

홍삼박을 이용한 병재배 느타리버섯의 첨가배지 개발

이찬중*, 한혜수, 전창성, 정종천, 오진아, 공원식, 박기춘¹, 박춘근¹, 신유수¹

농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과

¹농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부

Development of new substrate using redginseng marc for bottle culture of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*)

Chan-Jung Lee*, Hye-Su Han, Chang-Sung Jhune, Jong-Chun Cheong, Jin-A Oh,

Won-Sik Kong, Gi-Chun Park¹, Chun-Geon Park¹ and Yu-Su, Shin¹

Mushroom Research Division, NIHHS, RDA, Suwon 441-707, Korea

¹Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 369-873, Korea

(Received October 25, 2011, Revised November 5, 2011, Accepted November 8, 2011)

ABSTRACTS : This study was carried out to investigated mixing ratio of redginseng marc using organic waste resource for production cost-reduction of oyster mushroom. Redginseng marc were examined as substitute of cottonseed meal which was primary nutritive material of mushroom growing substrate. Total nitrogen and carbon source of redginseng marc was 45% and 2.7%, respectively and C/N ratio was 16.7. Total nitrogen source and pH of substrate mixed with redginseng marc was 4.6-4.9 and 2.5-2.8, respectively. The contents of P₂O₅, K₂O and MgO were decreased by increasing redginseng marc, but increased at the 20% redginseng marc. The contents of CaO was increased by increasing redginseng marc, but there was no significant difference in Na₂O content. The more mixing ratio of redginseng marc was increased in column test, the more mycelial growth grew slowly. Yields of fruiting body was no significant difference compared with control group by adding of 10-50% redsingeng marc instead of cottonseed meal, but decreased sharply at only 20% redsingeng marc without cottonseed meal. The L value of pileus by increasing redginseng marc decreased during mushroom harvest, but there was no significant difference in the a-value and the b-value.

KEYWORDS : Cottonseed meal, Mushroom, *Pleurotus ostreatus*, Redginseng marc

서론

느타리버섯은 국내에서 재배되고 있는 버섯류 중 큰비중을 차지하고 있는 버섯으로 재배방식의 발달과 함께 품질의 균일화 및 수량성이 높은 혼합배지를 개발하기 위하여 많은 연구가 진행되어 오고 있다(Royse 등, 2007; Hong, 1970; Gal 등, 2002). 버섯재배에서는 배지의 pH, 수분함량, 영양원 조성 등 화학적 특성과, 공극량, 배지 충전량 등 물리적 특성이 적합하여야 자실체 발생 및 생육이 정상적으로 이루어질 수 있다(Lee 등, 2002; Won 등, 2010). 느타리버섯 배지의 주요 영양원으로 이용되는 면실피, 면실피, 비트펄프 등은 전량 수입에 의존하고 있으며, 배지재료 공급의 구조적인 불안정과 공급업체간의 과다경쟁으로 인한 수입단가의 상승(한국농촌경제연구원, 2007)으로 이들을 대체할 배지 재료의 확보가 절실한 실정이다. 또한 국내에서 생산되는 농산부산물인 밀기울, 건비지, 미강 등도 계절적인 원

인이나 원자재의 수급정도에 따라 가격 편차가 크며(주 등, 2004) 재료의 화학성도 일정하지 않아 버섯재배에 많은 문제를 야기하고 있다. 따라서 배지재료 공급 및 품질의 불안정에 대처 할 수 있는 대체배지의 개발이 요구되고 있는 실정이다. 느타리버섯 병재배시 주요 질소원인 면실피를 대체하기 위해 콩비지, 아주까리박, 유채박, 야자박, 코코넛박 등에 관한 연구가 수행되어 졌으며(이 등, 1998; 김 등, 2005), 장 등(2008)은 느타리버섯 균사생장시 포플리톱밥, 비트펄프, 면실피혼합배지에 음식부산물 건조박으로 면실피 20%를 대체할 수 있다고 보고하였으며, 또한 건조박으로 비트펄프 20%를 대체할 수 있다고 보고 하였다. 홍삼의 생산량은 2000년부터 한해 평균 42톤씩 생산되고 있으며, 2006년에는 2/4분기까지 60여톤이 생산(한 등, 2007)되고 있어 생산량이 증가 추세에 있다. 홍삼박은 홍삼제품을 물 또는 알코올로 가열 추출하여 추출물을 제조한 후 배출되는 부산물 홍삼 잔사물이며, 홍삼박은 산업적으로 동물사료와 퇴비로 이용되거나 대부분은 폐기되고 있는 실정이다. 이들 잔사물은 홍삼에 대하여 65%가 얻어지고, 상당량의 다당

* Corresponding author (lchanj@korea.kr)

Table 1. Substrates composition and mixedratio of mushroom-growth medium used in this study

Compositon of subatrates	Mixed ratio(%)
Poplar sawdust(PS)+Beetpulp(BP)+Cottonseed meal(CM)	50:30:20
Poplar sawdust(PS)+Beetpulp(BP)+Cottonseed meal(CM)+Redginseng marc(RM)	50:30:18:2
Poplar sawdust(PS)+Beetpulp(BP)+Cottonseed meal(CM)+Redginseng marc(RM)	50:30:16:4
Poplar sawdust(PS)+Beetpulp(BP)+Cottonseed meal(CM)+Redginseng marc(RM)	50:30:14:6
Poplar sawdust(PS)+Beetpulp(BP)+Cottonseed meal(CM)+Redginseng marc(RM)	50:30:10:10
Poplar sawdust(PS)+Beetpulp(BP)+Redginseng marc(RM)	50:30:20

체가 용출되지 않고 함유되어 있으며, 특히 알코올 추출박에 함유된 산성 다당체는 항암 및 면역 활성이 높다(Chang 등, 2007)고 보고되어 있다. 홍삼박에 관한 연구로는 Lee와 Do(2002)의 홍삼박으로부터 산성 다당체의 추출조건 조사에 관한 연구, Park 등(1999)의 볶음처리한 홍삼박의 향기 성분과 관능적 특성 및 Ko 등(1994)의 홍삼박 볶음처리 추출액이 알코올 해독에 미치는 영향이 있을 뿐이며, 홍삼박 자체를 이용하여 버섯 배지재료로 이용한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 홍삼으로부터 추출하고 남은 홍삼박을 재활용하여 현재 느타리버섯의 주요 영양원으로 이용되고 있는 면실박의 대체 배지로서의 가능성을 검토하고자 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

시험균주 및 종균제조

시험에 사용한 균주는 국립원예특작과학원 버섯과에 보관하고 있는 춘추느타리2호(*Pleurotus ostreatus*)를 공시균주로 사용하였다. 실험균주를 PDA 평판배지에서 7일간 배양 후 미루나무톱밥과 미강혼합배지(80:20, v/v)를 250ml 삼각 플라스크에 100ml을 담아 121℃에서 40분간 살균한 배지에 접종하여 20일간 배양한 후 접종원으로 사용하였다. 동일한 톱밥배지를 Polypropylene 배양병(850ml)에 10g씩 접종하여 25일간 배양하여 시험용 종균으로 사용하였다.

홍삼박의 수집과 조제

배지재료로 활용하기 위한 홍삼박은 충북 증평군에 있는 충북인삼농협으로부터 수집하였으며 수집한 시료는 건조기(Yamato, SG-62)를 사용하여 60℃에서 48시간 건조한 후 분쇄기로 분쇄하여 배지재료로 사용하였다.

균사 성장과 밀도

홍삼박의 첨가량에 따른 시험관내에서의 균사 성장량 조사를 위하여 톱밥과 미강을 8:2로 혼합한 배지를 대조로 홍

삼박 5%, 10%, 15%, 20%를 첨가하여 총 5조합으로 시험을 실시하였다. 시험관은 20mm×200mm를 사용하였으며, 각각의 혼합배지를 충전하여 고압살균하고 종균 접종 후 25℃ 항온실에서 배양시키면서 일정한 간격으로 균사 생장길이를 측정하여 균사 성장량으로 나타내었다.

혼합 배지 제조 및 이화학적 분석

홍삼박의 배양특성 결과를 참조하여 면실박을 대체하기 위한 유기성 영양원으로 홍삼박의 첨가량을 결정하였으며, 병 재배용으로 많이 사용하는 532배지(톱밥:비트펄프:면실박=50:30:20)를 대조로 하여 면실박의 10%, 면실박의 20%, 면실박의 30%, 면실박의 50%, 면실박 대신 홍삼박 20% 첨가하여 총 5조합으로 시험을 실시하였다(Table 1). 배지재료에 대한 성분을 분석하기 위해 살균 후 접종하기 전의 시료와 버섯 수확 후 시료를 건조하여 사용하였다. 시료 300g정도를 채취하여 유기물 함량은 회화로에서 600℃로 2시간동안 회화하여 측정하였으며, 건조된 시료는 토양식물체 분석법에 준하여 무기성분 함량을 분석하였다(NIAST, 2000). 총 질소함량은 Kjeldahl법, 인은 Vanadate법으로 분석하였으며 양이온과 미량원소는 ICP를 이용하여 분석하였다.

배양 관리 및 생육 특성 조사

병 재배를 위해 혼합이 완료된 배지는 121℃에서 90분간 고압살균 후 20℃내외로 냉각하고 종균을 접종한 후 온도 23℃, 상대습도 60%로 조절된 배양실에서 30일간 배양하였다. 배양기간 중에는 혼합배지별 잡균의 오염여부를 조사하여 오염된 병을 즉시 제거하였다. 배양완료된 배지는 균 굵기 후 생육실로 옮겨 생육온도 15℃, 상대습도 90%, CO₂ 농도 1,000ppm으로 조절하면서 발이와 자실체 발생을 유도하였으며, 자실체의 생육 후기에는 상대습도를 85%로 낮추어 재배하였다. 배양특성 및 생육조사는 배양율, 초발이 소요일수, 생육일수, 수량, 유효경수, 갯직경 등 자실체의 형태적 특성 등은 농촌진흥청 표준조사법(2003)에 준하여 실시하였다.

Table 2. Mycelial growth and density of oyster mushroom in test tube by mixed growth medium

Substrate composition	Mixed ratio (%)	Mycelial growth(cm)			Mycelial density ^a
		18days	28days	35days	
PS+RB	80:20	7.5	10.9	13.5	+++
PS+RB+RM	80:15:5	4.7	7.7	10.4	+++
PS+RB+RM	80:10:10	5.5	8.7	11.5	+++
PS+RB+RM	80:5:15	4.9	7.9	10.6	+++
PS+RM	80:20	4.7	7.1	9.3	+++

* PS : Poplar sawdust, RM : Redginseng marc, RB : Rice bran

^a + : low, ++ : middle, +++ : high

Table 3. Chemical properties of substrate materials used as mushroom-growth medium

substrate materials	Water content(%)	pH (1:5)	T-C (%)	T-N (%)	C/N ratio	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
						%				
Poplar sawdust	42.9	6.7	46.9	0.2	297	0.04	0.08	0.51	0.07	0.04
Redginseng marc	7.9	5.3	45.0	2.7	17	0.19	0.34	1.03	0.29	0.03
Beet pulp	9.6	5.0	45.0	1.5	29	0.2	0.4	0.76	0.45	0.61
Cottonseed meal	8.9	6.7	44.7	7.3	6	2.53	1.67	0.35	1.08	0.48

결과 및 고찰

배지재료에 따른 균사생장량 및 밀도

홍삼박의 첨가량에 따른 시험관내에서의 균사생장량과 균사밀도를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 균사생장량은 대조구인 포플러톱밥+쌀겨(8:2)배지 보다 홍삼박이 첨가된 모든 배지에서 2~5.6cm 더 낮은 생장을 보였다. 혼합배지 중 홍삼박 10%와 쌀겨 10%가 첨가된 배지에서 균사 생장이 가장 빨라지만, 홍삼박의 첨가량이 증가할수록 균사 생장속도는 느려지는 경향을 보였다. 홍삼박 첨가량에 따른 균사밀도는 처리간에 뚜렷한 차이가 없이 높은 밀도를 보였다(Fig. 1). 이러한 결과는 홍삼에 포함되어 있는 다양한 항균물질이 느타리버섯 균사의 생육을 억제하였을 것으로 판단된다(Sung과 Lee, 2008). 김 등(2009)은 은행잎박 첨가량이 20~30% 증가함에 따라 균사 생장이 감소하는 경향이 있었다고 보고하였고, 장 등(2008)은 면실피 대신 바나나 잎, 줄기를 첨가한 혼합배지에서 이들 첨가 비율이 높아질수록 균사생장 속도는 느려졌고, 균사밀도도 약하게 나타났다.

배지재료별 화학적 특성

느타리버섯 병 재배에 사용한 각각의 배지재료별 이화학적 성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 홍삼박의 수분함량은 7.9%였고, pH는 5.3이었고, 면실박의 수분함량은 8.9%였고, pH는 5.0으로 홍삼박보다 오히려 낮았다. 총질소함량은 면실박 7.3%, 비트펄프 1.5%, 홍삼박 2.7%로 홍삼박의

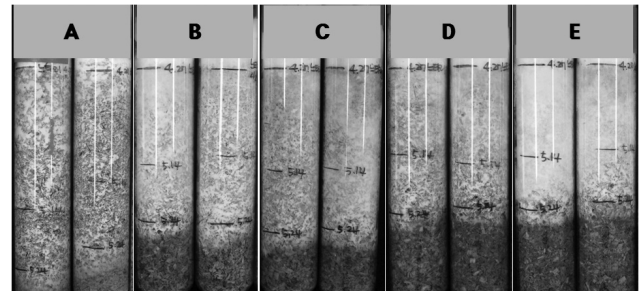


Fig 1. Change of mycelial growth of oyster mushroom in test tube by mixed growth medium. A: PS+RB(80:20), B: PS+RB+RM(80:15:5), C: PS+RB+RM(80:10:10), D: PS+RB+RM(80:5:15), E: PS+RM(80:20)

질소함량이 높아 질소원으로 충분히 이용할 수 있을 것으로 생각된다. 총탄소함량은 홍삼박 45.0%, 면실박 44.7%, 비트펄프 45.0%로 재료간에 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. C/N율은 홍삼박 17%, 면실박 6%, 비트펄프가 29%이었으며, 재료별 무기성분 중 P₂O₅, K₂O 그리고 MgO 함량은 면실박이 가장 높았고, CaO 함량은 홍삼박이 가장 높았으나, Na₂O 함량은 홍삼박이 가장 낮았다. 이상의 결과에서 홍삼박의 질소함량은 2.7%로 유채박 5.0%, 케이폭박 4.2%, 야자박이 3.2%보다는 낮았지만 쌀겨 2.5% 보다는 높았으므로 느타리버섯 첨가제로 활용이 가능할 것으로 생각된다(원 등, 2010; 정 등, 2010).

배지재료 혼합비율별 생육전·후 화학적 특성

홍삼박 첨가비율에 따른 생육전·후 혼합배지의 이화학

Table 4. Chemical properties of mixed growth medium used this study

	Substrate composition	Mixed ratio(%)	pH (1:5)	T-C (%)	T-N (%)	C/Nratio	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
							%				
Before inoculation	PS+BP+CM ^a	50:30:20	4.9	43.5	2.8	16	0.57	0.74	0.51	0.44	0.09
	PS+BP+CM+RM	50:30:18:2	4.8	42.8	2.6	16	0.51	0.70	0.51	0.43	0.09
	PS+BP+CM+RM	50:30:16:4	4.7	45.2	2.8	16	0.52	0.70	0.56	0.43	0.09
	PS+BP+CM+RM	50:30:14:6	4.6	45.6	2.7	17	0.46	0.65	0.54	0.40	0.09
	PS+BP+CM+RM	50:30:10:10	4.6	45.4	2.5	18	0.49	0.56	0.59	0.38	0.09
	PS+BP+RM	50:30:20	4.7	45.9	2.1	22	0.59	0.79	0.53	0.47	0.09
After harvest	PS+BP+CM	50:30:20	5.3	44.7	3.2	14	0.62	0.59	0.78	0.66	0.13
	PS+BP+CM+RM	50:30:18:2	5.5	44.7	3.1	15	0.58	0.51	0.89	0.69	0.15
	PS+BP+CM+RM	50:30:16:4	5.4	44.7	3.0	15	0.55	0.50	0.86	0.65	0.14
	PS+BP+CM+RM	50:30:14:6	5.4	44.7	2.9	15	0.57	0.51	0.85	0.65	0.14
	PS+BP+CM+RM	50:30:10:10	5.2	44.8	2.7	17	0.55	0.30	1.02	0.60	0.14
	PS+BP+RM	50:30:20	5.3	44.6	2.3	19	0.61	0.49	1.07	0.47	0.15

	Substrate composition	Mixed ratio (%)	Cu	Fe	Mn	Zn
			mg/kg			
Before inoculation	PS+BP+CM	50:30:20	12.1	424.1	61.4	30.5
	PS+BP+CM+RM	50:30:18:2	9.5	402.7	57.5	25.1
	PS+BP+CM+RM	50:30:16:4	8.4	480.2	65.8	27.9
	PS+BP+CM+RM	50:30:14:6	12.1	431.7	60.7	35.0
	PS+BP+CM+RM	50:30:10:10	12.8	493.4	67.8	26.1
	PS+BP+RM	50:30:20	13.3	460.4	64.3	27.2
After harvest	PS+BP+CM	50:30:20	9.1	896.2	95.4	25.9
	PS+BP+CM+RM	50:30:18:2	11.5	726.8	107.7	24.6
	PS+BP+CM+RM	50:30:16:4	11.5	767.7	100.9	27.2
	PS+BP+CM+RM	50:30:14:6	13.6	816.6	105.2	24.1
	PS+BP+CM+RM	50:30:10:10	13.6	829.4	112.1	25.5
	PS+BP+RM	50:30:20	15.0	790.7	127.6	29.9

^aSee the Table 1.

성을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 혼합배지별 pH는 접종 전 4.6~4.8에서 수확 후 5.2~5.5로 약간 높았으며, Zadrazil (1974)가 느타리버섯의 생육최적 pH가 5.0~6.5라고 보고한 내용과 접종전 pH는 차이가 있었지만 수확후 pH와는 비슷한 경향을 보였다. 총탄소함량은 수확 배지에서 약간 감소하였지만, 총 질소함량과 C/N율은 수확 후 배지에서 오히려 증가하였다. 무기성분인 P₂O₅, CaO, MgO, Na₂O 함량은 수확 후 배지에서 증가하였지만, K₂O 함량은 오히려 감소하는 경향을 보였다. 미량원소 함량변화의 경우 Cu, Fe, Mn 함량은 증가하였지만, Zn 함량은 오히려 감소하는 경향을 보였다. 케이폭박 혼합배지의 질소함량은 면실박 배지와 비슷한 2.5%로 홍삼박 혼합배지보다 오히려 낮았고, 케이폭박 혼합배지의 C/N율은 21로 홍삼박 배지보다 높은 경향을 보였다. 홍(1978)은 느타리버섯 배지의 C/N율은 아주 낮거나 너무 높을 경우 수량 감소를 초래한다고 보고하였으

며, 본 실험의 혼합배지 C/N율은 느타리버섯 균사 생장 및 자실체 생육에 적합한 범위인 것으로 생각된다.

배지재료 혼합비율별 자실체 특성 및 수량

홍삼박 첨가량에 따른 배양일수는 대조구와 면실박 대비 홍삼박 비율이 50%까지 증가하여도 배양일수와 초발이 소요일수에는 뚜렷한 차이가 없었지만, 면실박대신 홍삼박만 20% 첨가한 배지에서는 배양일수가 약간 낮은 경향을 보였다. 홍삼박 첨가량에 따른 느타리버섯 자실체 특성을 조사한 결과는 Table 5에서와 같이 대의 길이는 면실박대비 홍삼박 비율이 10%와 20% 첨가시 대조구 보다 약간 짧았지만 대의 굵기는 대조구보다 오히려 굵었다. 갓의 직경은 면실박대비 홍삼박 비율이 증가할수록 증가하였지만 갓의 두께는 오히려 감소하는 경향을 보였다. 그러나 면실박대신 홍삼박만 20% 첨가한 배지에서는 대조구에 비해 갓의

Table 5. Yield and fruit body characteristics by mixed growth medium

Substrate composition	Mixed ratio(%)	Yield (g/bottle)	No. of valid stipe (each/bottle)	Water cont. of fruit body(%)	Pileus(mm)		Stipe(mm)	
					Diameter	Thickness	Diameter	Length
PS+BP+CM ^a	50:30:20	158.4±12.0	35.8±6.6	89.2	27.0	2.2	7.8	60.3
PS+BP+CM+RM	50:30:18:2	163.2±17.5	36.7±6.8	89.3	27.7	2.0	8.3	58.9
PS+BP+CM+RM	50:30:16:4	151.2±9.7	33.7±4.1	89.9	29.1	1.6	8.1	55.0
PS+BP+CM+RM	50:30:14:6	158.3±13.3	35.8±4.9	89.9	30.6	1.8	7.5	64.4
PS+BP+CM+RM	50:30:10:10	156.0±8.1	30.0±3.2	90.6	28.0	2.1	8.9	61.7
PS+BP+RM	50:30:20	113.6±8.7	23.3±4.1	89.5	24.7	2.0	9.6	56.8

^aSee the Table 1.**Table 6.** Chemical properties of Fruiting body by mixed ratio of growth medium

Substrate composition	Mixed ratio(%)	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	Cu	Fe	Mn	Zn
		mg/kg								
PS+BP+CM ^a	50:30:20	2.3	3.4	0.03	0.24	0.03	24.2	106.6	13.8	145.8
PS+BP+CM+RM	50:30:18:2	2.0	3.1	0.02	0.23	0.05	23.8	92.7	11.5	104.0
PS+BP+CM+RM	50:30:16:4	2.1	3.2	0.02	0.23	0.03	25.2	107.4	13.5	136.3
PS+BP+CM+RM	50:30:14:6	2.3	3.4	0.02	0.25	0.04	19.8	138.9	14.5	138.5
PS+BP+CM+RM	50:30:10:10	1.9	2.9	0.03	0.22	0.05	21.3	109.3	11.2	124.1
PS+BP+RM	50:30:20	1.1	2.5	0.04	0.19	0.05	29.9	146.6	9.8	128.0

^aSee the Table 1.

직경이나 길이모두 감소하는 경향을 보였다. 병당 수량은 대조구가 158.4g/850ml였고, 홍삼박비율이 10~50% 첨가 시 151.2~163.2g/850으로 처리간에 뚜렷한 차이가 없었다. 그러나 면실박 대신 홍삼박만 첨가시에는 113.6g/850ml로 수량이 급격히 감소하였다(Fig. 2). 따라서 면실박을 대체하기 위하여 홍삼박을 첨가할 경우 50%까지 첨가하여 느타리버섯을 재배하여도 수량이나 생육특성에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 김 등(2009)은 은행껍질을 10% 첨가 시 큰느타리버섯의 수량이 가장 증가하였고, 총 재배일수도 가장 짧았다고 한다. 따라서 동물사료와 퇴비로 이용되거나 대부분은 폐기되고있는 홍삼박을 이용하여 면실박의 수급

불안정을 해소할 수 있을 뿐만 아니라 유기성 폐자원의 재활용을 통한 친환경 농업에 기여할 것으로 생각된다.

배지재료별 자실체의 무기성분 함량

수확 후 배지재료별 자실체의 무기성분 함량은 Table 6과 같다. 홍삼박을 면실박의 10%, 20% 그리고 50%를 첨가하였을 경우 P₂O₅, K₂O, CaO, MgO 함량이 대조구(532배지)에 비해 모두 낮게 함유되어 있었으며, Na₂O 함량은 홍삼박의 첨가량이 증가할수록 오히려 높아지는 경향을 보였다. 미량 원소의 경우 면실박의 10%와 20% 첨가시 대조구에 비해 Fe, Mn, Zn 함량이 낮게 함유되어 있었지만, 홍삼박 30% 첨가시에는 Fe, Mn 함량이 오히려 높은 경향을 보였다. 또한 홍삼박의 첨가량이 증가할수록 Fe 함량은 증가하였다.

적요

면실박을 대체하기 위하여 국내에서 유기성 폐자원으로 생산되는 홍삼박의 첨가량을 구명하기 위하여 실험을 실시하였다. 홍삼박의 총 탄소함량은 45%, 총 질소함량은 2.7%이었으며, C/N율은 16.7이었다. 혼합배지의 이화학적 중 pH는 4.6~4.9이었으며, 총 질소함량은 2.5~2.8로 처리간에 뚜렷한 차이가 없었다. 홍삼박 첨가량에 따라 인산(P₂O₅), 칼륨(K₂O), 마그네슘(MgO)함량은 감소하였으나, 홍삼박만 20%

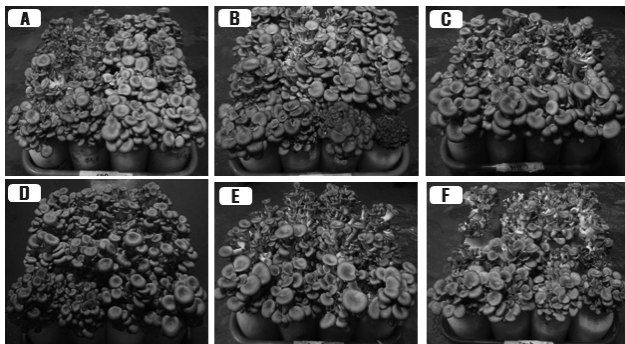


Fig 2. Fruiting body of oyster mushroom by mixed growth medium. A: PS+BP+CM(50:30:20), B: PS+BP+CM+RM(50:30:18:2), C: PS+BP+CM+RM(50:30:16:4), D: PS+BP+CM+RM(50:30:14:6), E: PS+BP+CM+RM(50:30:10:10), F: PS+BP+RM(50:30:20)

첨가시에는 오히려 증가하였다. 그러나 칼슘(CaO)함량은 홍삼박 첨가량에 따라 증가하였으나, 나트륨(Na₂O)의 함량은 거의 변화가 없었다. 느타리버섯 균사 생육은 홍삼박의 첨가량이 증가할수록 균사생장 속도는 늦었으며, 자실체 수량은 면실박의 50%까지 첨가하여도 대조구와 뚜렷한 차이가 없었지만, 면실박 대신 홍삼박만 20%첨가시에는 수량이 급격하게 줄어들었다. 자실체 갯직경은 처리간에 뚜렷한 차이가 없었고, 대의 굵기는 홍삼박처리에서 조금 높았으나 길이에는 차이가 없었다. 수확기 갯의 색도를 측정할 결과 L값은 홍삼박첨가량에 따라 감소하였지만 a, b값은 처리간에 뚜렷한 차이가 없었다.

참고문헌

- 김정환, 하태문, 주영철. 2005. 느타리버섯 병재배 면실박 대체배지 선별. 한국버섯학회지. 3(3) : 106-108.
- 김홍규, 김용균, 이병주, 이봉춘, 양의석, 김홍기. 2009. 은행껍질을 이용한 느타리버섯 배지 개발. 한국버섯학회지. 7(4) : 163-167.
- 농림부. 2007. 특용작물 생산실적. 70-73.
- 농촌진흥청. 2003. 농업과학기술 연구조사분석 기준. 52-58.
- 이희덕, 김용균, 김홍규, 한규홍, 문창식, 허일범. 1998. 농산 부산물을 이용한 애너타리 및 버들송이의 배지재료 활용 효과. 한국균학회지. 26(1) : 47-50.
- 원선이, 이윤혜, 전대훈, 주영철, 이용범. 2010. 케이폭박을 이용한 병재배 느타리버섯의 대체배지 개발. 한국균학회지. 38 : 130-135.
- 장현유, 박현수, 윤정식. 2008. 음식부산물 건조박을 첨가한 배지에서 느타리버섯 균사생장 특성. 한국버섯학회지. 6(3) : 126-130.
- 정종천, 전창성, 이찬중, 오진아. 2010. 버섯 병재배 배지재료의 이화학성과 활용. 한국균학회지. 38 : 136-141.
- 주영철, 하태문, 지정현, 임갑준. 2004. 큰느타리버섯 병재배 생산비 절감 및 연중안정생산 체계 확립. 농촌진흥청 지역특화 과제 보고서. pp. 2-11.
- 한국농촌경제연구원. 2007. 버섯특화사업의 육성현황. pp. 106-122.
- 한인준, 김래영, 김영만, 안창범, 김두운, 박경태, 전순실. 2007. 홍삼박 분말을 첨가한 식빵의 품질 특성. 동아시아식생활학회지. 17 : 242-249.
- 홍재식. 1978. 느타리버섯의 생화학적성질 및 재배에 관한연구. 한국농화학회지. 21 : 150-184.
- Chang, E. J., Park, T. K., Han Y. N., Hwang, K. H. 2007. Conditioning of the extraction of acidic polysaccharide from red ginseng marc. Korean J. Pharmacogn 38: 56-61.
- Gal, S. W. and Lee, S. W. 2002. Development of optimal culture media for the stable production of mushroom. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol. 45: 71-76
- Hong, J. S. 1970. Studies on the compositional changes of media during oyster mushroom cultivation in Korea. Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng. 7 : 36-45.
- Ko, J. H., Park, M. H., Lee, C. B. 1994. Effects of ginseng extract residue roasted on alcohol detoxification. Koran J Ginseng Sci. 18 : 118-212.
- Lee, J. W., Do, J. H. 2002. Extraction condition of acidic polysaccharide from Korean red ginseng marc. J. Ginseng Res. 26:202-205.
- Lee, Y. H., Cho, Y. J., Kim, H. K. 2002. Effect on mycelial growth and fruit body development according to additives and mixing ration in pot cultivation of *Pleurotus ostreatus* in Kora. The Korean Society of Mycology. 30 : 104-108.
- Park, M. H., Sohn, H. J., Jeon, B. S., Kim, N. M., Park, C. K., Kim, A. K., Kin K. C. 1999. Studies on flavor components and organoleptic properties in roasted red ginseng marc. J. Ginseng Res. 23 : 211-216.
- Sung, W. S. and LEE, D. G. 2008. *In vitro* candidacidal action of korean red ginseng saponins against *Candida albicans*. Biol. Pharm. Bull. 31(1) : 139-142.
- Royse, D. J., Rhodes, T. W., Ohga, S., Sanchez, J. E. 2004. Yield mushroom size and time to production of *Pleurotus cornicopiae*(oyster mushroom) grown on switch grass substrate spawned and supplemented at various rates. Bioresource Technology 91 : 85-91.
- Royse, D. J. and Sanchez, Jose E. 2007. Ground wheat straw as a substitute for portions of oak wood chips used in shitake(*Lentinula edodes*) substrate formulae. Bioresource Technology 98 : 2137-2141.
- Won, S. Y., Lee, Y. H., Jeon, D. H., Ju, Y. CH. and Lee, Y. B. 2010. Development of new mushroom substrate using kapok seedcake for bottle culture of oyster mushroom(*Pleurotus ostreatus*). The Korean Society of Mycology. 38 : 130-135.
- Zadrazil, F. 1974. The ecology on industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus florida*, *Pleurotus cornucopiae* and *Pleurotus eyngii*, Mushroom Sci. 9 : 621-652.