Journal of Mushrooms 한국버섯학회지 Research Article

원목재배와 병재배 잎새버섯(*Grifola frondosa*)의 생리활성

김종봉* · 서혜영

대구가톨릭대학교 의생명과학과

Physiological activitive of *Grifola frondosa* by log cultivation and bottle cultivation

Jong-Bong Kim* and Hye-Young Seo

Department of medical life Science, Catholic University of Daegu, Gyungsan 712-702, Korea

ABSTRACT: This research was carried out to determine the differences of physiological activites between *Grifola frondosa* of log cultivation(LC) and *Grifola frondosa* of bottle cultivation(BC). Total flavonoids content, total phenolics content, electron donating ability(EDA), nitrite-scavenging ability(NSA), SOD-like activity and inhibitory effect of Xanthine oxidase were examined. The highest value of total flavonoid content is 5.96±0.81 mg/g in water extract from *Grifola frondosa* of log cultivation at 40°C (LC-W40) but, one of total phenolics compound is 44.53±0.89 mg/g in water extract from *Grifola frondosa* of bottle cultivation at 40°… (BC-W40). The EDA using DPPH of BC-W40 extract showed the highest value of 97.14±0.71%. Nitrite-scavenging ability was 62.55°æ0.36% in extract from *Grifola frondosa* of BC-W40 at pH 1.2. The value was SOD-like activity showed the highest value of 18.95°æ1.39% in extract from LC-W40. Xanthine oxidase inhibitory activity was the highest value of 54.31±0.40% in extract from *Grifola frondosa* BC-W40, and dependent on concentrations. These results showed that a the antioxidant effects of *Grifola frondosa* is excellent. However, physiological activities of *Grifola frondosa* were not depend on caltivation method regulary, and were different according to kind of solvents, concentraitions and physialogical factors examined such as EDA, SOD-like activity and NSA.

KEYWORDS: *Grifola frondosa*, log cultivation, Bottle cultivation, Antioxidation

서 론

버섯은 단백질, 무기질, 비타민 등 다양한 영양성분과 생리활성물질들을 함유하고 있어 식, 의학 가치가 매우 높은 식재료이다. Wasser와 Weis (1999)는 버섯에는 항균, 면역조절, 혈압조절, 생식력증진, 항산화 등 15가지의 생리활성을 강화시키는 기능이 있다고 보고하였다.

잎새버섯(*Grifola frondosa*)에도 면역조절을 통한 항암작용 (Kodama *et al.*, 2005; Wu *etal.*, 2006; Kim *et al.*, 2011), HIV 억제작용과 혈당강화 (Talpur *et al.*, 2002; Park *et al.*, 2007) 항당뇨 및 콜레스테롤저하 (Lee *et al.*, 2007)등 외에도 항산화 기능 (Mau *et al.*, 2002)이 있다는 것이 밝혀졌다.

잎새버섯은 민주름목, 구멍장이버섯과 잎새속에 속하며 우리나라를 비롯 일본, 중국, 북미 등 주로 북반구에 발생하는 사물기생버섯 (Shen and Royse, 2002)으로 약용적 가치외에도 맛과 향이 뛰어나다.

1981년 일본에서 잎새버섯 인공재배 기술이 개발된 아래 현재 전세계적으로 4000톤이상이 생산되고 있다 (Lee *et al.*, 2013). 잎새버섯 인공재배 방법에는 병재배외에 참나무 원목에 균을 접종시켜 1차 배양 후 이를 땅에 묻어 버섯을 발생시키는 원목재배방법이 있다. 원목재배는 1차 배양 후의 재배 및 버섯 발생 조건은 야생버섯의 조건과 유사하다.

각 종 식용작물들의 재배조건에 따른 맛과 향의 차이가

J. Mushrooms 2015 September, 13(3):185-191
http://dx.doi.org/10.14480/JM.2015.13.3.185
Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
© The Korean Society of Mushroom Science

*Corresponding author
E-mail : jbkim@cu.ac.kr
Tel : +82-53-850-3775, Fax : +82-53-850-3727

Received August 10, 2015
Revised August 28, 2015
Accepted September 5, 2015

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.

있으며 야생버섯들에서도 항돌연변이 및 항암적 작용 (Kim *et al*., 2012)이 매우 높다. 특히 인공재배가 되지 않는 능이버섯은 면역활성, 항산화활성 등 (Lee *et al*., 2011)이 뛰어나다고 보고되었다.

본 연구에서는 이와 관련하여 순수인공재배인 병재배 잎새버섯과 야생재배에 가까운 원목재배 잎새버섯의 항산화등의 생리활성을 비교.분석하여 재배방법에 따른 기능성의 차이를 밝히고자 하였다.

재료 및 방법

실험재료 및 추출

본 연구에 사용된 병재배와 원목재배 잎새버섯의 재료는 경기도 농업기술원에서 분양받은 다박으로 강원도 농업기술원에서 재배한 것이다. 건조시킨 병재배, 원목재배 잎새버섯 분말에 시료 무게 20배의 증류수와 80% 에탄올 첨가하여 3회 반복 추출하였다. 환류냉각관을 부착시킨 플라스크에 시료와 시료 20배에 해당하는 에탄올을 넣고 3회 반복 환류추출하였다. 추출물들은 filter paper로 여과한 후 rotary evaporator로 감암농축하였고 이를 동결건조하여 시료로 사용하였다. 각 실험군마다 농도차이에 따른 효과를 보기 위해 투여농도는 50 μg/ml, 100 μg/ml, 300 μg/ml, 500 μg/ml, 1000 μg/ml 등 5그룹으로 설정하였다.

추출조건

건조하여 분말화 된 잎새버섯 병재배와 원목재배 시료는 각각 40°C의 조건으로 시료 전체 무게당 20배에 해당하는 DW와 80% 에탄올을 가하여 6시간씩 3회 반복 추출하여 저온추출 하였으며, 환류 추출물은 환류냉각관을 부착시킨 둥근 플라스크에 시료 당 20배에 해당하는 80% 에탄올을 넣고 60°C 수욕상에서 3시간 동안 3회 반복 추출하였다. 물과 에탄올에 잘 용해되는 플라보노이드와 폴리페놀을 추출하기 위해 물과 에탄올을 용매로 사용하였다. 모아진 각 추출물은 filter paper로 여과한 다음 rotatory vacuum evaporator로 감압농축한 후 동결건조하여 분말로 제조하였으며, 이를 일정농도로 희석하여 본 실험을 위한 시료로 사용하였다.

총 플라보노이드와 총 폴리페놀함량

총 폴라보노이드 함량은 Neiva Moreno *et al*., (2000)의 방법을 변형하여 측정하였다. 일정농도로 희석한 추출시료 0.1 ml에 10% aluminum nitrate 0.1 ml와 1 M potassium acetate 0.1 ml 그리고 80% 에탄올 4.7 ml를 가하여 25℃에서 40분간 반응시킨 후 415 nm에서 흡광도를 측정하였다. Quercetin을 이용하여 Folin-Denis (AOAC, 2005) 방법에 의하여 측정하였다. 일정농도로 희석된 추출시료 Folin-Ciocalteu's phenol regent 0.2 ml를 첨가, 혼합한 후 Na_2CO_3 포화용액를 혼합하였다. 여기에 증류수를 가하여 반응시킨 후 spectrophotometer를 사용하여 흡광도를 측정하였다. 정량은 tannic acid를 이용하여 흡광도를 측정한 표준곡선으로부터 각 추출물에 함유된 폴리페놀 화합물 함량을 산출하였다.

전자공여능

잎새버섯추출물의 DPPH(1.1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)에 대한 전자공여능에 의한 항산화 활성은 Blois (1958) 방법에 의하여 측정하였다. 시료 2 ml을 ethanol에 0.2 mM의 농도로 희석한 후 DPPH 1 ml을 가하여 37°C에서 30분간 반응시켰다. 반응액을 517 nm 조건의 spectrophotometer로 흡광도를 측정하였다. 이를 백분율로 계산하여 전자공여능으로 하였다.

SOD 유사활성능 측정

Marklund & Marklund (1975)의 방법에 따라 hydrogen peroxide로 전환시키는 반응을 촉매하는 pyrogallol의 생성량을 측정하여 SOD 유사활성으로 나타내었다. 일정농도의 시료 0.2 mL에 pH 8.5로 보정한 tris-HCl buffer 2.6 mL와 7.2 mM pyrogallol 0.2 mL를 첨가하여 25°C에서 10분간 반응 후, 1N HCl 0.1 mL를 가하여 반응을 정지시켰다. 반응액 중 산화된 pyrogallol의 양은 spectrophotometer를 사용하여 420 nm에서 흡광도를 측정하여 추출시료 첨가구와 무첨가구의 흡광도의 차이를 백분율(%)로 하여 각 추출물의 SOD 유사활성 효과로 나타내었다.

아질산염 소거능 측정

Kato *et al*., (1987)의 방법에 따라 1 mM의 $NaNO_2$ 용액 2 mL에 일정 농도의 시료를 첨가하고, 여기에 0.1N HCI (pH 1.2)과 0.2 M citrate buffer를 사용하여 반응용액의 pH를 각각 1.2, 3.0, 6.0으로 조정한 후, 반응용액의 부피를 10 mL로 하여 37°C에서 1시간 동안 반응 후 1 mL씩 취하였다. 여기에 2% acetic acid를 5 mL를 첨가하고, griess reagent(A:B=1:1, A; 1% sulfanilic acid in 30% acetic acid, B; 1% naphthylamine in 30% acetic acid) 0.4 mL 첨가하여 혼합하고 실온에서 15분간 반응 후 spectrophotometer를 사용하여 520 nm에서 흡광도를 측정하여 시료 첨가구와 무첨가구 사이의 흡광도 차이를 백분율(%)로 계산하여 아질산염 소거능으로 나타내었다.

Xanthine oxidase 저해 활성

Stirpe and Corte (1969)의 방법에 따라 xanthine oxidase 저해 활성 측정하였다. 추출 시료 0.1 mL와 0.1 M potassium phosphate buffer(pH 7.5) 0.6 mL에 xanthine 2 mM을 녹인 기질액 0.2 mL를 첨가하였다. 여기에 xanthine oxidase (0.2 U/mL) 0.1 mL를 가하여 25°C에서 15분간 반응시킨 후 1N HCl 1 mL를 가하여 반응을 정지시켜 반응액 중에 생성된 uric acid를 spectrophotometer를 이용하여 292 nm

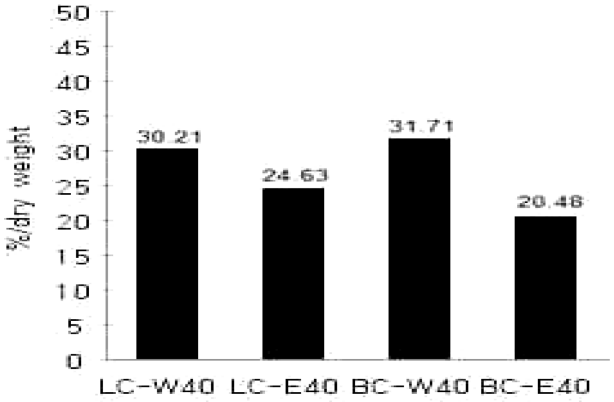

Fig. 1. Extraction yield from *Grifola frondosa*
LC: *Grifola frondosa* by logs cultivation
BC: *Grifola frondosa* by bottle cultivation
LC-W40: Water extraction at 40°C
LC-E40: 80% ethanol extraction at 40°C
BC-W40: Water extraction at 40°C
BC-E40: 80% ethanol extraction at 40°C

Table 1. Contents of tatal phenolic in *Grifola frondosa* extracts

Extract	Polyphenols (mg/g)
LC-W40	39.31±0.63
LC-E40	17.39±0.37
BC-W40	44.53±0.89
BC-E40	16.19±0.22

* The abbreviations of introductory remarks are the same as in Fig.1. All values are mean±SD of triplicate determinations.

Table 2. Contents of tatal Flavonoids from *Grifola frondosa.*

Extract	Flavonoids (mg/g)
LC-W40	5.96±0.81
LC-E40	3.60±0.80
BC-W40	1.73±0.08
BC-E40	2.74±0.06

* The abbreviations of introductory remarks are the same as in Fig.1. All values are mean±SD of triplicate determinations.

에서 흡광도를 측정하여 추출시료 첨가구와 무첨가구의 흡광도 감소율을 백분율(%)로 계산하여 xanthine oxidase 저해 활성율로 나타내었다.

결과 및 고찰

추출수율

원목재배 잎새버섯(LC)과 병재배 잎새버섯(BC)을 물과 80% 에탄올을 용매로 추출한 결과 물 추출물(BC-W40)에서 31.71%, 80% 에탄올 추출물(BC-E40)에서 20.48%였다. 원목재배 잎새버섯에서는 물 추출물 (LC-W40)에서 30.21%, 80% 에탄올 추출물(LC-E40)에서 24.63%였다 (Fig. 1).

추출 시 수율은 물의 비율이 높고, 추출 온도가 높을수록 더 높게 나타난다는 기존의 결과 (Lee *et al*., 2006)와 잎새버섯 추출의 경향과도 일치하였으며, 각 추출조건별로 비교해 보았을 때 원목재배 잎새버섯 보다 병재배 잎새버섯에서 수율이 더 높게 나타났다. 이상의 결과 잎새버섯은 물을 용매로 하여 추출 시 더 많은 추출물을 획득할 수 있을 것으로 판단된다.

총 폴리페놀과 총 플라보노이드 화합물 함량 측정

페놀성 화합물질은 한 분자 내에 2개 이상의 phenolic hydrokyl(OH)기를 가진 2차 대사산물 중 하나로 항산화, 항암 등 다양한 약리학적 활성을 나타낸다 (Yoshizawa *et al*., 1987). 또한 플라보노이드 C-C_3-C화합물로 폴리페놀의 일종으로 kaempferol, rutin, quercetin 등이 있으며 구조에 따라 다양한 생리활성을 나타낸다 (Hertong *et al.,* 1992). 플라보노이드는 지질의 산화, 활성산소의 소거 및 산화적 스트레스를 막는 역할을 함으로써 노화방지, 암 및 심장질환 등 많은 분야에서 활용되고 있다 (Hwang *et al*., 2011).

LC와 BC 잎새버섯추출물에 함유된 폴리페놀과 플라보노이드를 측정한 결과 폴리페놀의 경우 BC-W40에서 44.53±0.89 mg/g으로 가장 높았으며 다음으로 LC-W40에서 39.31±0.63 mg/g으로 높은 함량이 나타났다 (Table 1). 플라보노이드의 경우 LC-W40에서 5.96±0.81 mg/g으로 가장 많이 함유하고 있었고 그 다음 LC-E40에 이어서 원목재배 잎새버섯의 플라보노이드 함량이 병재배 잎새버섯보다 월등이 높았다 (Table 2). 용매로써는 물추출에서 함량이 높았다. 이러한 잎새버섯의 폴리페놀과 플라보노이드 함량은 상황버섯 (Kim *et al.,* 2008)보다 낮았으나 양송이, 표고버섯, 팽이버섯등 보다 높았다 (Hong *et al.,* 2012).

전자공여활성(Electron donating ability)

DPPH법은 체내 자유라디칼에 의한 항노화 활성의 지표로 활용되며 방향족 아민류, ascorbate, tocopherol, polyhydroxy 방향족 화합물에 의해 환원되어 짙은 자색이 탈색되는 정도가 항산화 물질의 전자공여능으로 알려져 있다 (Mitsuda *et al*., 1966; Kim *et al*., 1995; Aoshima *et al*., 2004.). DPPH를 이용하여 LC와 BC 추출물의 전자공여활성을 측정한 결과 LC에서 농도에 따라 W40은 10.22~96.33%, E40은 1.61~93.43%로 나타났다. BC에서는 W40 10.29~97.14%, E40 11.63~93.97%로 나타났으며 BC-W40 농도에서는 전자공여활성이 측정되지 않았다 (Table 3).

농도가 증가함에 따라 전자공여활성이 증가됨을 알 수

Table 3. Electron donating ability of extracts from *Grifola frondosa.*

Extract \ ug/mL	50	100	300	500	1,000	2,000
Vt-C	52.80±1.17	64.85±0.71	68.88±0.35	70.86±0.32	73.28±0.67	75.57±0.21
LC-W40	10.22±0.79	15.52±1.18	43.35±2.01	63.92±2.64	78.72±0.99	96.33±0.49
LC-E40	1.61±1.12	11.65±0.47	34.77±0.54	51.55±2.37	86.44±0.81	93.43±0.63
BC-W40	-	10.29±1.47	50.41±2.52	71.41±0.51	94.69±0.86	97.14±0.71
BC-E40	11.63±2.36	18.91±1.22	41.13±2.00	56.95±0.58	87.86±1.01	93.97±0.34

* The abbreviations of introductory remarks are the same as in Fig.1.
All values are mean ± SD of triplicate determinations.

Table 4. Superoxide dismutase(SOD)-like activity in *Grifola frondosa* extracts.

Extract \ ug/mL	50	100	300	500	1,000
Vt-C	81.00±1.55	88.89±1.12	92.29±0.31	95.34±0.62	97.49±0.31
LC-W40	1.93±1.32	6.14±0.30	8.95±1.39	12.46±0.80	18.95±1.39
LC-E40	2.82±1.33	4.76±1.06	7.05±0.81	10.76±0.31	15.87±0.53
BC-W40	0.68±0.59	2.71±0.78	6.94±0.29	13.20±1.02	19.12±0.29
BC-E40	2.07±1.37	5.53±1.08	8.12±0.60	13.13±0.79	18.65±1.79

* The abbreviations of introductory remarks are the same as in Fig.1.
All values are mean ± SD of triplicate determinations.

있었으며 BC-W40이 2,000 μg/ml 농도에서 97.14±0.71%로 가장 높은 활성도가 나타났다. 대조군인 Vitamin-C(Vt-C)의 전자공여활성은 52.80~75.57%로 300 μg/ml이하의 농도에서는 BC-W40보다 높은 활성을 보이지만 500 μg/ml이상의 농도에서는 활성이 낮은 것으로 나타났다. 이상에서 보는 바와 같이 원목재배와 병재배에 따른 전자공여활성에 큰 차이는 없었다. 그러나 능이버섯 열수추출물의 76.94% (Yoon *et al.,* 2006) 메탄글추출물의 영지버섯, 표고버섯, 만가닥버섯등의 30~60%보다는 높은 활성을 나타내 잎새버섯의 항산화능이 우수하다는 것을 알 수 있었다.

SOD 유사활성(Superoxide dismutase - like activity)

항산화 효소 중의 하나인 superoxide dismutase(SOD)는 생물체내의 유해한 superoxide anion radical(O_2^-)를 과산화수소(H_2O_2)로 전환시키는 반응을 촉매하여 peroxidase나 catalase에 의해 무해한 물분자와 산소분자로 전환되어 산소 상해로부터 생물체를 보호하는 기능을 하는 것으로 알려져 있다 (Pryor, 1986). SOD 유사활성물질은 SOD와 유사한 역할을 하여 인체 내의 superoxide를 제거함으로써 노화억제와 산화적 장애의 방어효과를 가진다 (kitani *et al.*, 2002).

LC와 BC 추출물들의 SOD유사활성을 측정한 결과 LC-W40의 18.95±1.39%, LC-E40 15.87±0.53%, BC-W40 19.12±0.29%, BC-E40 18.65±1.79% 등의 활성을 가지는 것으로 나타나 대조군인 97.49±0.31%와 Vitamin C (Vt-C)를 1000 μg/ml로 처리하였을 때의 97.49±0.31%보다는 상당히 낮았다 (Table 4). 용매나 원목재배(BC)와 병재배(LC) 등의 재배방법에 따른 활성도의 차이는 크지 않았지만 80여종의 버섯들에 대한 SOD 유사 활성도 평균값 5.28% (Kong *et al.,* 2004)보다는 높았다.

아질산염 소거활성(Nitrite scavenging ability)

질산염이나 아질산염은 질산 환원효소나 질산염 환원세균에 의하여 아질산염으로 환원되며 단백질, 의약품 및 잔류농약 등에 존재하는 amine류와 반응하여 nitrosamine을 생성한다. 대부분의 nitrosamine은 체내에서 diazoalkane ($CnH_2n \cdot N_2$)으로 변화하여 핵산이나 단백질 또는 세포내의 성분을 알킬화함으로 신체의 여러 부분에서 암을 유발하며, 후세대까지 악성종양이 유발되도록 영향을 미쳐 환경적 발암인자로 중요시되고 있다 (Bartsh *et al.,* 1988).

잎새버섯추출물의 아질산염 소거능을 상이한 농도와 pH에서 측정한 결과 모든 조건에서 Vt-C보다 낮았으나 물 추출물인 LC-W40과 BC-W40은 에탄올 추출물인 LC-E40과 BC-E40보다 아질산염 소거능이 우수하였다 (Table 5). 또한 BC-E60을 제외한 모든 추출물에서 농도가 높을수록 아질산염 소거능이 증가하였으며 LC 즉 원목재배 잎새버섯보다 BC의 병재배 잎새버섯의 아질산염

Table 5. Nitrite-scavenging ability of extracts from *Grifola frondosa* at pH 1.2.

Extract \ ug/mL		50	100	300	500	1,000	2,000
pH 1.2	Vt-C	21.16±0.00	53.86±0.42	83.81±1.13	93.49±0.28	97.23±0.28	99.51±0.00
	LC-W40	4.16±0.60	6.08±0.77	12.39±0.60	18.07±0.37	33.65±0.77	61.07±0.14
	LC-E40	1.41±0.14	1.49±0.25	3.07±0.38	3.57±0.52	7.79±1.93	3.93±0.43
	BC-W40	-	6.32±0.44	16.06±0.10	29.10±0.70	42.49±2.27	62.55±0.36
	BC-E40	-	0.25±0.54	2.32±0.76	4.76±0.29	8.02±1.04	12.09±1.83

* The abbreviations of introductory remarks are the same as in Fig.1.
All values are mean ± SD of triplicate determinations.

Table 6. Xanthine oxidase inhibition activites of extracts of the *Grifola frondos*a extracts.

Extract \ ug/mL	50	100	300	500	1,000	2,000
Vt-C	1.96±0.94	10.71±0.69	15.08±2.28	32.73±1.71	42.99±1.63	57.16±1.88
LC-W40	3.10±0.88	8.14±1.07	14.81±1.19	20.16±0.36	28.53±2.16	40.47±1.07
LC-E40	3.89±0.82	9.75±0.43	13.50±0.54	25.43±0.43	32.73±1.28	40.01±2.75
BC-W40	2.55±0.88	9.69±1.84	22.45±2.70	32.65±2.04	38.61±2.99	42.35±0.72
BC-E40	2.25±1.12	7.12±0.32	13.11±1.41	20.41±0.86	33.71±0.97	54.31±0.40

* The abbreviations of introductory remarks are the same as in Fig.1.
All values are mean ± SD of triplicate determinations.

소거능이 약간 높았다. 이는 Gray와 Dugan (Gray *et al.,* 1975)이 보고한 것과 같이 nitrite는 아민류와 반응하여 발암물질인 nitrosomine을 형성하는 과정에서 pH가 낮을수록 반응속도가 빨라지므로 pH 1.2에서 nitrite 제거활성이 다른 pH 조건보다 높았던 것은 본 실험결과와도 일치하였다. 또한 BC-W40의 추출물에서 활성이 62.55±0.36%로 가장 높았다. 능이버섯 열수 추출물 1000 ppm과 pH 1.2 조건에서의 아질산염 분해능72.61% (Yoon *et al.,* 2006) 보다는 영지와 양송이 부탄올 추출물의 44.4%, 43.4% (Lee *et al.*, 2005)보다 높았다.

Xanthine oxidase 저해 활성

생체 내 purine 대사에 관여하는 효소인 Xanthine oxidase는 xanthine 또는 hypoxanthine으로부터 uric acid를 형성하며, uric acid가 혈장 내에 증가되면 낮은 용해성으로 인해 골절에 축적되어 통증을 일으키는 통풍을 유발할 뿐만 아니라 신장에 침착되어 신장질환을 유발하기도 한다 (Storch and Ferber, 1988). 따라서 Xanthine oxidase의 저해효과는 free radical의 생성을 억제하므로 항산화, 항암, 노화 및 항염증 등에 중요한 효소이다 (Jung *et al.*, 2011). 잎새버섯추출물의 LC와 BC 추출물들은 추출물의 농도가 증가할수록 높은 저해율을 보였으며 2,000 μg/ml 농도에서 BC-E40이 54.31±0.40%로 저해율이 가장 높게 나타났다 (Table 6). BC 잎새버섯의 활성이 LC보다 높은 경향을 나타내었다. 대조군인 Vt-C와 비교하였을 때 300 μg/ml 이상의 결과를 통해 추출물의 농도가 높아질수록 활성이 높아지나 50 μg/ml의 농도의 LC 추출물들과 BC-W40, BC-E40 그리고 300 μg/ml의 BC-W40이 Vt-C보다 Xanthine oxidase를 효과적으로 제거 할 수 있을 것으로 판단된다. 이와같은 잎새버섯추출물들의 Xanthine 저해활성은 민자주방망이버섯의 물, 메탄올 추출물 2000 μg/ml 94% 이상인 것 (Lee *et al.,* 2006) 보다는 낮았으나 같은 조건의 항초추출물 (Lee and Ann, 2002) 보다는 높았다.

적 요

본 연구에서는 잎새버섯에서 병재배와 원목재배에 따른 생리활성의 차이가 있는지를 밝히기 위하여 수행하였다. 총 플라보노이드 함량, 총 페놀 함량, 전자공여능, 아질산염소거능, SOD 유사활성, Xanthine oxidase 저해 등을 분석하였다. 총 플라보노이드함량은 40°C 물에서 추출한 원목재배 잎새버섯의 5.96±0.81 mg/g이 가장 높았고 총 페놀함량은 40°C 물에서 추출한 병재배버섯의 44.53±0.89 mg/g이 가장 높았다. DPPH를 이용하여 측정한 전자공여능은 BC-W40 잎새버섯 추출물의 97.14±0.71%가 가장 높았다. 아질산염소거능은 pH 1.2에서 BC-W40 잎새버섯 추출한 것의 62.55±0.36%가 가장 높았다. 가장 높은 SOD 유사활성은 LC-W40로부터 추출한 추출물의 18.95±1.39%였다. 잎새버섯의 Xanthine 저해 효과는 BC-W40

추출물 54.13±0.40%가 가장 높았고 그 효과는 농도에 비례하였다. 이상의 결과들은 잎새버섯이 우수한 항산화 기능이었음을 보여주었다. 그러나 잎새버섯의 생리활성들은 재배 방법에 따라 일정하지는 않았고 용매의 종류, 농도 및 전자공여능, SOD 유사활성도, 아질산소거능 등과 같은 생리작용 요인들에 따라 달랐다.

감사의 글

본 연구는 대구가톨릭대학교 지원에 의해서 이루어졌으며 잎새버섯은 강원도 농업기술원 이재홍박사로부터 제공받았습니다.

References

AOAC. 2005. Official method of analysis. 18th ed., Association of official analytical chemists. *Washington D.C. USA* 45: 21-22.

Aoshima H, Tsunoue H, Koda H and Kiso Y. 2004. Aging of whiskey increases 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazl radical scavenging activity. *J. Agric. Food Chem.,* 52: 5240-5244

Bartsh H, Ohshima H, Pignatell B. Inhibition of endogenous nitrosation. 1988. Mechanism and implications in human cancer prevention. *Mut Res* 202: 307-324

Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.

Choi YM, Kim MH, Shi JJ, Park JM, Lee JS. 2003. The antioxidant activites of the some commercial teas. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 723-727

Gray JI, Dugan Jr LR. 1975. Inhibition of N-nitrosamine formation in model food system. *Korean J. Food Sci. Technol* 40: 981-984.

Hertong MGL, Hollman PCH, Katan MB. 1992. Content of potentially anticarinogenic flavonoids of 28 vegetables and 9 fruits commonly consumed in the Netherlands. *J. Agirc Food Chem* 40: 2379-2383

Hong MH, Jin YJ, Pyo YH. 2012. Antioxidant properties and ubiquinone contents in different parts of several commercial mushrooms. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 41(9): 1235-1241

Jung HM, Seo SJ, Kim JB, Kim NW, Joo EY. 2011. The Study of Physiological Activities from *Chelidonium majus* var *asiaticum* Extract. *Journal of Investigative Cosmetology* 7(4): 359-366

Kang YH, Park YK, Lee GD. 1996. The nitrite scavenging and electron donating ability of phenolic compounds. *Korean J. Food Sci. Technol* 28: 232-239

Kato H, Lee IE, Chuyen NV, Kim SB, Heyas F. 1987. Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. *Agric Biol Chen* 51: 1333-1338.

Kim HK, Kim YE, Do JR, Lee YC and Lee BY. 1995. Antioxidative activity and physiological activity of some korean medicinal plants. *Kor. J. Food Sci. Technol* 27: 80-85

Kim JH, Cha YJ, Shin MJ, Lee MW, Lee TS. 2011. Immuno-stimulating and antitumor effects of crude polysaccharides extract from fruiting body of *Grifola frondosa. Kor. J. Mycol* 39: 68-77

Kim JH, Yoo KH, Kim YS, Seok SJ. 2012. Detection of biological activities of wild mushroom methanol extract. *Kor. J. Mycol* 48: 296-298

Kim JO, jUNG MJ, Choi HJ, Lee JT, Lim AK, Hong JH, Kim DI. 2008. Antioxidative and biological activity of hot water and ethanol extract from phellinus linteus. *J. Korean Soc Food Sci Nutr 37*: 684-690

Kitani K, Minami C, Amamoto T, Kanai S, Ivy GO and Carrillo MC. 2002. Pharmacological interventions in aging and ageassociated disorders potentials of propargylamines for human use. *Ann. N. Y. Acad. Sci* 959: 295-307

Kodama N, Marut Y, Asakawa A, Inui A, Hayashi M, Sakai N, Nanba H. 2005. Maitake D-fraction enhances antitumor effects and reduces immunosupression by mitomycin-C in tupor-bearing mice. *Nutrition* 21: 624-629

Kong WS, Kim SH, park JS, Hahn SJ, Chung IM. 2004. Evaluation and selection of antioxidative activities of 80 collected and mated mushroom strains. *Food Sci Bitechnol* 13: 689-693

Lee SJ, Kim EK, Oh HJ, Kwon HJ, Hwang JW, Moon SH, Jeon BT, Park PJ, Lim BO. 2011. Free radical scavenging activity and protective effect against H2O2-induced stress in neuronal cells of enzymatic extracts from *sarcodon aspratus. Korean J. Medical Crop Sci* 19: 77-82

Lee SY, Lee CY, Park YC, Kim JB. 2007. Effect of Hambag mushroom*(Grifola frondosa)* on oxidative stress in diabetic rats. *J. Life Sci* 17: 1571-1575

Lee JH, Lee NG, Park YH, Mun YG, Jeong TS, Kwon SB, Kim JR, Yoo YB. 2013. Development of log cultivation techigues of the maitake *Grifola frondosa*. *J. Mushroom Sci. Prod* 11: 240-243

Lee JT, Ann BJ. 2002. Detection of physical activity of *Salicornia herbacea. Kor J Herbology* 17: 61-69

Lee YS, Joo EY, Kim NW. 2006. Polyphenol contents and antioxidant activity of *Lepista nuda. J.Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 1309-1314

Lee YS, Park DC, Joo EY, Shin SR, K NW. 2005. Study on the antioxidant activity of the extracts from the *Lepista nuda*. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 942-947

Mau JL, Lin HC, Song SF. 2002. Antioxidant properties of weveral specialty mushrooms. *Food. Res. Intl.* 35: 519-526

Marklund S and Marklund G. 1975. Involvement of superoxide amino radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *Eur J Biochem* 47: 468-474.

Mitsuda H, Yasumoto K and Jwami K. 1966. Antioxidantive action of indol compounds during the antioxidation of linoleic acid. *Eiyo. Toshokuro* 19: 210-214

Nieva Moreno MI, Isla MI, Sampietro AR, Vattuone MA. 2000. Comparison of the free radical-scavenging activity of propolis from several regions of Argentina. *J Ethnopharmacol* 71: 109-114.

Park KJ, Oh YJ, Lee SY, Kim HS, Ha HC. 2007. Anti-diabetic Effect of Crude Polysaccharides from *Grifola*

frondosa in KK-A Diabetic Mouse and 3T3-L1 Adipocyte. *Korean J. Food Sci. Technol* 39(3): 330-335

Pryor WA. 1986. Oxy-radicals and related species: their formation, lifetimes, and reactions. *Annu Rev Physiol* 48: 657-667

Shen Q, Royse DJ. 2002. Effects of genotypes of maitake(*Grifola frondosa*) on biological efficiency, quality and crop cycle time. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 58: 178-182.

Stirpe F and Corte ED. 1969. The regulation of rat liver xanthine oxidase. *J Biol Chem* 244: 3855-3861.

Storch I, Ferber E. 1988. Detergent-amplified chemiluminescence of lucigenin for determination of superoxide amino production by NADPH oxidase and xanthine oxidase. *Anal Biochem* 169: 262-267

TaLPUR NA, Echard BW, Fan AY, Jaffari O, Bagchi D, Preuss HG. 2002. Antihypertensive and metabolice effects of whole maitake mushroom powedr and its fraction in two rat strains. *Mol. Cell Biochem* 237: 129-136

Wu MJ, Cheng TL, Cheng SY, Lian TW, Wang L, Chiou SY. 2006. Immunomoddulatory properties of *Grifola frondosa* in submerged culture. *J. Agric. Food Chem* 54: 2906-2014

Wasser SP, Weis AL. 1999. Medical properties of substances occurring in the higher basidiomycete mushroom current perspectives(Review). *International J. of medical mushrooms* 1: 31-62

Yoshizawa A, Kanbara T, Morinobu N. 1987. Inhibition of mushroom-tyrosinase by aloe extract. *Planta Medica* 53: 517-519.

Yoon KY, Lee SH, Shin SR. 2006. Antioxidant and antimicrobial activities of extracts from *Sarcodon aspratus. J.Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 967-972