

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
중장기 Code	A	RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야(Code)	수행기간	연구실	책임자
버섯 배지 개발 연구		버섯 LS 0212	'09	농산물이용시험장	박영학
1) 느타리버섯 배지 재료 개발		버섯 LS 0212	'09	농산물이용시험장	박영학
색인용어	느타리버섯, 배지재료, 팽화왕겨, 봉지재배, 수량				

ABSTRACT

This study was conducted to develop the effective usage method of a various rice hull as a alternate of cotton seed hull using the cotton seed hull+poplar sawdust+beet pulp(7:2:1, V/V, CPB) substrate in vinyl bag cultivation of *Pleurotus ostreatus*

1. In 1kg vinyl bag cultivation, the crude ash content of the rice hull+rice bran(8:2, V/V, RR), grinded rice hull+ rice bran(8:2, V/V, GR) and puffed rice hull+ rice bran(8:2, V/V, PR) was increased 11.7, 12.9, 11.3% more than that of the traditional CPB substrate, respectively. The particle size ratio of both CPB substrate and cotton seed hull+puffed rice hull(60:40, V/V, CP) substrate was appeared similarly with each other.
2. The mycelial growth speed of the CP substrate showed fast speed more than that of the CPB substrate. The mycelial incubation days and harvest days of the CP substrate was reduced 4, 1 day more than that of the CPB substrate, respectively. The yield of the CP substrate was appeared as 138.2g in the 1kg vinyl bag cultivation.

1. 연구목표

느타리버섯(*Pleurotus* spp.)은 담자균강(*Basidiomycetes*), 주름버섯목(*Agaricales*), 느타리버섯과(*Pleurotaceae*)에 속하는 목재부후균으로 한국 등 세계 각지에 널리 분포하고 있으며, 느타리속에는 많은 식용버섯이 있다. 국내에서 버섯으로 재배되고 있는 느타리버섯종들은 생산량이 가장 많은 일반느타리(*Pleurotus ostreatus*)와 큰느타리(*P. eryngii*), 고온성 사철느타리(*P. florida*)와 여름느타리(*P. sajor-caju*), 갓색갈이 화려한 분홍느타리(*P. salmoneostramineus*), 노랑느타리(*P. citrinopileatus*), 산느타리(*P. pulmonarius*) 등이 있다(경기도농업기술원 버섯연구소. '08, 농촌진흥청. '08). 느타리버섯의 주요 배지재료로 사용하는 방울쑤, 면자각, 면실박, 비트펄프, 콘코브 등은 대부분 수입산으로 환율 및 유가상승에 따라 kg당 단가가 매년 지속적으로 상승하여 농가의 경영비 상승의 큰 요인이 되고 있다. 따라서 국내 부존자원 중 저가이며 활용이 가능하고 구득이 용이하여 공급이 충분한 배지재료를 개발할 필요성이 대

두되고 있다. 왕겨는 벼 도정과정 중 전체 벼 무게의 20%가량이 왕겨로서 생산되며 2007년 말 현재 강원도에는 약 50,000만톤의 왕겨가 생산되는 것으로 추정되고 있다. 왕겨는 일반왕겨, 분쇄왕겨, 팽화왕겨, 탄화왕겨 형태로서 시설채소 배지 및 축산분뇨처리, 발효퇴비용 등으로 활용되고 있다. 특히, 팽화왕겨는 일반왕겨를 고온(160~200℃), 고압에서 압축, 팽창시켜 조직이 부드럽고, 질소는 0.5%, 인산은 0.2%, 칼리는 0.5%로 벼짚과 같고 수분흡수율이 일반왕겨의 1.47배, 톱밥의 0.94배로서 이화학성이 버섯배지로 사용하기에 적합하다. 지금까지 왕겨를 이용한 연구는 느타리버섯 기계화에 적합한 혼합배지로서 상자 재배시 팽연왕겨+면실피+비트펄프(1:8:1)배지가 평당 수량이 59.5kg으로 높았고 폐면배지에 비하여 수량이 54% 증가하며 혼합배지의 기계 이용율이 총 작업시간의 82%를 차지하여 폐면작업에 비해 39.9%의 기계이용율이 증가하고 배지재료 구입비의 절감이 가능하며, 애느타리버섯 병재배시 팽연왕겨+비트펄프+면실박(5:3:2)배지가 미송톱밥+비트펄프+면실박(5:3:2)배지에 비해 균사배양기간 및 초발이 소요일수는 각각 2, 1일 증가하고 유효경수 및 수량은 각각 17.6% 및 4.6% 증가하며, 애느타리 병재배시 주배지 재료인 톱밥을 대체하고자 농산부산물인 팽연화왕겨와 옥수수이삭숙을 혼용한 결과 톱밥에 팽연화왕겨를 20~25% 혼용한 것이 애느타리버섯의 수량이 증가되었으며, 옥수수이삭숙 90%와 팽연화왕겨 10%를 혼용한 배지에 애느타리버섯을 재배하였을 경우에도 95%의 버섯수량을 나타내어 팽연화왕겨의 톱밥대체 효과가 기대되며 옥수수이삭숙 20~40%와 팽연화왕겨 50%에 기존의 톱밥을 10~30% 혼용한 배지의 경우에는 애느타리버섯 수량이 20% 이상 증가(21~48%)되어 톱밥을 대체할 수 있을 것으로 사료된다는 보고(농촌진흥청, '07)가 있다. 본 시험은 농가에서 경영비 절감을 위하여 왕겨를 이용한 느타리버섯 배지재료 개발을 요구함에 따라 왕겨종류별로 느타리버섯 배지재료 개발 시험을 수행한 결과이다.

2. 재료 및 방법

가. 접종원 및 종균제조

청산느타리버섯 원균을 PDA배지에 접종, 배양한 후 15ml의 PDA배지를 Petri-dish(직경 8.5cm)에 무균상태에서 분주한 평판 배지에 보존균을 접종하여 10일간 배양한 후 내경 6mm인 cork-borer로 균을 떼어내어 접종원으로 사용하였다. 톱밥종균은 포플라톱밥+미강(8:2)배지를 혼합, 입병(850ml병) 후 121℃에서 60분간 고압살균하여 접종원을 접종, 배양하여 종균으로 사용하였다.

나. 배지제조 및 배지의 이화학성 조사

봉지재배 배지제조는 배지를 표 1과 같이 혼합, 배지수분을 62~65%로 조절하였으며 배지의 이화학성 분석을 위하여 조회분, 총탄소, 총질소, pH를 강원도농업기술원 농산물이용시험장의 분석방법에 따라 분석하고 용적밀도는 추다짐법(농촌진흥청, '03), 입도분포율은 체진동계(Jisco제, J-893)를 이용하여 조사하였다.

다. 배지종류별 균사배양특성 및 재배특성 조사

느타리버섯 봉지재배시 왕겨의 활용 가능성을 검토하기 위하여 표 1과 같이 농가에서 주로 사용하고 있는 배지를 대조배지로 하고 대조배지의 면자각 일부를 왕겨종류 및 혼합비율 별로 혼합하여 수분조절 및 입봉(1kg/봉지)후 121℃에서 90분간 고압살균하고 냉각하여 종균을 접종, 21±1℃에서 환기를 충분히 하면서 암배양 하였으며 봉지재배 시 온도는 16±1℃, 습도는 80~95% 범위에서 재배하고 생육 및 수량특성을 조사하였으며 배지종류별 균사생장 속도를 조사하기 위하여 내경 25mm, 길이 20cm인 시험관에 70g 배지를 균일하게 넣고 121℃, 60분간 살균 후 냉각시켜 톱밥종균을 접종 후 25±1℃로 배양하여 균사생장속도를 조사하였다.

표 1. 배지종류별 봉지재배 배지혼합율 (V/V)

배지종류	면자각	포플라 톱밥	미송 톱밥	면실박	비트 펄프	팽화 왕겨	분쇄 왕겨	일반 왕겨	미강
처리 I (대조)	70	20			10	-	-	-	-
처리 II	-	-			-	80	-	-	20
처리 III	40	-			-	40	-	-	20
처리 IV	24	-			-	56	-	-	20
처리 V	-	-			-	-	80	-	20
처리 VI	-	-			-	-	-	80	20
처리 VII	60	-			-	40	-	-	-
처리 VIII	-	-	50	20	30	-	-	-	-

3. 결과 및 고찰

느타리버섯 봉지재배시 배지재료로서 왕겨의 활용 가능성을 검토하기 위하여 혼합배지를 제조 후 배지종류별 이화학적성을 검토한 결과, 조회분 함량은 대조배지인 처리 I 번 (면자각+포플라톱밥+비트펄프=7:2:)배지에 비해 팽화왕겨, 분쇄왕겨, 일반왕겨를 미강과 8:2로 혼합한 처리II, V, VI 번 배지에서 각각 11.7, 12.9, 11.3%로 높고 탄질율은 미강 및 면실박을 20% 혼합한 배지에서 낮았으며, 용적밀도는 미강을 20% 혼합한 배지에서 다소 높았다(표 2).

표 2. 배지종류별 배지 이화학적성

배지종류	조회분 (%)	총탄소 (%)	총질소 (%)	탄질율	pH (5:1)	용적밀도 (Mg/m ³)
처리 I (대조)	3.2	56.12	0.78	71.9	5.8	0.161
처리 II	11.7	51.23	1.01	50.5	5.6	0.180
처리 III	7.6	53.60	1.39	38.5	5.8	0.181
처리 IV	9.2	52.66	1.24	42.4	5.8	0.171
처리 V	12.9	50.54	0.89	56.9	5.8	0.157
처리 VI	11.3	51.47	1.20	42.7	5.6	0.164
처리 VII	6.5	54.26	0.82	66.5	6.7	0.153
처리 VIII	2.5	56.58	1.17	48.4	5.5	0.150

배지종류별 누적입도분포율은 처리Ⅶ번(면자각+평화왕겨=6:4)배지가 입도가 3.35mm 이상의 분포율이 가장 높았으며 누적입도분포율 및 용적밀도가 대체로 처리Ⅰ번 배지와 유사하게 나타나 배지의 물리성은 유사한 것으로 보였다(그림 1).

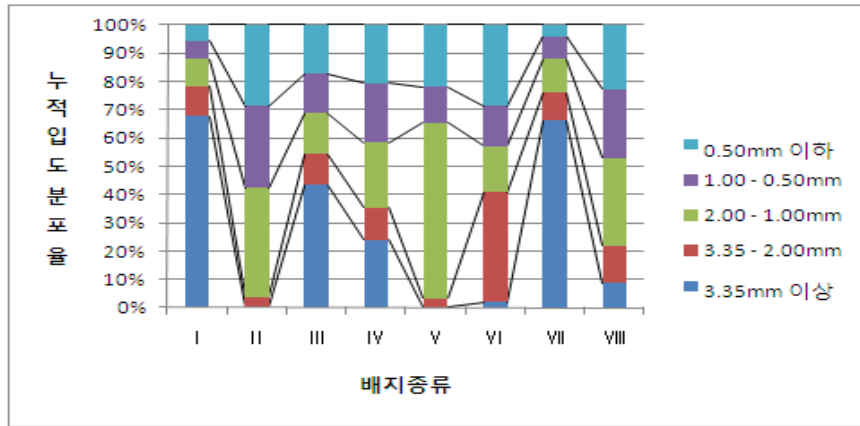


그림 1. 배지종류별 누적입도분포율

배지종류별 군사배양특성 및 수량성에서는 처리Ⅰ번 배지가 군사생장속도가 느리고 1kg 봉지당 군사배양소요일수가 증가하였으나 유효경수 및 수량은 왕겨혼합배지에 비해 증가하였다. 이러한 결과는 처리Ⅰ번 배지의 면자각에 포함된 질소성분과 양호한 물리성이 수량증가에 영향을 미친 것으로 보이며 처리Ⅶ번 배지가 처리Ⅰ번 배지에 비해 군사생장속도가 빠르고 군사배양소요일수 및 수확소요일수가 각각 4, 1일 단축되며 상품수량은 1kg봉지당 138.2g으로 처리Ⅰ번 (대조)배지에 비해 낮았으나(표 3) 군사생장속도가 빠르고 군사배양소요일수 및 수확소요일수가 단축되어 군사배양특성이 우량한 재배배지로서 활용 가능성을 확인할 수 있었다(그림 2).

표 3. 배지종류별 군사배양특성 및 수량성

배지종류	군사생장속도 (mm/25℃,25일)	군사배양 소요일수 (일)	수확소 요일수 (일)	갓경 (mm)	경장 (mm)	경대 (mm)	유효경수 (개/1kg봉지)	수량 (g/1kg봉지)
처리Ⅰ (대조)	87.7	34	8	39.4	61.0	10.5	18.8	186.5
처리Ⅱ	91.0	29	7	40.0	52.3	9.1	15.9	103.9
처리Ⅲ	93.0	29	8	36.3	53.5	10.4	18.8	134.0
처리Ⅳ	94.7	27	7	35.8	48.7	11.4	16.6	117.9
처리Ⅴ	95.6	25	9	41.6	54.1	10.0	12.2	89.0
처리Ⅵ	88.7	24	9	38.5	58.4	11.4	12.8	95.2
처리Ⅶ	113.7	30	7	37.2	55.3	11.7	15.9	138.2
처리Ⅷ	124.3	32	6	53.5	99.2	12.5	10.2	90.4



그림 2. 느타리버섯 배지개발 재료 및 우량(VII번)배지 봉지재배 자실체 수량

4. 적 요

느타리버섯 봉지재배 배지로서 왕겨활용 가능성을 검토하기 위하여 관행적인 배지에 왕겨를 종류 및 첨가비율별로 첨가하여 배지의 성분분석 및 균사배양, 재배특성을 시험한 결과는 다음과 같다.

가. 조희분 함량은 관행적인 처리 I 번(면자각+포플라톱밥+비트펄프=7:2:1)배지에 비해 분쇄왕겨, 일반왕겨를 미강과 8:2로 혼합한 배지에서 각각 11.7, 12.9, 11.3%로 높고 입도 분포율은 I 번 배지와 처리 VII번 (면자각+팽화왕겨=6:4)배지가 유사하였다.

나. 처리VII번 배지가 I 번 처리배지에 비해 균사생장속도가 빠르고 균사배양일수 및 수확 소요일수가 각각 4, 1일 단축되고, 상품수량은 1kg봉지당 138.2g으로 비교적 많아 수입산 면자각의 일부를 대체할 수 있는 것으로 나타났다.

5. 인용문헌

경기도농업기술원. 2008. 버섯재배바로알기. p44-50

농촌진흥청. 2003. 제4판 농업과학기술연구조사분석기준. p8

농촌진흥청. 2004. 느타리버섯. 표준영농교본 14. p247-266

농촌진흥청. 2007. 농업과학기술연구개발결과(1969~2006) 특용작물분야 영농활용 자료집(III) p209-462

농촌진흥청. 2008. 농작물 직무육성 신제품 선정위원회결과. p917-951

박우길, 김영호, 주영철, 심상우, 성재모. 1996. 비트펄프와 면실박을 이용한 애느타리 병재배에 관한 연구. 농업논문집. 38(2):880-886.

윤형석, 류영현, 박선도, 최부술. 1996. 느타리버섯 재배에서 배지량이 자실체 수량에 미치

는 영향. 한국균학회 24권 2호 89-92.

이희덕, 김홍규, 김용균, 이가순. 2001. 왕겨배지를 이용한 느타리, 버들송이, 영지 병재배 효과. 한국자원식물학회지 14(3) 213-219

성재모, 유영복, 차동열. 1998. 버섯학

차동열, 유창현, 김광포. 1989. 최신버섯재배기술. 농진회.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2009(1년차)	기초자료활용	농산부산물을 이용한 느타리버섯 봉지재배 배지개발

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여연도 '09
책임자	강원도농업기술원	농업연구사	박영학	과제총괄 및 배지조제	○
공동연구자	"	"	이광재	생육 및 수량조사	○
"	"	"	김경대	배지이화학성 분석	○
"	"	"	김영남	배지성분 및 수분분석	○
"	"	농업연구관	김경희	연구방향 설정 및 검토	○
"	"	기계원	최병철	배지제조 및 생육관리	○
"	"	행정인턴	최승환	생육 및 수량조사	○
"	"	인턴연구원	김준인	배지조제 및 생육관리, 수확	○
"	"	계약직	정은경	배지성분분석, 생육 및 수량조사	○