옻나무톱밥 첨가에 따른 느타리버섯의 생육 특성 및 수량성

이찬중* · 유영미 · 한주연 · 정종천 · 전창성 · 문지원 · 공원식 · 서장선

농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과

Growth characteristics and productivity of oyster mushroom according to adding of *Rhus verniciflua* sawdust

Chan-Jung Lee*, Young-Mi Yoo, Ju-Yeon Han, Jong-Chun Cheong, Chang-Sung Jhune, Ji-Won Moon, Won-Sik Kong and Jang-Sun Suh

Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Eumseong 369-873, Korea

ABSTRACT: This study was carried out to investigated optimum mixing ratio of Korean natural *Rhus verniciflua* for production of functional oyster mushroom. Mycelial growth was some fast at addition of *R. verniciflua* sawdust, and not significant difference by increase of *R. verniciflua* substrate. Yields of fruiting body show the highest to 150.2 g/850 ml of medium which are addition 20% of *R. verniciflua* sawdust, and diameter of pileus and thick of stipes were the highest at addition 10% of *R. verniciflua* sawdust. The L value of stipes were the highest at addition 10% of *R. verniciflua* sawdust and the L value of pileus were decreased by increase of *R. verniciflua* substrate, but there was no significant difference in the a-value and the b-value.

KEYWORDS: Fruit body, Mushroom, *Rhus verniciflua*, *Pleurotus ostreatus*, Yields

서 론

버섯은 아미노산, 당질, 비타민 등과 같이 인체에 중용한 영양소를 골고루 함유하고 있다. 또한 버섯은 전통식품 및 민간약의 제제로서 널리 이용되어져 왔을 뿐 아니라 항암활성, 면역증강 등의 효능작용 때문에 최근에는 기능성 식품 및 의약품 소재로 많이 이용되고 있다(Lee *et al.*, 1992; Choi, 2000). 우리나라 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*)의 생산량은 2010년 45.2톤에서 2012년에는 52.0천톤으로 조금 증가하였다(MFAFF, 2012). 또한 재배

방식의 발달과 함께 품질의 균일화 및 수량이 높은 혼합배지를 개발하기 위하여 많은 연구가 진행되어 오고 있으며(Royse *et al.*, 2007; 홍, 1978; Gal *et al.*, 2002), 최근에는 수목자원의 다양한 생리활성 기능이 알려지면서 이들 수목자원을 이용한 기능성 배지자원에 관한 연구가 많이 진행되어 오고 있다. 이들 수목자원이 가지고 있는 기능성 성분이 담자균류인 버섯에 의해 분해 또는 다른 유도체화합물로 전환되는 연구에 관심이 고조 되고 있다. 버섯의 병재배 원료로 미송 등 톱밥이 많이 사용되고 있으며, 최근에는 헛개나무(*Hovenia dulcis* THUNB.)의 간보호기능, 산겨릅나무(*Acer tegmentosum* MAX), 옻나무(*Rhus verniciflua*) 등의 항암효과가 알려지면서 이들 자원을 버섯배지재료로 활용하여 기능성 버섯 생산 및 가공식품을 개발하려는 연구가 진행되고 있다.

옻나무(*Rhus verniciflua* Stokes)는 중국, 일본 등 동북아시아에서 많이 자라는 옻나무과(Anacardiaceae)에 속하는 낙엽활엽 소교목으로 약 4,000년 전부터 한국을 비롯한 중국과 일본에서 도료 및 공업용 옻칠로 이용되어 왔으며(Kim and Hyun, 1997), 한방과 민간에서 약재와 식품으로 이용되어 왔다. 한국에서 옻나무 추출물은 의약품 이외에도 전통적인 여름철 보양식인 옻닭에 활용되었으며, 이는 현재에까지 이어져 현대인들의 건강 음식으로서 접

J. Mushrooms 2014 June, 12(3):232-235
http://dx.doi.org/10.14480/JM.2014.12.3.232
Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
© The Korean Society of Mushroom Science

*Corresponding author
E-mail : lchanj@korea.kr
Tel : +82-43-871-5711, Fax : +82-43-871-5702

Received August 28, 2014
Revised September 19, 2014
Accepted September 25, 2014

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.

Table 1. Mycelial growth and density of oyster mushroom in test tube by mixed growth medium

Substrate composition	Mixed ratio (%)	Mycelial growth(cm)			Mycelial density ^a
		17 days	25 days	31 days	
PS+RB	80 : 20	4.6	7.2	9.5	+++
PS+RV+RB	70 : 10 : 20	4.9	7.7	10.6	+++
PS+RV+RB	60 : 20 : 20	5.1	7.8	10.7	+++
PS+RV+RB	50 : 30 : 20	5.0	7.8	10.4	+++
PS+RV+RB	30 : 80 : 20	5.0	7.7	10.3	+++

* PS : Popla sawdust, RV : *Rhus verniciflua*, RB : Rice Bran, ^a + : low, ++ : middle, +++: high

Fig. 1. Change of mycelial growth of oyster mushroom in test tube by mixed growth medium. CO : Control, RV : *Rhus verniciflua*.

취되고 있다. 또한 옷나무는 위장의 소화와 간의 어혈, 심장의 정혈 기능을 돕고, 각종 부인병 및 항암 효과가 뛰어났다(Na *et al.*, 2005)고 보고하였으며, 한방에서는 복통, 통경, 변비 및 빈혈 등의 치료에 약재로 사용된다. 옷나무와 관련된 연구는 옷나무 에탄올추출물의 쥐 뇌세포에 대한 항산화 효과(Lim and Shim 1997), 옷나무추출물의 생리활성이용에 대한연구(Lim and Lee 1999), 옷나무 수피추출물이 마우스의 지질농도 및 지질과산화에 미치는 영향(Cha and Cho 2000) 등이 보고되어 있다. 이와 같이 옷나무에 대한 생리활성 및 기능성 관련 연구는 많이 이루어지고 있으나, 옷나무의 기능성을 활용하기 위한 버섯 재배 연구는 현재까지 없는 것으로 알고 있다.

따라서 본 연구는 기능성자원을 배지재료로 활용하여 소비자 맞춤형 느타리버섯을 개발하기 위한 기초자료로 활용하기 위하여 옷나무 톱밥의 최적 혼합비율을 검토한 결과를 보고하고자 한다.

배지재료에 따른 균사생장량 및 밀도

옷나무의 첨가량에 따른 시험관내에서의 균사 생장량 조사를 위하여 포플러톱밥과 미강을 8:2로 혼합한 배지를 대조로 하여 옷나무 톱밥을 10%, 20%, 30%, 80%를 첨가하여 총 4조합으로 시험을 실시하였다. 시험관은 20 mm × 200 mm를 사용하였으며, 각각의 혼합배지를 충전하여 고압살균하고 ‘춘추느타리 2호’ 종균을 접종 후 25℃

항온실에 배양시키면서 일정한 간격으로 균사 생장길이를 측정하여 균사생장량으로 나타내었다.

옷나무 톱밥의 첨가량에 따른 시험관내에서의 균사생장량과 균사밀도를 조사한 결과는 Table 1과 같다. 균사생장량은 옷나무 톱밥 10% 첨가된 배지에서 31일 후 10.6cm였으며, 대조구인 포플러톱밥+미강(8:2)배지에서는 9.5cm로 옷나무 톱밥이 균사 생장이 빨랐다. 전체적으로 옷나무 톱밥이 첨가된 배지가 대조구인 포플러톱밥+미강(8:2)배지 보다 균사생장이 조금 빨랐다. 옷나무 톱밥의 첨가량에 따른 균사밀도는 처리간에 뚜렷한 차이가 없이 높은 밀도를 보였다(Table 1, Fig. 1). Lee 등(2012a, 2012b)이 감태나무 톱밥과 구지뽕나무 톱밥 10%가 첨가된 배지에서 균사 생장이 가장 빨랐으며, 감태나무 톱밥의 첨가량이 증가할수록 균사 생장속도는 느려졌다는 보고와는 조금 다른 경향을 보였다.

배지재료 혼합비율별 자실체 특성 및 수량

옷나무 톱밥의 균사생장 특성 결과를 참조하여 느타리 재배를 위한 옷나무톱밥의 첨가량을 결정하였으며, 병 재배에서 많이 사용하는 532배지(톱밥(Popla sawdust, PS)+비트펄프(Beet pulp, BP)+면실박(Cottonseed meal, CM)=50:30:20)를 기본배지로 하여 포플러톱밥에 옷나무톱밥(*Rhus verniciflua*, RV) 10%와 20%를 첨가하여 총 3조합으로 시험을 실시하였다. 느타리 재배방법은 표준영농교

Table 2. Fruit body characteristics of *Pleurotus ostreatus* by mixed growth medium

Substrate ^a	Pileus(mm)		Stipe(mm)		Stipe hardness (g/mm)	Pileus hardness (g/mm)	Stipe color			Pileus color		
	Dir.	Thic.	Thic.	Len.			L	a	b	L	a	b
A	26.93	3.10	8.08	64.38	133.43	52.74	52.41	0.31	0.31	22.04	0.33	0.32
B	30.07	2.34	8.37	55.79	148.33	59.32	56.34	0.33	0.33	17.56	0.34	0.33
C	27.82	2.91	8.18	75.42	139.37	55.73	50.49	0.31	0.32	16.81	0.34	0.33

^aA, PS+BP+CM(50:30:20); B, PS+RV+BP+CM(40:10:30:20); C, PS+RV+BP+CM(30:20:30:20)

Fig. 2. Yields of *Pleurotus ostreatus* by mixed growth medium. RV: *Rhus verniciflua*.

Control : PS+BP+CM(50:30:20), RV10% : PS+RV+BP+CM(40:10:30:20), RV20% : PS+RV+BP+CM(30:20:30:20)

Fig. 3. Fruiting body of *Pleurotus ostreatus* by mixed growth medium. A, PS+BP+CM(50:30:20); B, PS+RV+BP+CM(40:10:30:20); C, PS+RV+BP+CM(30:20:30:20).

본에 준하여 재배하였고, 배양특성 및 생육조사는 농촌진흥청 표준조사법(2003)에 준하여 실시하였다. 갓과 대의 표면색은 색차계(Minolta CR-200)로 측정하여 L, a, b값으로 나타내었으며, 경도는 Affri Analyser(IT/MRS-FRU, Italy)를 이용하여 측정하였다.

옻나무 톱밥 첨가량에 따른 배양일수는 처리간에 차이가 없었고 초발이 소요일수에도 뚜렷한 차이가 없었다(자료생략). 옻나무 톱밥의 첨가량에 따른 느타리버섯 자실체 특성을 조사한 결과는 Table 2에서와 같이 갓의 직경과 대의 두께는 옻나무 톱밥에 10% 첨가에서 가장 높았으며, 대의 길이는 옻나무 톱밥 20% 첨가에서 가장 길었다. 대와 갓의 경도는 옻나무 톱밥 10% 첨가에서 가장 높

았으며, 옻나무 톱밥 첨가 배지가 대조구보다 높은 경향을 보였다. 수확기 자실체의 갓과 대의 색도를 측정한 결과 대의 L값은 옻나무 톱밥 10% 첨가에서 가장 높았고, 갓의 L값은 옻나무 톱밥의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였고, a, b값은 처리간에 뚜렷한 차이가 없었다. 병당 수량은 대조구가 155.8 g/850 mL였고, 옻나무 톱밥 10% 첨가시 141.1 g/850 mL, 옻나무 20% 첨가시 150.2 g/850 mL로 대조구보다 낮은 경향을 보였다. 따라서 느타리버섯의 수량과 생육특성을 고려할 때 옻나무 톱밥의 적정 첨가비율은 20%가 가장 적합하며, 옻나무 첨가시 균사 생육은 대조구보다 빨랐지만 수량이 낮아지는 결과에 대해서는 세밀한 연구가 필요할 것으로 판단된다. Lee 등(2012a, 2012b)은 기능성 느타리버섯 재배를 위한 감태나무 톱밥과 구지뽕나무 톱밥의 적정 첨가비율은 20%가 가장 적합하다는 보고와는 약간의 차이가 있었다.

적 요

국내에서 자생하는 옻나무톱밥의 적정 첨가량을 구명하여 느타리버섯 재배를 위한 기초자료로 활용하기 위하여 실험을 실시하였다. 옻나무톱밥이 10% 첨가된 배지에서 균사생장량이 가장 빨랐고, 옻나무톱밥 첨가량이 증가할수록 균사생장 속도는 조금 빨랐다. 자실체 수량은 옻나무 톱밥 20% 첨가시 150.2 g/850 mL로 대조구 보다는 조금 낮았다. 갓의 직경과 대의 두께는 옻나무 톱밥에 10% 첨가에서 가장 높았으며, 대의 길이는 옻나무 톱밥 20% 첨가에서 가장 길었다. 대와 갓의 경도는 옻나무 톱밥 10% 첨가에서 가장 높았으며, 옻나무 톱밥 첨가 배지가 대조구보다 높은 경향을 보였다. 수확기 자실체의 갓과 대의 색도를 측정한 결과 대의 L값은 옻나무 톱밥 10% 첨가에서 가장 높았고, 갓의 L값은 옻나무 톱밥의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였고, a, b값은 처리간에 뚜렷한 차이가 없었다.

감사의 말씀

본 연구는 농촌진흥청 공동 연구과제 (PJ009961012014)에 의하여 수행된 연구결과입니다.

참고문헌

- Cha JY, Kim HJ, Jun BS, Cho YS. 2000. Effect of water extract of leaves from *Morus alba* and *Cudrania tricuspidata* on the lipid concentration of serum and liver in rats. *Agric. Chem. Biotechnol.* 43, in press.
- Choi SH. 2000. Extraction and purification of physiologically active materials from *Agaricus blazei* fruiting bodies. MS Thesis. So Gang University.
- Gal SW, Lee SW. 2002. Development of optimal culture media for the stable production of mushroom. *J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol.* 45: 71-76.
- Kim MJ, Hyun JO. 1997. Genetic variation in urushiol components of *Rhus verniciflua* Stokes. *Korean J. Breed.* 29: 115-123.
- 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. Microbiol. Biotechnol.* 20: 311-315.
- Lee CJ, Jhune CS, Cheong JC, Kong WS, Park GC, Lee JH, Shin YS. 2012a. Optimum mixture ratio of *Lindera glauca* for culture of functional oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). *J. of Mushroom Science and Production.* 10: 9-14.
- Lee CJ, Jhune CS, Cheong JC, Kong WS, Park GC, Park CG, Shin YS. 2012b. Characteristics of culture of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on addition rate of *Cudrania tricuspidata*. *J. of Mushroom Science and Production.* 10: 129-135.
- Lim KT, Shim JH. 1997. Antioxidative effects of ethanol extracts from *Rhus verniciflua* Stokes (RVS) on mouse whole brain cells. *Korean J. Food Sci. Technol.* 29: 1248-1254.
- Lim KT, Lee IC. 1999. Bioactive utility of the extracts from *Rhus verniciflua* Stokes (RVS): Biological function of the extracts from RVS. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31: 238-245.
- MFAFF, 2012. Actual yield of industrial product.
- Na CS, Choi BR, Choo DW, Choi WI, Kim JB, Kim HC, Park YI, Dong MS. 2005. Effect of flavonoid fractions extracted from *Rhus verniciflua* Stokes on the reproductive parameters in SD male rats. *J. Toxicol. Pub. Health.* 21: 309-318.
- Royse DJ, Sanchez JE. 2007. Ground wheat straw as a substitute for portions of oak wood chips used in shiitake (*Lentinula edodes*) substrate formulae. *Bioresource Technol.* 98: 2137-2141.