

천연배지 열수추출물을 이용한 큰느타리버섯 균사배양 적합 배지 개발

김민근* · 류재산 · 이영한 · 이성태 · 허재영 · 권진혁

경상남도농업기술원 친환경연구과

Development of the Optimal Media for Mycelial Culture of *Pleurotus eryngii* using the Hot-water Extract of Raw Materials

Min-Keun Kim*, Jae-San Ryu, Young-Han Lee, Seong-Tae Lee, Jae-Young Heo and Jin-Hyeuk Kwon

Division of Environment-friendly Research, Gyeong sang nam-do Agricultural Research and Extension Services, Jinju 660-360, Korea

(Received February 6, 2012. Revised March 5, 2012. Accepted March 20, 2012)

ABSTRACT : Hot-water extracted natural media were made from raw materials for mycelial culture of *Pleurotus eryngii*. Poplar sawdust, wheat bran and rice bran were used as substrates for hot water extraction. The mixed substrates of poplar sawdust, wheat bran, and rice bran with 50 : 20 : 30 (v/v/v, PWR523) and 50 : 30 : 20 (v/v/v, PWR532) were optimal for mycelial growth of *P. eryngii*, respectively. The hot-water extracted natural media from PWR523 and PWR532 showed a rapid mycelial growth and spawn running compared to PDA. There was no significant difference in mushroom yield when the mycelium grown on the hot-water extracted natural media was used as the inoculum source for producing fruit body.

KEYWORDS : Hot-water extraction, Mycelial growth media, Natural media, *Pleurotus eryngii*

서 론

큰느타리버섯(*Pleurotus eryngii*)은 분류학적으로 담자균아문(Basidiomycotina), 주름버섯목(Agaricales), 느타리버섯과 (Pleurotaceae), 느타리버섯속(*Pleurotus*)에 속하는 사물 기생균으로 주로 아열대 지방이나 수목이 없는 초원 지대, 남유럽, 중앙아시아, 및 북아프리카 널리 분포하며 "Boletus of the steppes" 또는 "King oyster mushroom" 이라고도 불린다(Rajarathnam *et al.*, 1987). 한국에서의 큰느타리버섯 인공재배에 관한 연구는 김 등(1997a, 1997b)에 의해 보고되기 시작 하였다. 큰느타리버섯 균사생장을 위한 최적 영양원으로 탄소원의 경우 다당류로서는 glucose 3~4%(w/v), 다당류로서는 dextrin 5%(w/v)에서 균사 생장이 양호하며 질소원으로는 casamino acid 0.12%(w/v)에서 가장 적합한 것으로 보고하였다 (김 등, 1997a). 그러나 강 등(2000)은 탄소원으로는 soluble starch 3%(w/v), 질소원으로는 malt extract 0.25%(w/v), yeast extract 0.25%(w/v), 무기염류 성분으로는 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.05%(w/v) 수준이 가장 적합하다고 보고하였다. 인공재배를 위한 배지조성의 경우는 참나무 톱밥을 기본으로 하여 첨가제로 미강, 밀기울 각각 30% 수준으로 첨가하여 배지를 제조 할 경우 가장 우수한 균사배양특성을 보이는

것으로 보고 하였다(김 등, 1997a; 강 등, 2000). 큰느타리버섯 재배에 있어 삼나무(*Cyptomeria japonica*)를 이용할 경우 소나무 낙엽송인 잎갈나무(*Larix kaempferi*)에 비해 균사 생장이 우수하며 버섯 수확량이 증가되는 것으로 알려져 있다(Ohga and Royse, 2000). 국내 큰느타리버섯 재배농가의 경우 미송톱밥, 콘코브 등을 기본배지로 하여 밀기울, 미강, 면실박, 면실피, 비트펄프 등 다양한 재료가 혼합된 복합배지를 첨가하여 버섯 생산 배지로 사용하고 있다. 큰느타리버섯 원균의 보존 및 증식에는 편리성과 안전성을 이유로 고가의 상업용 PDA 배지를 구입하여 활용하고 있다. 대규모 농가(30,000병/일)의 경우 매월 500 g 이상 사용하는 것으로 알려져 있지만 배지 구매에 따른 비용부담으로 보존 원균의 주기적인 계대배양 및 적절한 관리가 이루어지지 못하고 있다. 이러한 부적절한 원균 관리는 균주 변화에 따른 세력 약화 및 종균 제조 시 세균, 곰팡이 등 다양한 오염을 유발하고 있으며 버섯의 정상적인 생산에 직접적인 영향을 미치고 있는 실정이다. 본 연구에서는 버섯농가에서 사용되는 원균의 안정적 관리 및 상업용 PDA 배지 구매에 지출되는 농가 비용을 줄이는데 도움을 주고자 큰느타리버섯 생산에 이용되는 다양한 배지 재료로부터 상업용으로 판매되는 PDA 배지를 대체 할 수 있는 원균 증식용 천연 고체배지 제조를 위한 방법 및 이용 가능성을 검토 하였으며 이들 결과에 대해 보고하는 바이다.

*Corresponding author <E-mail : goguma99@korea.kr>

재료 및 방법

균주 및 접종원 제조

본 실험에 사용된 균주는 *Pleurotus eryngii* KNR 2312로서 경남농업기술원 버섯연구실에 보존 중인 균주를 이용하였으며, PDA 고체배지에 계대배양 하며 사용 하였다. 접종원의 준비는 미송톱밥, 포플러톱밥, 미강 및 밀기울을 60 : 40 : 20 : 20(v/v/v/v)로 혼합하여 수분을 65% 내외로 조절한 뒤 850 ml polypropylene 병에 혼합배지를 550 ± 10 g 정도 채워 넣고 버섯균사가 잘 자랄 수 있도록 배지 가운데에 하나의 구멍을 만들어 다지기를 하였다. 다음 과정으로 두껍을 닫고 121°C에서 90분간 살균하였다. 살균이 완료된 것은 크린벤치에서 상온까지 식히고 미리 접종 되어 배양이 완료(25 ± 1°C)된 PDA 고체배지 및 천연배지 재료 추출물로부터 만들어진 고체배지로부터 일정크기(가로 : 세로 = 1.0 × 1.0 cm)로 잘라 한 병당 5개의 조각을 접종하여 24°C에서 30일 정도 배양 한 뒤 접종원으로 사용 하였다.

원균 증식용 열수추출물 천연 고체배지 제조

미송톱밥, 포플러톱밥, 밀기울, 미강, 건비지로부터 열수추출법을 이용하여 버섯 원균 증식을 위한 고체배지를 제조 하였다. 열수 추출은 증류수 250 ml에 각각의 배지 50 g을 넣은 뒤 100°C에서 20분간 끓이고 거즈를 이용하여 배지 상등액과 고형물을 분리 하였다. 추출된 배지 상등액에 대해 agar를 1.8%(w/v) 수준으로 넣은 뒤 121°C에서 15분간 살균하여 페트리디쉬에 분주하고 고체배지로 사용 하였다.

배지성분 분석

각각의 배지 재료 및 일정비율 조합을 통해 얻어진 혼합배지는 농촌진흥청 토양 및 식물체 분석법(NIAST, 2000)에 따라 음지에서 풍건하여 pH는 배지와 증류수의 비율을 1 : 10으로 추출하여 초자전극법(Orion 520A pH meter, Orion Research Inc., Boston, USA)으로 측정하였다. 풍건된 시료는 90°C에서 24시간 건조시키고 willy mill을 사용하여 270 mesh로 분쇄하여 조제한 후 건물 0.5 g을 습식 분해하여 총질소(T-N)는 Kjeldahl법, P₂O₅는 Vanadate법으로 spectrophotometer(UV-1650PC, Shimadzu Co., Kyoto, Japan)를 사용하여 380 nm에서 측정하였다. K₂O, CaO 및 MgO 함량은 원자흡광분광광도계(AAnalyst300, Perkin-Elmer, Norwalk, USA)를 이용하여 K₂O는 766.9 nm, CaO는 423.2 nm, MgO는 285.2 nm에서 흡광도를 측정하여 정량하였다.

접종 및 배양

미송톱밥, 포플러톱밥, 미강 및 밀기울을 60 : 20 : 10 : 10(v/v/v/v) 수준으로 혼합하여 배지수분을 65% 내외로 조

정한 뒤 121°C에서 90분간 살균하여 상온 수준으로 냉각된 배지에 대해 앞에서 언급방법으로 만들어진 접종원을 사용하여 접종하였다. 접종된 배지는 23°C 내외의 배양실에서 암 조건으로 35일 동안 배양하였다.

배양특성 및 생육특성 조사

850 ml polypropylene 병에 담겨진 배지에 대해 큰느타리버섯 종균을 접종 한 뒤 배양실(23 ± 1°C)에서 10일 간격으로 버섯균사 생장 길이 조사 하였다. 배양실에서 35일간 배양된 배지는 균급기 후 적정 조건(온도, 15 ± 1°C; 습도, 95~98%; CO₂, 1,500 ± 100 ppm)에서 버섯 발이를 유도 하였으며, 발이 이후에는 적정 생육조건(온도, 16 ± 1°C; 습도, 80~85%; CO₂, 1,000 ± 100 ppm)에서 수확될 때 까지 관리 하였다. 균급기 이후 원기형성 이후 어린 갓이 형성된 기간을 초발이 소요일수로 하였으며, 균급기 이후 자실체 수확이 될 때까지의 기간을 생육소요 일수로 나타내었다. 한편, 수확 자실체에 대한 특성으로 대 길이, 대 두께, 갓 직경, 무게 등에 대한 조사도 함께 이루어 졌다.

통계분석

상업용 PDA 배지 및 천연고체배지 유래 접종원 사용에 따른 큰느타리버섯 수량은 SAS 프로그램 9.1.3 버전을 사용하여 5%수준에서 Duncan's multiple range test를 통해 분석하였다.

결과 및 고찰

배지재료별 성분분석 및 균사배양특성

버섯 재배농가에서 많이 사용되고 있는 미송톱밥, 포플러톱밥, 밀기울, 미강 및 건비지에 대해서 원균 증식용 고체배지 제조를 위한 재료로서의 이용 가능성을 알아보기 위해 성분분석을 수행해 본 결과 미송톱밥의 경우 큰느타리버섯이 잘 성장할 수 있는 pH 조건(pH 5.5~6.0) 보다 낮은 수준을 나타내었으며, 질소함량의 경우는 첨가제로 이용되는 밀기울, 미강, 건비지에서 높은 수준을 보였다. 일반 성분의 경우 미강에서 다른 배지재료보다 높은 수준을 보여 주었다(Table 1). 각각의 배지 재료로부터 열수추출을 통해 얻어진 상등액을 이용하여 만들어진 고체배지를 대상으로 큰느타리버섯 균사생육 특성을 조사해본 결과 밀기울을 이용한 추출 상등액에서 가장 빠른 균사생장(77.0 mm/7 day)을 나타내었으며, 다음으로 미강, 건비지, 포플러톱밥 순으로 조사 되었다. 미송톱밥의 경우 34.3 mm/7 day로 가장 낮은 생장을 보였는데(Table 2) 이러한 결과는 다른 재료에 비해 상대적으로 낮은 수준의 영양적 가치 및 pH 조건이 버섯의 균사생육에 영향을 미친 것으로 판단되었다. 균사밀도에 있어서는 미강을 이용한 추출 상등액에서 가장 우수한 결과는 보여 주었으며, 다음으로 밀기울, 건비지, 포플러톱밥, 미송톱밥 순으로

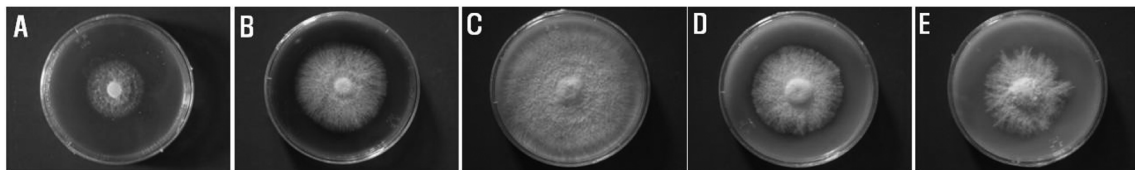
Table 1. Physical characteristics and chemical composition of raw materials used for mushroom cultivation

Raw materials	pH	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
		%			mg/kg	
PDB	5.08	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00
Pinus	4.04	0.01	0.00	0.00	2.94	11.59
Populus	6.11	0.07	0.03	0.01	20.89	145.91
Wheat bran	5.99	0.21	0.09	0.03	6.07	139.78
Rice bran	6.20	0.24	0.52	0.05	14.15	672.01
Dried soybean residue	6.33	0.34	0.06	0.04	25.73	135.37

Table 2. Mycelial growth of *P. eryngii* according to the media made of the hot-water extract of raw materials

Raw materials	Pine sawdust	Poplar sawdust	Wheat bran	Rice bran	Dried soybean residue
Mycelial length (mm/7 days)	34.3 ± 0.3 ^{a)}	51.0 ± 1.3	77.0 ± 1.0	54.5 ± 1.8	52.0 ± 0.5

^{a)}Value represent means ± S.D of three experiments

**Fig. 1.** Colonization of *Pleurotus eryngii* on agar plate. A, Pine sawdust; B, Poplar sawdust; C, Wheat bran; D, Rice bran; E, Dried soybean residue. It takes 7 days after incubation at 25°C.

조사 되었다(Fig. 1). 이러한 결과는 큰느타리버섯 재배에 있어 기본배지로 이용되는 미송톱밥의 경우 버섯의 균사 생육을 위한 양분 제공보다는 높은 영양적 가치를 지니는 배지 재료들 간의 적절한 배합 및 공극 유지를 위한 지지체로서의 역할이 더 많을 것으로 사료되었다.

배지조합별 성분분석 및 고체배지에 대한 균사배양 특성

버섯의 원균 증식 및 보존 등에 이용되는 고가의 상업용 PDA 고체배지를 대체할 수 있는 천연 고체배지를 제

조하기 위하여 각각의 배지 재료에 대한 균사생육 특성을 바탕으로 미송톱밥, 포플러톱밥, 밀기울, 미강 등을 적절히 조합하였다(Table 3). 조합된 배지에 대한 영양적 가치를 확인하기 위하여 열수 추출과정을 통해 분리된 상등액을 대상으로 성분 분석을 실시하였다(Table 4). pH의 경우 상업용으로 판매되고 있는 PDA 배지와 약간의 차이는 보였으나 큰느타리버섯이 잘 성장할 수 있는 5.5~6.0 수준 범위에 포함 되어 있었으며, 전질소 함량의 경우 각각의 배지재료 조합을 통해 만들어진 조건에서 높은 수준을 보여 주었다. 일반성분의 경우 천연배지 조합 추출

Table 3. The composition of the hot-water extract amended natural media used for the propagation of mycelium

Media	Composition and mixing ratio
PWR523	Pine sawdust : Poplar sawdust : Rice bran (50:20:30, v/v/v)
PWR532	Poplar sawdust : Wheat bran : Rice bran (50:30:20, v/v/v)
PWR541	Poplar sawdust : Wheat bran : Rice bran (50:40:10, v/v/v)
PPWR1414	Pine sawdust : Poplar sawdust : Wheat bran : Rice bran (10:40:10:40, v/v/v/v)

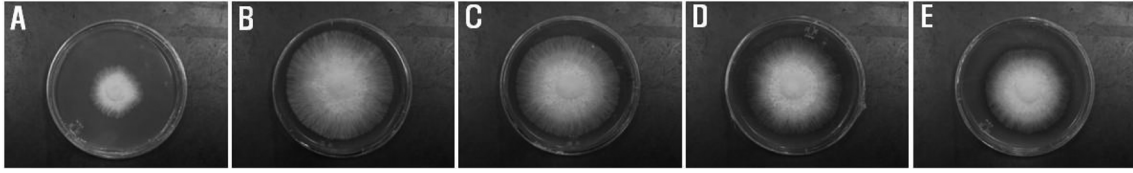
Table 4. Physical characteristics and chemical composition of the mixed media

Media	pH	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
		%			mg/kg	
PDB	5.08	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00
PWR523	6.06	0.13	0.08	0.15	39.47	366.01
PWR532	5.97	0.13	0.06	0.13	31.96	280.03
PWR541	5.93	0.15	0.05	0.14	34.37	252.53
PPWR1414	6.05	0.12	0.08	0.14	33.82	408.03

Table 5. Mycelial growth of *P. eryngii* according to the media made of the hot-water extract of the raw material mixtures

Raw materials	PDA	PWR523	PWR532	PWR541	PPWR1414
Mycelial length (mm/7 days)	36.3 ± 3 ^{a)}	70.5 ± 3.1	74.3 ± 3.0	69.2 ± 3.3	67.0 ± 2.6

^{a)}Value represent means ± S.D of three experiments

**Fig. 2.** Colonization of *Pleurotus eryngii* on agar plate. A, PDA; B, PWR523; C, PWR532; D, PWR541; E, PPWR1414. It takes 7 days after incubation at 25°C.

액에서 모두 상업용으로 판매되는 PDA 배지보다 높은 수준을 보여 주었다. 배지재료의 조합을 통해 만들어진 고체배지와 상업용 PDA 고체배지를 이용하여 큰느타리 버섯 균사를 접종 한 뒤 균사생육 특성을 조사한 결과 상업용 PDA 고체배지(36.3 mm/7 day) 보다 포플러툽밥 : 밀기울 : 미강(50 : 20 : 30, v/v/v) 또는 포플러툽밥 : 밀기울 : 미강(50 : 30 : 20, v/v/v) 조건으로 조합하여 만들어진 열수추출물 천연 고체배지에서 우수한 균사생장(70.5 mm/7 day 및 74.3 mm/7 day)을 나타내었으며(Table 5) 균사 밀도에 있어서도 약간 더 우수한 경향을 보여주었다(Fig. 2). 한편, 버섯배지조합을 통해 만들어진 천연 고체배지의 경우 미송툽밥과 포플러툽밥이 포함된 배지 조합 보다 포플러툽밥만을 기본으로 하여 밀기울, 미강이 혼합되어 제조된 고체배지에서 보다 우수한 결과를 보여 주었다. 이러한 결과는 버섯배지 재료 각각의 추출물에 대한 버섯균사 생육특성 자료와 함께 큰느타리버섯의 균사생장은 미송툽밥보다는 포플러툽밥이 보다 유리하다는 사실을 보여주는 것이며, 이는 강 등(2000)이 보고한 툽밥 수중에 따른 큰느타리버섯의 균사생육특성과 일치하였다.

천연 고체배지 유래 접종원이용에 따른 배양특성

큰느타리버섯 재배에 이용되는 배지재료를 조합하여 만들어진 천연 고체배지로부터 배양된 버섯균사가 실질적으로 버섯재배에 이용될 경우 상업용 PDA 고체배지에서 유래된 것처럼 정상적인 배양 및 생육이 이루어 질수 있는

지를 확인하고자 각각의 고체배지로부터 유래된 버섯균사를 버섯배지에 접종하고 배양실(23°C)에서 35일간 배양하면서 10일 간격으로 균사 생장 길이조사를 통해 배양특성을 확인하였다. 버섯균사 접종에 대한 초기 균사 생장률의 경우 천연 고체배지에서 유래된 버섯균사가 상업용 PDA 고체배지에 비해 약간 빠른 특성을 나타내었다. 그러나 후기 균사 생장 및 배양완료 소요일수에 있어서는 상업용 PDA 고체배지에서 유래된 접종원을 이용한 경우(25.0일)와 큰 차이를 보이지 않았으며, 천연 고체배지에서 유래된 버섯균사가 접종 되더라도 35일간의 배양기간 동안 정상적으로 배양이 완료된다는 사실을 확인 하였다 (Table 6).

천연 고체배지 유래 접종원이용에 따른 생육특성

배양실에 35일간 배양과정을 거친 배지에 대해 균균기를 실시하고 발이유도를 위한 적정 온도(15±1°C), 습도(95~98%) 및 CO₂(1,500 ± 100 ppm) 조건이 제공된 상태에 두고 발이 및 그 이후 상태를 조사 하였다. 초발이소요일수의 경우 상업용 PDA 고체배지 유래 접종원에 비해 천연 고체배지 유래 접종원이 이용된 경우에 약간의 차이는 보였으나 전체 수확소요일수의 경우 16.0일 전후에 대부분 수확이 완료되었다. 상업용 PDA 고체배지 및 천연 고체배지에서 유래된 접종원 사용에 따른 자실체의 외형적 모습은 현저하게 차이를 보이지 않았다(Fig. 3). 생육특성조사 결과 수량에 있어 한개의 자실체만을 남기고 생육시킨 경우 상업용 PDA 고체배지 유래 접종원보다

Table 6. Characterization of spawn run according to the agar plates with the mixed media

Treatment	Mycelial growth rate (%)			A period of Spawn run (days/170 mm)
	10 day	20 day	30 day	
PDA	22.3 ± 1.0 ^{a)}	82.0 ± 2.2	100.0 ± 0.0	25.0 ± 1.0
PWR523	23.6 ± 1.0	83.1 ± 0.3	100.0 ± 0.0	25.0 ± 1.0
PWR532	23.2 ± 0.1	82.5 ± 0.9	100.0 ± 0.0	25.0 ± 1.0
PWR541	23.1 ± 2.0	80.2 ± 2.6	100.0 ± 0.0	24.7 ± 0.6
PPWR1414	22.9 ± 0.5	82.0 ± 1.4	100.0 ± 0.0	24.0 ± 1.0

^{a)}Value represent means ± S.D of three experiments

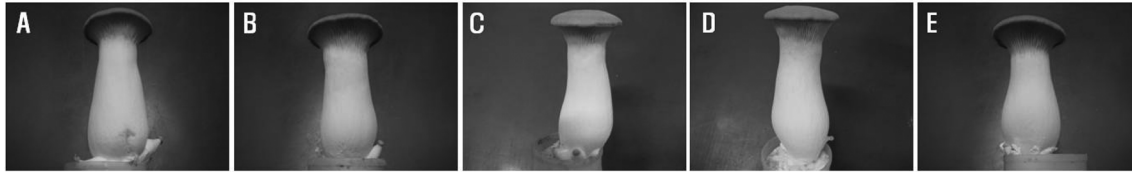


Fig. 3. Fruitbody of *Pleurotus eryngii* according to mycelial inoculum prepared on mixed media. A, PDA; B, PWR523; C, PWR532; D, PWR541; E, PPWR1414.

Table 7. Characterization on fruitbody production of *Pleurotus eryngii* according to mycelial inoculum prepared on mixed media

Treatment		Pinhead formation (days)	Fritbody harvest (days)	Stipe length (mm)	Stipe diameter (mm)	Pileus diameter (mm)	Individual weight (g)	Quality ^{b)} (1-9)	Yield (g/bottle)
F.C ^{a)}	PDA	7.3 ± 0.6 ^{c)}	15.0 ± 0.0	85.4 ± 2.6	20.8 ± 0.2	37.8 ± 3.0	28.8 ± 2.2	2.7 ± 0.3	86.3a ± 6.7 ^{d)}
	PWR523	7.7 ± 0.6	15.7 ± 0.6	74.1 ± 9.1	21.6 ± 0.7	37.4 ± 7.9	27.7 ± 1.9	2.3 ± 0.3	85.0a ± 7.2
	PWR532	8.0 ± 0.0	16.0 ± 0.0	84.9 ± 7.6	20.1 ± 1.3	37.1 ± 3.4	26.2 ± 2.3	2.2 ± 0.5	85.3a ± 5.5
	PWR541	8.0 ± 1.0	15.7 ± 0.6	91.7 ± 8.1	20.9 ± 4.0	42.0 ± 7.9	33.9 ± 3.2	2.9 ± 0.8	86.0a ± 7.8
	PPWR1414	8.3 ± 0.6	16.3 ± 0.6	80.8 ± 7.7	20.4 ± 0.7	41.0 ± 3.2	26.0 ± 1.2	2.0 ± 0.2	78.0a ± 3.5
C.C	PDA	7.3 ± 0.6	15.0 ± 0.0	105.7 ± 6.1	29.0 ± 2.0	58.3 ± 2.9	74.0 ± 7.5	6.3 ± 0.3	74.0a ± 7.5
	PWR523	8.3 ± 1.2	15.8 ± 1.2	114.7 ± 5.7	29.3 ± 2.1	63.7 ± 7.1	89.3 ± 9.3	6.5 ± 0.5	89.3b ± 9.3
	PWR532	8.3 ± 0.6	16.0 ± 0.0	110.3 ± 5.5	28.7 ± 1.2	62.3 ± 5.1	75.3 ± 4.5	6.7 ± 0.3	75.3ab ± 4.5
	PWR541	8.0 ± 0.0	15.8 ± 0.0	114.3 ± 6.0	30.0 ± 1.0	65.0 ± 4.0	81.7 ± 7.6	6.3 ± 0.3	81.7ab ± 7.6
	PPWR1414	8.0 ± 0.0	16.0 ± 0.0	113.5 ± 2.1	29.0 ± 4.2	65.5 ± 0.7	80.5 ± 7.8	6.5 ± 0.7	80.5ab ± 7.8

^{a)}F.C, Free Cultivation; C.C, Culling Cultivation

^{b)}High quality 9 ← ~ → 1 low quality

^{c)}Value represent means ±S.E of three experiments

^{d)}Values within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

PWR523 천연 고체배지 유래 접종원에서 증가되는 특성을 보였으나, 모든 개체를 생육시킨 경우에는 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(Table 7). 이러한 결과는 큰느타리버섯 재배에 이용되는 배지재료들이 적절히 혼합되어 고체배지로 만들어지면 큰느타리버섯 균사의 보존 및 증식에 이용될 수 있고 정상적인 버섯재배가 가능하다는 사실을 보여준다. 따라서 상업적으로 판매되는 고가의 배지보다 저렴하면서도 효율적으로 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

적 요

본 연구는 버섯재배에 이용되는 배지재료를 이용하여 상업용 PDA 고체배지를 대체할 수 있는 원균 증식용 천연고체배지 제조 가능성에 대해 조사하였다. 천연고체배지는 큰느타리버섯 재배에 이용되는 재료를 열수 추출하여 제조하였다. 포플러톱밥, 밀기울, 미강이 버섯의 균사 생육에 좋은 특성을 보였다. 천연 고체배지 제조를 위한 포플러톱밥, 밀기울, 미강의 적정 혼합 비율은 50 : 20 : 30 (v/v/v, PWR523)와 50 : 30 : 20(v/v/v, PWR532) 수준이었다. 열수추출물 함유 천연 고체배지인 PWR523 및 PWR532에 대한 버섯 균사생육은 PDA 배지에 접종된 것보다 빠른 특성을 나타내었다. 또한 열수추출물 함유 천연 고체배지에 의해 만들어진 접종원을 이용한 경우 버섯의 배양 및 수

확에 있어서 상업용 배지를 이용한 것과 큰 차이를 보이지 않았다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업인 지역특화기술개발연구사업(과제번호: PJ907181)에 의해서 이루어진 것이며 연구비지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 강미선, 강태수, 강안석, 손형락, 성재모. 2000. *Pleurotus eryngii*의 균사배양 및 인공재배에 관한 연구. 한국균학회지 28:73-80.
- 김한경, 정종천, 석순자, 김광포, 차동렬, 문병주. 1997a. *Pleurotus eryngii* 균의 인공재배(I). 한국균학회지 25:305-310.
- 김한경, 정종천, 석순자, 김광포, 차동렬, 문병주. 1997b. *Pleurotus eryngii* 균의 인공재배(II). 한국균학회지 25:311-319.
- NIAST (National Institute of Agricultural Science and Technology). 2000. Analytical methods of soil and plant. NIAST, Suwon, Korea.
- Ohga, S. and Royse, D. J. 2004. Cultivation of *Pleurotus eryngii* on umbrella plant (*Cyperus alternifolius*) substrate. *J. Wood Sci.* 50:466-469.
- Rajaratnam, S. and Bano, Z. 1987. *Pleurotus* mushrooms. Part 1 A. Morphology, life cycle, taxonomy, breeding, and cultivation. *CRC Critical in Food Science and Nutrition* 26:157-222.