

프라타너스 전정가지 톱밥을 이용한 느타리버섯의 재배

노재관¹ · 최재선 · 최성열 · 민경범 · 구창덕*

충북농업기술원, 충북대학교농업생명환경대학

Cultivation of *Pleurotus ostreatus* using sawdust of pruned platanus branch

Jae Goan Noh¹, Jae-Sun Choi, Seong-Yeol Choi, Kyoung-Beom Min and Chang-Duck Koo*

Chungcheongbuk-do Agricultural Research and Extension Services, Cheongwon 363-883

*College of Agriculture, Life, and Environmental Sciences, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763

ABSTRACT : This study was carried out to investigate the utilization of platanus for *Pleurotus ostreatus* culture medium. The results are as follows ;

The growth of mycelial was the highest in the mixture medium of platanus sawdust 90% with rice bran 10% as of 12.8cm after 30days culture. The mycelia density of most of media were high exception of mixture medium, platanus tree sawdust 60% with rice bran 40%. The total nitrogen, phosphate, and potassium contents in all mushroom media were tended to decrease after oyster mushroom growth. In platanus sawdust 90% with rice bran 10%, total nitrogen, potassium, calcium and magnesium content of fruit body were higher than other treatments, but phosphate content was the highest in Douglas-fir sawdust 80% with rice bran 20% treatment as of 0.92%.

The mycelial culture period was ranged 26~37 days according to different media, the mushroom yield of culture medium with platanus tree sawdust 80% with rice bran 20% was increased 18% compare to control Douglas-fir sawdust 80% with rice bran 20%.

KEYWORDS : *Pleurotus ostreatus*, culture medium, Street trees(*Platanus orientalis*)

서 론

버섯은 분류학상으로 진균류에 위치하며, 대부분 담자균류에 속하나 일부는 자낭균류에서도 볼 수 있다. 담자균류에 속하는 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*)은 봄·가을 활엽수 혹은 침엽수의 죽은 가지나 그루터기, 통나무 위에 군생하는 목재백색 부후성 버섯으로 우리나라에서는 표고, 양송이, 큰 느타리(새송이)버섯과 함께 소비자들이 선호하는 식용버섯이다(박 등, 2003).

느타리버섯은 자연계에서 버드나무, 뽕나무, 포플러, 호두나무, 오리나무 등 활엽수의 줄기나 뿌리를 파괴하며 Cellulose, lignin, monosaccharide 등을 탄소원으로 이용하는 사물기생균으로 알려져 있다(조 등, 1995). 자연속의 버섯을 원목으로 인공재배 하는 방법은 Flack(1917)가 시작하였고, Block 등(1958)에 의해 톱밥을 이용한 재배가 시도 되었다.

우리나라 버섯재배는 원목 및 균상재배에서, 상자 및 봉지재배 그리고 병재배로 변화하면서 현재는 봉지와 병재배로 생력화되고 있는 추세로 년중 대량 생산 체계로 재배되고 있어, 더 많은 톱밥배지 재료가 소요되지만 산림자원

의 고갈에 따른 재료 수급의 어려움과 그에 따른 가격의 상승으로 재배농가는 많은 어려움에 당면하고 있다.

그러므로 버섯재배농가의 경영비절감에 관한 연구가 추진하게 되어 농가부산물을 버섯 재배에 이용하는 연구(Sivaprasan & Kundaswanmy, 1981), 농산폐기물과 식용 Oil을 이용한 자실체 형성과 균사체 배양시험(홍 등, 1992), 제지부산물을 이용한 느타리버섯 자실체형성용 염가배지 개발(조 등, 1995), 폐기물인 산패유, 사과 가공부산물 등과 같은 물질을 이용하여(정 등, 1989; 조 등, 1995;1996 이등, 1994; 박등, 1992) 원목 및 톱밥을 대체하는 연구가 많이 수행되었으나, 병재배에서 톱밥과 미강은 균일한 재료의 확보와 높은 가격때문에 재배농가에 어려움을 야기하고 있어, 기타 농산부산물 및 산업폐기물 등을 버섯배지자원으로 활용하기 위한 연구가 다양하게 이루어지고 있다(김, 1996; 경기도농기원, 1993).

우리나라는 그 동안 대부분 도로주변의 가로수로 버즘나무(플라타너스)를 주로 많이 심어왔는데, 이 나무는 겨울이나 봄에 수형을 잡거나 환경정리 등의 목적으로 매년 또는 주기적으로 결가지를 전정하여 주고, 전정된 가지는 폐기하거나 땀감 및 톱밥를 제조한 후 토양에 넣어지고 있어 그 효용가치는 매우 적은 편이었다. 원래 버즘나무는 원산지 유럽 및 아시아 서부로 도십이나 주변지역의 가로수,

*Corresponding author: <njg2001@hanmail.net>

공원수, 녹음수로 주로 많이 이용되어 왔으며 낙엽활엽교목으로 대기오염에 강하고 공기정화 능력이 큰 것으로 알려져 있다.

버섯 재배방법 중 최근에 규모가 점점 확대되고 있는 병재배는 톱밥을 주원료로 하고 영양원인 각종 첨가제를 넣고 혼합하여 배지를 제조하여 재배 되는데, 그 동안 산림자원의 훼손으로 배지자원이 고갈되어 앞으로는 수입배지에 더욱 의존해야 할 실정에 있다. 그러므로 본 연구는 우리나라 주요 도로주변에 많이 식재되어 있는 프라타너스(버즘나무)의 부산물인 전정가지를 느타리버섯 병재배 할 때 새로운 배지자원으로써 활용 가능성을 검토하고자 수행하였다.

재료 및 방법

공시균주

본 연구는 충청북도농업기술원 농업환경과에 보관되어 있는 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*) 중 춘추 2호를 사용하였다.

균사생장과 균사밀도조사

균사생장속도 및 밀도조사는 프라타너스톱밥에 쌀겨 9 : 1, 8 : 2, 6 : 4의 부피비율(v/v)로 혼합한 것과 미송톱밥에 쌀겨 8 : 2(v/v)의 부피비율로 혼합한 배지를 각각 시험관(200×28mm)에 충전하고, 121℃에서 30분간 살균한 후 배지를 상온에 식힌 다음 PDA배지에서 배양된 균주(춘추 2호)를 접종하여 25℃의 항온기에서 10일 간격으로 조사하였다.

균사 배양일수 조사

균사 배양일수를 알아보기 위해서 850cc PP병에 톱밥배지에 쌀겨를 부피비율(v/v)로 8 : 2로 혼합하고 배지수분함량을 65±2%정도 조절한 후 550~600g정도 버섯병에 충전하였다. 그리고 고압살균기를 이용하여 121℃에서 90분 동안 멸균 시킨 후 PDA배지에서 자란 춘추2호 균사 절편을 접종하여 25℃의 암조건에서 배양 후 조사하였다.

자실체 생육 및 수량

본 시험은 병재배(850cc PP병)방법으로 수행하였으며

배지재료별로 미송톱밥에 쌀겨를 부피비율 8:2(v/v) 혼합한 배지를 대조구로 하고, 늦겨울이나 봄철에 도로주변에서 수집한 프라타너스(버즘나무)의 전정가지를 톱밥제조기를 이용하여 이물질이 섞이지 않게 고온 톱밥을 제조한 후 프라타너스톱밥에 쌀겨를 9 : 1, 8 : 2, 6 : 4(v/v)로 각각 혼합하여 배지를 조제한 다음, 혼합기에 각각의 혼합배지별로 물을 공급하면서 배지의 수분함량이 65±2% 되도록 충분한 시간 동안 혼합시켜준 후 입병기로 통하는 컨베이어로 혼합배지를 이송하여 입병작업을 수행하였다.

입병된 각각의 배지는 대차를 이용하여 고압살균기에 넣은 후 121℃에서 90분동안 고압살균한 후 접종기로 춘추 2호 균주를 접종하였다. 그리고 각각의 배지는 23℃±2의 배양실에서 균 배양을 완료한 후 배지표면에 수분을 공급하여 원기형성을 유도하기 위해 균 굵기 작업을 실시하고, 생육실온도 15℃로 5~7일간 유지하여 자실체를 발생시켰으며, 그 후 15℃에서 80~85% 상태의 생육조건에서 자실체 특성 및 수량을 농사시험연구조사기준(농진청, 1995)에 의거 조사하였다.

배지 및 자실체의 성분분석

톱밥배지와 자실체의 성분분석은 토양 및 식물체분석법(농진청, 2000)에 준하여 실시하였다.

결과 및 고찰

배지재료에 따른 균사생장량 및 밀도

도로주변에서 채취한 프라타너스(버즘나무)의 전정가지를 톱밥으로 제조한 후 쌀겨를 첨가하여 부피비율 9 : 1, 8 : 2, 6 : 4(v/v), 대조구인 미송톱밥에 쌀겨 8:2(v/v)로 각각 혼합하여 배지를 제조한 후 처리별로 시험관(200×28mm)에 넣은 후 춘추2호 균주를 접종하고 실리스토퍼로 막아, 30일 동안 10일간격으로 균사생장량과 균사밀도를 조사한 결과는 표1과 같다. 균사생장량은 대조구인 미송톱밥+쌀겨(8 : 2)보다 프라타너스톱밥+쌀겨를 혼합한 모든 배지에서 0.2~2.0cm 더 큰 생장을 보였으나, 배지에 따른 균사밀도는 가로수톱밥+쌀겨(6 : 4)에서 가장 낮게 나타났다.

표 1. 배지재료별 균사생장량 및 균사밀도

배지재료별	혼합비율(V/V)	균사생장량 (Cm)			균사밀도
		10일 후	20일 후	30일 후	
프라타너스톱밥+쌀겨	9 : 1	3.7	9.7	12.8	+++
"	8 : 2	3.5	8.7	12.4	+++
"	6 : 4	2.6	7.2	11.0	++
미송톱밥+쌀겨	8 : 2	3.5	8.7	10.8	+++

※ 균사밀도 : ++++ : 매우높음, +++ : 높음, ++ : 보통

배지재료의 생육 전 · 후의 무기성분

프라타너스톱밥과 미송톱밥에 각각 쌀겨를 혼합하여 배지를 만들고 입병작업을 한 후 생육전 배지 및 자실체를 모두 수확한 다음 생육후의 배지별 무기성분을 분석한 결과 표 2와 같다.

생육전과 후의 배지재료에 따른 무기성분은 표 2와 같이 T-N, P₂O₅, K₂O함량은 모든 배지에서 생육 후 감소하는 경향이었으며, CaO 및 MgO함량은 프라타너스톱밥+쌀겨 9 : 1 및 8 : 2(v/v) 모두 생육 후 증가하였다.

그러나 프라타너스톱밥+쌀겨(6 : 4) 및 미송톱밥+쌀겨(8 : 2)는 생육 후 모두 무기성분 함량이 낮아지는 경향을 보였고, 모든 혼합 배지들의 pH 및 Fe함량은 생육 후 낮게 나타났다.

배지재료별 자실체의 무기성분 함량

생육 후 배지재료별 자실체의 무기성분 함량은 표 3과 같은데, 이들 중에서 프라타너스톱밥+쌀겨(9 : 1)는 T-N, K₂O, CaO, MgO함량이 다른 배지들 보다 높게 함유되어 있었으며, P₂O₅함량은 미송톱밥+쌀겨(8 : 2)에서 0.92%로 가장 많은 함량을 보였다. 그러나 쌀겨가 많이 함유된 프라타너스톱밥+쌀겨(6 : 4)는 CaO를 제외한 다른 무기성분 함량에서 가장 낮게 함유되어 있었다. Fe함량은 미송톱밥+쌀겨(8 : 2)에서 가장 높게 함유되어 프라타너스톱밥+쌀겨(8 : 2)보다 약 2.8배 높은 함량을 나타내었다.

자실체특성 및 수량

프라타너스 및 미송톱밥에 쌀겨를 각각 부피비율로 혼합하여 병재배한 후 자실체의 특성 및 수량을 조사한 결과는 표 4와 같다. 배지재료에 따라 각각 입병작업 및 고압살균작업을 실시한 후 춘추2호 균주를 접종하고 25±2℃의 배양실에서 균 배양일수를 조사한 결과, 프라타너스톱밥+쌀겨(8 : 2)는 기타배지보다 가장 배양속도가 빨랐으며, 프라타너스톱밥+쌀겨(6 : 4)는 37일로 가장 늦게 나타나 배지재료별 큰 차이를 보였다. 그리고 배지별 자실체의 특성에서 유효경수는 프라타너스톱밥+쌀겨(8 : 2)가 기타배지보다 1~2.5개 더 많았는데 이것은 일반적인 병재배법에서 20~25개(경기도원, 2003)보다 적었고, 갯 크기는 프라타너스톱밥+쌀겨(8 : 2), 미송톱밥+쌀겨(8 : 2)에서 다른배지보다 컸으나 배지재료별 큰 차이를 보이지 않았다. 대직경과 대길이는 모두 프라타너스톱밥+쌀겨(8 : 2)에서 가장 크게 나타났으나, 프라타너스톱밥+쌀겨(9 : 1)은 모두 작게 나타났다. 이상 결과는 춘추2호 느타리버섯 품종의 일반적인 자실체 특성보다 생육이 떨어진 것을 알 수 있었는데 이것은 생육실의 환경조건의 영향으로 판단되었다.

자실체의 수량에서 프라타너스톱밥+쌀겨(9 : 1)를 제외하고 모두 큰 유의성이 없었으며, 프라타너스톱밥+쌀겨(8 : 2)는 병당(850cc) 88.6g로 가장 많은 수량을 보였는데, 이것은 전 등(2006)의 느타리버섯 생육온도와 자실체의

표 2. 배지재료별 생육전 · 후 무기성분

구 분	pH	%					Fe(mg/ ℓ)	
		T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO		
프라타너스톱밥+쌀겨 (9 : 1)	생육전	5.6	0.88	1.26	0.65	0.83	0.40	204.5
	생육후	4.9	0.67	0.46	0.52	0.86	0.43	64.1
프라타너스톱밥+쌀겨 (8 : 2)	생육전	5.7	1.06	0.46	0.84	0.70	0.53	199.0
	생육후	4.8	0.84	0.11	0.78	0.84	0.64	83.9
프라타너스톱밥+쌀겨 (6 : 4)	생육전	5.7	1.54	0.53	1.27	0.57	0.85	202.3
	생육후	4.9	0.95	2.04	0.99	0.54	0.66	86.4
미송톱밥+쌀겨 (8 : 2)	생육전	5.6	0.88	0.16	0.91	0.20	0.62	223.5
	생육후	4.7	0.73	0.89	0.50	0.12	0.36	52.8

표 3. 배지재료별 자실체의 무기성분 비교

배지재료별	혼합비율 (V/V)	%					Fe (mg/ ℓ)
		T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	
프라타너스톱밥+쌀겨	9 : 1	5.27	0.46	2.34	0.02	0.37	91.2
프라타너스톱밥+쌀겨	8 : 2	5.04	0.46	2.23	0.01	0.30	77.1
프라타너스톱밥+쌀겨	6 : 4	4.03	0.11	2.00	0.01	0.26	142.5
미송톱밥+쌀겨	8 : 2	4.68	0.92	2.05	0.01	0.31	218.3

표 4. 배지재료별 자실체 특성 및 수량

배지재료별	균사배양 일 수	유효경수 (개)	갓크기 (mm)		대직경 (mm)	대길이 (mm)	수 량 (g/병)	수량지수 (%)
			가로	세로				
프라타너스톱밥+쌀겨 (9 : 1)	29	15.5	32.7	36.1	6.9	39.3	68.3b	91
프라타너스톱밥+쌀겨 (8 : 2)	26	18.0	38.1	40.0	8.6	48.5	88.6a	118
프라타너스톱밥+쌀겨 (6 : 4)	37	16.5	33.4	38.4	7.7	44.4	78.1ab	104
미송톱밥+쌀겨 (8 : 2)	28	17.0	36.7	42.0	7.1	44.5	75.3ab	100

DMRT 5%

발생과 생장연구에서 생육온도 16.5℃에서 병당 128g 수확한 것 보다 낮았으며, 지 등(2005)의 느타리 신품종 육성 연구 결과에서 대조구로 사용된 춘추2호의 병당 수량 125.1~140.2g 보다 훨씬 적은 수량을 보였다. 그러나 본 시험은 농림부산물인 프라타너스의 전정가지나 노령화된 프라타너스(버즘나무)를 느타리버섯 재배의 새로운 톱밥 자원으로 이용하여 산림 부존자원의 활용으로 농가 경영비 절감과 기존배지의 대체배지로 활용코져 수행하였다. 표 4와 같이 일반적으로 사용되고 있는 미송톱밥+쌀겨(8 : 2)인 대조구 배지재료 보다 프라타너스톱밥+쌀겨(8 : 2) 배지는 유효경수, 대직경 및 대길이가 모두 길게 나타나 병당(850cc) 88.6g 생산되어 18% 증수효과를 나타내어, 앞으로 프라타너스톱밥은 느타리버섯 병재배시 배지 재료로서 활용 가능성을 확인하였다.

적 요

도로주변에 식재되어 있는 프라타너스(버즘나무)는 매년 늦겨울이나 이른 봄에 가지를 전정하는데, 이것은 대부분 맵감 등 활용가치가 적어 본 연구는 프라타너스의 전정가지를 톱밥으로 제조하여 느타리버섯의 새로운 배지재료로 활용가능성을 검토한 결과 배지재료별 균사생장량은 프라타너스톱밥+쌀겨(9 : 1)에서 30일간 배양할 때 12.8cm로 가장 많은 생장을 보였고, 프라타너스톱밥+쌀겨(6 : 4)를 제외한 기타배지들의 균사밀도는 높게 나타났다. 생육 전·후의 배지재료별 무기성분중에서 T-N, P₂O₅, K₂O 함량은 모든 배지에서 생육 후 감소 하는 경향이였다. 자실체의 무기성분은 프라타너스톱밥+쌀겨(9 : 1)에서 T-N, K₂O, CaO, MgO 함량은 다른 배지 보다 높았으나, P₂O₅ 함량은 미송톱밥+쌀겨(8:2)에서 0.92%로 가장 많은 함량을 보였다. 그리고 균사배양일은 배지재료에 따라 26~37일로 큰 차이를 보였고, 프라타너스톱밥+쌀겨(8:2)는 대조구인 미송톱밥+쌀겨(8:2)보다 유효경수, 대직경 및 대길이가 길어 병당(850cc) 88.6g으로 18%증수하였다.

참고문헌

- Block, S. S., Toaso, G. and Han, L. 1958. Production of mushrooms from sawdust. *J. Agric.*
- Flack, R. 1917. Uber die waldkultur des austern pilzes auf Laubholzstubben. *Z. Forest Jugdwes* 49 : 159~165
- 지정현, 최종인, 주영철. 2005. 느타리버섯의 신품종 육성연구 (병·봉지재배용 신품종「다조아」느타리버섯의 특성. 한국버섯학회지 3(2) : 60~64
- 조우식, 윤영식, 박선도, 최부술. 1995. 제지부산물을 이용한 느타리버섯 자실체 형성용 염가배지 개발. *The Korea Society of Mycology* : 197~201
- 조우식, 윤영식, 유영현, 박선도, 최부술. 1996. 사과 가공부산물 첨가배지가 팽이버섯(*Flammulina Velutipes*)의 균사생장과 자실체에 미치는 영향. *한국균학회지* 24(3) : 212~216
- 전창성, 공원식, 유영복, 장갑열, 백수봉, 천세철. 2006. 느타리버섯 생육온도와 자실체의 발생과 생장. *한국버섯학회지*. 4(1) : 33~38
- 정한채, 박정식, 박용환. 1989. 느타리버섯 재배지 개발시험. *농기연 연구보고서(생물부편)* : 598~602
- 홍범식, 김세진, 송치현, 황세영, 양한철. 1992. 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*)재배에 있어서 배지량 및 종균 재식량이 자실체 수량에 미치는 영향. *한국균학회지* 5 : 1~5
- 김순근. 1996. 농업부산물을 이용한 느타리버섯의 재배에 관한 연구. *한국교원대학교 석사학위논문 경기도농업기술원*.
1993. *농업과학기술 연구개발 시험연구사업설계서* : 196~224
- 박원목, 송치현, 현재욱. 1992. 표고버섯(*Lontonus edodes*)의 영양생리 및 기질개발. *한국균학회지*. 20(1) : 77~82
- 박완희, 이호득. 2003. *한국약용버섯도감*. (주)교학사
- Sivaprakassam, K. and Kundaswamy, T.K. 1981. Waste materials for the cultivation of *Pleurotus sajaor caju*. *The Mushroom J.* 101 : 178~179
- 송치현, 이창호, 허태진, 안장혁, 양한철. 1993. 팽나무버섯 자실체 생산을 위한 기질 개발. *한국균학회지*. 21(3) : 212~216
- 유정, 이공준, 정기태, 나중선, 황창주. 1996. 느타리버섯 배지 개발을 위한 폐면포 이용한 관한 연구. *한국균학회지*. 24(3) : 176~179