

과제구분	버섯수출연구사업	수행시기		진반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
버섯재배현장 애로기술 발굴 및 해결		버섯	'11~'12	농업기술원 버섯연구소	이윤희
4) 버섯배지 수입선 다변화 및 대체배지 탐색		버섯	'12	농업기술원 버섯연구소	장명준
색인용어	병재배, 배지재료, 영양원				

ABSTRACT

In this study, we attempted to find substitute materials in bottle cultivation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii*. First, the yield and bio-efficiency of fruit-body by albasia sawdust 50% treatment(T3, T4), were similar to the control of *P. ostreatus*. Second, the yield and bio-efficiency of fruit-body by corn distillers dried grains with soluble treatment(T3), were similar to the control of *P. ostreatus*. Third, the yield and bio-efficiency of fruit-body by albasia sawdust 100% treatment(T2), were similar to the control of *P. eryngii*. Fourth, the yield and bio-efficiency of fruit-body by rice bran pallet treatment(T2), were similar to the control of *P. eryngii*.

Key words : Bottle cultivation, sawdust, substrate

1. 연구목표

우리나라 버섯인공재배는 1935년 일본으로부터 표고종균을 도입하여 처음으로 시작되었으며, 1970년대에는 원목과 볏짚을 활용한 느타리버섯을 재배하였다. 1980년대 후반에는 병재배 기술에 대한 연구가 시작되었고(버섯학, 2010), 이러한 병재배기술에 힘입어 2011년 현재 시장 어디에서나 구입이 가능하며, 약 45,119천불 가량을 여러 국가에 수출하고 있다(2012, 농림수산물식품부). 우리나라 농산버섯 생산량은 연평균 158%, 생산액은 연평균 24%씩 증가하고 있으며, 농가당 평균 생산량은 '00년 대비 4.6배 가량 증가하였다. 그리고 2011년 현재 농산버섯생산량 중 느타리버섯류 총생산량은 132,668톤으로 전체버섯생산량의 67.5%를 차지하고 있으며, 이 중 109,314톤가량은 병재배로 생산되는 것으로 추정된다(2012, 농림수산물식품부).

병재배 버섯의 대체배지개발에 대한 연구결과로 느타리버섯의 경우 기존 미루나무톱밥을 대체하기 위해 미송톱밥(2000)이 선발되었고, 면실박을 대체하기 위해 야자막(2004), 케이폭박(2007) 등이 선발되었다. 또한 큰느타리의 경우 미송톱밥을 대체하기 위해 콘코브(2007)가 선발되었으며, 미강을 대체하기 위한 재료로 대두피(2007)가 선발되기도 하였다.

그러나 버섯생산량의 큰 비중을 차지하고 있는 병재배 느타리버섯류의 배지원료는 대부분 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이러한 배지재료는 농업부산물로 국제 곡물가격의 변동에 따라 그 변동폭이 매우 심하며 매년 균일한 배지재료의 공급이 불안정한 경우가 빈번히 발생하였다. 이에 국내외 부존자원을 지속적으로 검토하여 배지선택의 폭을 넓히고, 또한 생산비를 절감할 수 있는 재료를 선발함으로써 버섯 안정생산에 기여하고자 본 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

가. 시험균주 및 종균제조

시험에 사용한 균주는 버섯연구소에서 보유하고 있는 춘추느타리2호(*P. ostreus*)와 큰느타리 2호(*P. eryngii*)를 PDA평판배지에서 5일간 배양 후 톱밥과 미강이 80:20(v/v)로 혼합된 삼각플라스크에서 20일 배양시킨 다음 톱밥과 미강이 80:20(v/v)로 혼합된 850cc P.P병에서 25일간 배양하여 종균으로 사용하였다.

나. 배지재료의 화학성 분석

배지재료에 대한 성분을 분석하기 위해 시료를 음건하여 두었다가 총탄소, 총질소 및 pH를 분석하였다. 총탄소는 회화법으로, 총질소는 단백질 자동분석기를(Buchi B-324)를 이용한 Kjeldal법으로 측정하였으며, pH는 시료와 증류수를 1:10(w/v)비율로 혼합하여 1시간 동안 정치한 후 pH meter로 측정하였다.

다. 배지조합

느타리버섯의 주재료를 선발하기 위한 배지조합은 T1(미루나무톱밥+비트펠프+면실박 : 50:30:20, v/v), T2(알바시아나무톱밥+비트펠프+면실박 : 50:30:20, v/v), T3(미루나무톱밥+알바시아나무톱밥+비트펠프+면실박 : 25:25:30:20, v/v), T4(미송톱밥+비트펠프+면실박 : 50:30:20, v/v), T5(미송톱밥+알바시아나무톱밥+비트펠프+면실박 : 25:25:30:20, v/v)이었다. 느타리버섯 주재료 선발을 위한 성분 및 혼합배지 성분표는 표1과 표2에 나타내었다.

느타리버섯의 면실박을 대체하기 위한 시험용 배지조합은 T1(미루나무톱밥+비트펠프+면실박 : 50:30:20, v/v), T2(미루나무톱밥+비트펠프+알팔파펠릿 : 50:30:20, v/v), T3(미루나무톱밥+비트펠프+옥수수주정박 : 50:30:20, v/v), T4(미루나무톱밥+비트펠프+카사바주정박 : 50:30:20, v/v)

이었다. 느타리버섯 영양원 선발을 위한 성분 및 혼합배지 성분표는 표6와 표7에 나타내었다.

큰느타리버섯의 주재료 선발을 위한 시험용 배지조합은 T1(미송톱밥+콘코브+밀기울+대두피+미강 : 50:20:10:10:10, v/v), T2(알바시어나무톱밥+콘코브+밀기울+대두피+미강 : 50:20:10:10:10, v/v), T3(미송톱밥+알바시어나무톱밥+밀기울+대두피+미강 : 50:20:10:10:10, v/v), T4(알바시어나무톱밥+밀기울+대두피+미강 : 70:10:10:10, v/v)이었다. 큰느타리버섯 주재료 선발을 위한 성분 및 혼합배지 성분표는 표10과 표11에 나타내었다.

큰느타리버섯의 영양원 선발을 위한 시험용 배지조합은 T1(미송톱밥+콘코브+밀기울+대두피+미강 : 50:20:10:10:10, v/v), T2(미송톱밥+콘코브+밀기울+대두피+미강펠릿 : 50:20:10:10:10, v/v), T3(미송톱밥+콘코브+밀기울+대두피+옥수수주정박 : 50:20:10:10:10, v/v), T4(미송톱밥+콘코브+밀기울+대두피+호마박 : 50:20:10:10:10, v/v), T5(미송톱밥+콘코브+밀기울+대두피+케이폭박 : 50:20:10:10:10, v/v). 큰느타리버섯 영양원 선발을 위한 성분 및 혼합배지 성분표는 표14와 표15에 나타내었다.

라. 배양 및 발이특성조사

배양온도는 20±1℃이었으며, 느타리의 경우 30일, 큰느타리버섯의 경우 40일 동안 배양하였다. 배양기간은 전체병수 중 배양완료병수가 70%이상일 때까지의 기간을 일수로 하여 조사하였고, 배양율은 전체 배양병수 중 배양이 완료된 병수를 백분율로 나타내었다.

마. 생육관리 및 생육조사

표준영농교본에 준하여 생육관리를 수행하였으며, 이때의 생육조사는 농업과학기술 연구조사분석기준(농촌진흥청, 2003)에 준하여 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

<시험1> 느타리버섯 톱밥대체재료 선발

가. 재료별 일반성분 분석

재료별 일반성분은 표1과 같다. C/N은 미송톱밥에서 504로 가장 높았고, 조단백은 알바시어나무톱밥에서 4.03%로 가장 높았다.

표1. 재료별 일반성분 분석

톱밥	T-C (%)	T-N (%)	C/N	조회분 (%)	조지방 (%)	조단백 (%)	조섬유 (%)
미루나무톱밥	54.8	0.14	391	1.09	0.43	2.49	64.8
알바시어나무톱밥	54.4	0.45	121	2.06	0.62	4.03	68.1
미송톱밥	55.4	0.11	504	0.37	0.67	0.72	70.5

혼합배지에 따른 이화학적성을 조사한 결과 표 2와 같다. pH는 처리구별 모두 5.1~5.2로 차이가 크게 나지 않았으며, 느타리버섯의 균사생장에 적합한 pH 5~6의 범위에 있었다(Zadrazil, 1974). 원(2007)에 의하면 느타리버섯의 적정 C/N범위는 26±3.3라고 하였는데 본 실험에서는 처리구 모두 이와 유사한 경향을 보였으며, 그 중 T2가 20으로 가장 작았다.

표2. 혼합배지별 이·화학적 분석

처리내용	가비중 (g/cm ³)	pH (1:10)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
T1(미루)	0.21	5.2	53.5	2.41	22
T2(알바시아)	0.20	5.1	53.2	2.61	20
T3(미루+알바시아)	0.21	5.1	53.3	2.51	21
T4(미송)	0.20	5.2	54.0	2.50	22
T5(미송+알바시아)	0.21	5.1	53.3	2.56	21

※ T1 : 미루나무톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20); T2 : 알바시아나무톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20);
T3 : 미루나무톱밥+알바시아나무톱밥+비트펄프+면실박(25:25:30:20), T4 : 미송톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20)
T5 : 미송톱밥+알바시아나무톱밥+비트펄프+면실박(25:25:30:20)

혼합배지별 생육 및 수량 조사결과 표 3과 같다. 생육특성에 있어서는 크게 차이가 나지 않았으나 유효경수, 수량 및 회수율은 T2를 제외한 모든 처리구에서 대등하였다.

표3. 혼합배지별 생육 및 수량

처리내용	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	유효경수 (개/900cc병)	수량 (g/900cc병)	회수율 [Ⓝ] (%)
T1(미루)	31.7ab [Ⓜ]	80.8a	29a	166a	89.6
T2(알바시아)	30.6b	80.4a	20b	132b	74.2
T3(미루+알바시아)	32.3a	82.3a	31a	170a	90.8
T4(미송)	30.7b	79.7a	28a	165a	89.8
T5(미송+알바시아)	32.1a	80.5a	31a	169a	89.3

[Ⓜ] DMRT at 5% level, [Ⓝ] 수량/건배지중량 × 100

표4는 미루나무톱밥을 알바시아나무톱밥 50%로 대체시 경제성을 분석한 결과이다. 입병량은 미루나무톱밥은 병당 0.090kg이지만 알바시아나무톱밥은 수분흡수시 실제 부피가 약 2.8배 늘어나므로 병당 0.016kg이 소요되므로 T1(미루나무톱밥 100%) 보다 T2(알바시아나무톱밥50%)에서 배지재료비가 12,189천원정도 절감되었다.

표4. 미루나무톱밥을 알바시아나무톱밥 50%로 대체시 경제성 분석

(단위: 천원/10,000병/년300회)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
○ 없음	○ 톱밥 구입비용 절감 - 미루나무톱밥100% 사용시 톱밥 구입비용 : 미루나무톱밥 235원/kg×0.090kg×10,000병×300회 = 63,450천원 - 알바시아나무톱밥 50%대체시 톱밥 구입비용 (알바시아나무톱밥 407원/kg×0.016kg + 미루나무톱밥 235원/kg×0.045kg) ×10,000병×300회 = 51,261천원 ○ 따라서 알바시아나무톱밥 50% 대체시 63,450천원 - 51,261천원 = 12,189천원
○ 소계 : 없음	○ 소계 : 12,189천원
○ 추정수익액(B-A) = 12,189천원	

표5는 미송톱밥을 알바시아나무톱밥 50%로 대체시 경제성을 분석한 결과이다. 입병량은 미송톱밥은 병당 0.095kg이지만 알바시아나무톱밥은 수분흡수시 실제 부피가 약 2.8배 늘어나므로 병당 0.016kg이 소요되므로 미송톱밥 100% 사용시 보다 알바시아나무톱밥50% 사용시 배지재료비가 6,114천원정도 절감되었다.

표5. 미송톱밥을 알바시아나무톱밥 50%로 대체시 경제성 분석

(단위: 천원/10,000병/년300회)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
○ 없음	○ 톱밥 구입비용 절감 - 미송톱밥100% 사용시 톱밥 구입비용 : 미송톱밥 180원/kg×0.095kg×10,000병×300회 = 51,300천원 - 알바시아나무톱밥 50%대체시 톱밥 구입비용 : (알바시아나무톱밥 407원/kg×0.016kg + 미송톱밥 180원/kg×0.0475kg) ×10,000병×300회 = 45,186천원 ○ 따라서 알바시아나무톱밥 50% 대체시 51,300천원 - 45,186천원 = 6,114천원
○ 소계 : 없음	○ 소계 : 6,114천원
○ 추정수익액(B-A) = 6,114천원	

이와 같이 알바시아나무톱밥을 기존의 미루나무톱밥이나 미송톱밥을 전량 대체할 수는 없었으나 기존 톱밥의 50%정도를 대체할 경우 수량과 회수율에서 모두 대등한 결과를 보였고, 경제성에 있어서도 배지절감 추정수익액이 미루나무톱밥 대체는 12,189천원, 미송톱밥 대체는 6,114천원으로 나타나 알바시아나무톱밥 50%를 첨가할 수 있을 것으로 판단되었다.

<시험 2> 느타리버섯 영양원 대체재료 선발

재료별 일반성분은 표 6과 같다. C/N은 카사바주정박에서 32로 가장 높았고, T-N은 면실박(7.03%)에서 가장 높았고, 옥수수주정박(4.77%), 알팔파펠릿(2.15%), 카사바주정박의 순이었다.

표6. 재료별 일반성분 분석

영양원	T-C (%)	T-N (%)	C/N	조회분 (%)	조지방 (%)	조단백 (%)	조섬유 (%)
면실박	51.5	7.03	7	7.27	1.09	44.0	15.2
알팔파펠릿	45.5	2.15	21	18.1	1.27	13.4	33.7
옥수수주정박	52.8	4.77	11	4.92	11.5	29.8	6.4
카사바주정박	42.2	1.32	32	24.0	0.9	8.26	42.0

영양원 혼합배지별 이화학적 조사결과 표 7과 같다. 가비중은 T3가 0.21g/cm³로 T1과 대등하였으며, pH는 처리구별 T3에서 4.7로서 가장 낮았고, pH의 적정 범위 5~6에 근접한 값을 나타내었다. C/N율은 T4에서 가장 높았고, T4를 제외하고는 모든 처리구가 적정 C/N 26±3.3의 범위 안에 있었다.

표7. 혼합배지별 이·화학적 분석

처리내용	가비중 (g/cm ³)	pH (1:10)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
T1(면실박)	0.21	5.2	53.7	2.43	22
T2(알팔파펠릿)	0.23	5.2	53.8	1.88	29
T3(옥수수주정박)	0.21	4.7	53.8	2.17	25
T4(카사바주정박)	0.23	6.0	46.6	1.20	39

※ T1 미루나무톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20); T2 미루나무톱밥+비트펄프+알팔파펠릿(50:30:20); T3 미루나무톱밥+비트펄프+옥수수주정박(50:30:20); T4 미루나무톱밥+비트펄프+카사바주정박(50:30:20)

혼합배지별 생육 및 수량 조사결과 T3에서 대길이가 81.6mm로 T1과 대등하였고, 유효경수, 수량 및 회수율도 T1과 대등한 경향이였다(표8).

표8. 혼합배지별 생육 및 수량

처리내용	갓직경 (mm)	대직경 (mm)	대길이 (mm)	유효경수 (개/900cc병)	수량 (g/900cc병)	회수율 [♪] (%)
T1(면실박)	30.8c [↓]	8.6b	79.6a	29.2a	166a	88.8
T2(알팔파펠릿)	33.6a	10.3a	74.4b	21.1b	121b	58.4
T3(옥수수주정박)	30.9bc	8.7b	81.6a	31.8a	171a	89.2
T4(카사바주정박)	32.2b	10.4a	72.9b	16.7c	117b	57.1

↓ DMRT at 5% level, ♪ 수량/건배지중량 × 100

표9는 면실박을 옥수수주정박으로 대체시 경제성을 분석한 결과이다. 면실박의 경우 kg당 550원이며, 옥수수주정박의 경우 kg당 450원으로 배지제조시 투입량은 동일하였다. 따라서 면실박 구입비용 보다 옥수수주정박 구입비용에서 배지재료비가 9,900천원정도 절감되었다.

표9. 면실박을 옥수수주정박으로 대체시 경제성 분석 (단위: 천원/10,000병/년300회)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
o 없음	o 영양원 구입비용 절감 - 면실박 550원/kg×0.033kg×10,000병×300회 = 54,450천원 - 옥수수주정박 : 450원/kg×0.033kg×10,000병×300회 = 44,550천원 따라서 면실박 구입비용 - 옥수수주정박 구입비용 = 54,450 - 44,550 = 9,900원
o 소계 : 없음	o 소계 : 9,900천원
o 추정수익액(B-A) = 9,900천원	

이와 같이 옥수수주정박 첨가시 유효경수와 수량이 T1(면실박)과 대등한 결과를 보였고, 경제성분석시 배지절감 추정수익액이 약 9,900천원이었다. 따라서 옥수수주정박이 면실박 수급불안정시 면실박을 대체할 수 있을 것으로 판단되었다.

<시험3> 큰느타리에 적합한 알바시어나무톱밥 적정 첨가량 구명

큰느타리버섯의 주재료에 대하여 성분을 분석한 결과 표 10과 같다. 미송톱밥에서 T-N이 0.11%로 가장 작았고, 콘코브와 알바시어나무톱밥의 함량은 대등하였다.

표10. 주재료 성분분석

주재료	T-C (%)	T-N (%)	C/N	조회분 (%)	조지방 (%)	조단백 (%)	조섬유 (%)
미송톱밥	55.4	0.11	504	0.37	0.67	0.72	70.5
콘코브	52.2	0.43	121	5.99	1.10	2.71	39.0
알바시어나무톱밥	54.4	0.45	121	2.06	0.62	4.03	68.1

혼합배지의 이화학적성은 표 11과 같다. 가비중의 경우 T3가 0.24(g/cm³)로 가장 작았고, T-N의 경우 T4에서 1.54%로 가장 높았다. pH는 처리구별 5.7~6.0으로 큰느타리버섯의 적정 군사생장범위인 5.0~6.0(木村, 1999)의 범위 안에 있었으며, C/N은 35~38로 큰느타리버섯의 적정 C/N범위인 34±6.1(원, 2007)안에 있었다.

표11. 혼합배지별 이·화학적

처리내용	가비중 (g/cm ³)	pH (1:10)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
T1(대조)	0.25	5.7	53.1	1.41	38
T2(미송대체)	0.26	5.9	53.0	1.45	37
T3(콘코브대체)	0.24	5.7	53.6	1.42	38
T4(미송+콘코브대체)	0.25	6.0	53.2	1.54	35

※ T1 미송+콘코브+말기울+대두+과미강(50:20:10:10:10); T2 알바시이나무+미송+콘코브+말기울+대두+과미강(50:20:10:10:10);
T3 미송+콘코브+말기울+대두+과미강(50:20:10:10:10); T4 알바시이나무+미송+말기울+대두+과미강(70:10:10:10)

혼합배지별 생육 및 수량 조사결과 표 12와 같다. 갓직경은 처리구 모두 대등하였으며, 대직경은 T2에서 가장 굵었다. 유효경수는 T2와 T3에서 T1(대조)과 대등하였으며, 수량은 T2가 129g으로 대조와 대등하였다. 그리고 T3와 T4의 경우 수량이 T2보다는 낮았으나 대조와 대등하였다.

표12. 혼합배지별 생육 및 수량

처리내용	갓직경 (mm)	대직경 (mm)	대길이 (mm)	유효경수 (개/900cc병)	수량 (g/900cc병)	회수율 ^{*)} (%)
T1(대조)	46.8a [↓]	34.0b	100.5a	2.5a	121ab	52.9
T2(미송대체)	47.2a	37.3a	97.0ab	2.4a	129a	54.9
T3(콘코브대체)	47.9a	34.6b	95.1b	2.2ab	117b	53.3
T4(미송+콘코브대체)	48.9a	34.6b	98.2ab	1.8b	118b	53.4

↓ DMRT at 5% level, *) 수량/건배지중량 × 100

표13은 큰느타리버섯 재배시 미송톱밥과 알바시이나무톱밥에 대한 경제성을 분석한 결과이다. 배지제조시 입병량은 미송톱밥은 병당 0.118kg이지만, 알바시이나무톱밥은 실제부피가 2.8배 늘어나므로 병당 0.042kg이 소요되므로 미송톱밥 구입비용 보다 알바시이나무톱밥 구입비용이 12,438천원정도 절감되었다.

표13. 큰느타리버섯 재배시 미송톱밥과 알바시이나무톱밥에 대한 경제성 분석
(단위: 천원/10,000병/년300회)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
○ 없음	○ 주재료 구입비용 절감 - 미송톱밥 180원/kg×0.118kg×10,000병×300회 = 63,720천원 - 알바시이나무톱밥 407원/kg×0.042kg×10,000병×300회 = 51,282천원
	○ 따라서 미송톱밥 구입비용 - 알바시이나무톱밥 구입비용 = 63,720천원 - 51,282천원 = 12,438천원
○ 소계 : 없음	○ 소계 : 12,438천원
○ 추정수익액(B-A) = 12,438천원	

이상의 결과 미송톱밥을 대체한 알바시어나무톱밥 100%처리구에서 유효경수 및 수량이 대조와 비슷하였으나 경제성분석결과 배지절감 추정수익액이 12,438천 원가량 되었다. 따라서 미송톱밥 수급불안정시 미송톱밥을 알바시어나무톱밥으로 대체할 수 있을 것으로 판단되었다.

<시험4> 큰느타리버섯 영양원 대체재료 선발

국내산 미강의 수급불안정시 대체배지를 선발하기 위하여 시험재료에 대한 성분을 분석한 결과 표 14와 같다. T-N의 경우 호마박에서 6.88%로 가장 높았고, 미강펠릿이 2.36%로 국내산 미강과 대등한 경향이였다.

표14. 영양원별 성분분석

주재료	T-C (%)	T-N (%)	C/N	조회분 (%)	조단백 (%)	조지방 (%)	조섬유 (%)
미강(대조) ¹	50.1	2.41	21	9.77	15.0	21.7	10.2
미강펠릿 ²	51.6	2.36	22	7.14	14.7	10.2	1.4
옥수수주정박	52.8	4.77	11	4.92	29.8	11.5	6.4
호마박 ³	51.9	6.88	8	6.64	43.3	9.2	16.6
케이폭박	51.5	5.07	10	7.31	31.7	8.5	21.1

1)미강 : 국내산(자포니카), 2)미강펠릿 : 파키스탄(인디카; 장립종), 3)호마박 : 참기름 짜고 난 찌꺼기

혼합배지별 이화학적성을 조사한 결과 표15와 같으며, T5에서 가비중이 가장 낮았다. pH는 처리구별 5.5~5.9로 큰느타리버섯의 적정 균사생장범위인 5.0~6.0(木村, 1999)의 범위 안에 있었으며, C/N은 35~38로 큰느타리버섯의 적정 C/N범위인 34±6.1(원, 2007)안에 있었다.

표15. 혼합배지별 화학성

처리내용	가비중 (g/cm ³)	pH (1:10)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
T1(미강)	0.25	5.8	53.7	1.49	36
T2(미강펠릿)	0.26	5.5	52.6	1.41	37
T3(옥수수주정박)	0.25	5.7	53.3	1.55	34
T4(호마박)	0.25	5.9	53.2	1.79	30
T5(케이폭박)	0.24	5.6	52.7	1.60	33

※ T1 미송+콘코브+밀기울+대두피+미강(50:20:10:10:10); T2 미송+콘코브+밀기울+대두피+미강펠릿(50:20:10:10:10); T3 미송+콘코브+밀기울+대두피+옥수수주정박(50:20:10:10:10); T4 미송+콘코브+밀기울+대두피+호마박(50:20:10:10:10); T5 미송+콘코브+밀기울+대두피+케이폭박(50:20:10:10:10)

혼합배지별 생육 및 수량 조사결과 표16과 같다. 갯직경은 T1과 T2가 다른 처리구에 비해 가장 작았고, 대길이는 T1과 T2과 다른 처리구에 비해 길었다. 수량은 T1과 T2에서 가장 많았고, 회수율도 T1과 T2에서 다른 처리구에 비해 높았다.

표16. 혼합배지별 생육 및 수량

처리내용	갯직경 (mm)	대직경 (mm)	대길이 (mm)	유효경수 (개/900cc병)	수량 (g/900cc병)	회수율 [♪] (%)
T1(미강)	47.2b [↓]	36.1ab	101.2a	2.7c	121.7a	53.2
T2(미강펠릿)	45.7b	37.4a	102.1a	2.7c	123.1a	53.4
T3(옥수수주정박)	52.1a	32.1c	92.3b	3.2ab	107.5b	48.4
T4(호박박)	51.7a	34.4b	91.6b	3.0bc	105.4bc	45.8
T5(케이폭박)	52.8a	34.6b	87.4c	3.5a	99.7c	46.4

↓ DMRT at 5% level, ♪ 수량/건배지중량 × 100

표17은 국내산 미강을 장립종의 미강펠릿으로 대체시 경제성을 분석한 결과이다. 국내산 미강의 경우 kg당 360원이며, 장립종의 미강펠릿의 경우 kg당 340원으로 배지제조시 투입량은 대등하였다. 따라서 미강 구입비용 보다 미강펠릿 구입비용이 3,480천원정도 절감되었다.

표17. 국내산 미강을 장립종의 미강펠릿으로 대체시 경제성 분석

(단위: 천원/10,000병/년300회)

손실적 요소(A)	이익적 요소(B)
○ 없음	○ 영양원 구입비용 절감 - 미강 360원/kg×0.024kg×10,000병×300회 = 25,920천원 - 미강펠릿 340원/kg×0.022kg×10,000병×300회 = 22,440천원 ○ 따라서 미강 구입비용 - 미강펠릿 구입비용 = 25,920천원 - 22,440천원 = 3,480천원
○ 소계 : 없음	○ 소계 : 3,480천원
○ 추정수익액(B-A) = 3,480천원	

↓미강 : 국내산(자포니카), ♪미강펠릿 : 파키스탄(인디카; 장립종),

이상의 결과 큰노타리버섯 재배시 미강을 대체하여 미강펠릿을 첨가할 경우 수량 및 회수율이 대등한 결과를 보였으나 경제성분석결과 배지절감 추정수익액이 3,480천원가량 되었다. 따라서 국내산 미강 수급불안정시 미강펠릿을 대체재료로 활용할 수 있을 것으로 판단되었다.

4. 적 요

국내외 배지재료 수급불안정시 버섯별 대체재료에 대하여 시험을 수행한 결과 느타리버섯은 기존 미송톱밥과 미루나무톱밥을 알바시아나무톱밥 50%가량 대체할 수 있었고, 면실박은 옥수수주정박으로 대체가 가능하였다. 또한 큰느타리버섯의 경우 미송톱밥을 알바시아나무톱밥으로 전량 대체할 수 있었고, 국내산 미강수급불안정시 미강팠릿을 대체할 수 있었으며, 그 결과는 다음과 같다.

<시험1>느타리버섯 톱밥대체재료 선발

- 가. 혼합배지에 따른 이화학성 중 pH는 처리구별 모두 5.1~5.2로 차이가 크게 나지 않았으며, C/N은 알바시아나무톱밥이 100%대체된 T2에서 20으로 가장 작았다.
- 나. 생육특성은 처리구별 크게 차이가 나지 않았으나, 유효경수, 수량 및 회수율은 T2(알바시아나무톱밥100%)를 제외한 모든 처리구에서 T1(미루나무톱밥100%)과 대등하였다.
- 다. 알바시아나무톱밥을 기존 톱밥의 50%정도 대체할 경우 수량과 회수율에서 모두 대등한 결과를 보였고, 경제성에 있어서도 배지절감 추정수익액이 미루나무톱밥 대체는 12,189천원, 미송톱밥 대체는 6,114천원으로 나타나 알바시아나무톱밥 50%를 첨가할 수 있을 것으로 판단되었다.

<시험2>느타리버섯 영양원 대체재료 선발

- 가. 영양원 혼합배지에 따른 이화학성 중 가비중은 옥수수주정박이 들어간 T3처리가 0.21g/cm³로 대조구(T1)와 대등하였으며, pH는 처리구별 옥수수주정박 처리구에서 4.7로서 가장 낮았다.
- 나. 혼합배지별 생육 및 수량 조사결과 T3(옥수수주정박)에서 대길이가 81.6mm로 T1(면실박)과 대등하였고, 유효경수, 수량 및 회수율도 T1(면실박)과 대등하였다.
- 다. 옥수수주정박 첨가시 유효경수와 수량이 T1(면실박)과 대등하였으나 경제성분석시 배지절감 추정수익액이 약 9,900천원이었다. 따라서 옥수수주정박이 면실박 수급불안정시 면실박을 대체할 수 있을 것으로 판단되었다.

<시험3> 큰느타리에 적합한 알바시아나무톱밥 적정 첨가량 구명

- 가. 혼합배지의 이화학성 중 가비중은 미송톱밥을 알바시아나무톱밥으로 전량 대체한 처리구에서 0.24(g/cm³)로 가장 작았고, pH는 처리구별 5.7~6.0이었고, C/N은 35~38이었다.
- 나. 갖직경은 처리구 모두 대등하였으며, 대직경은 T2(알바시아나무톱밥100%)에서

가장 컸었다. 수량은 T2(알바시어나무톱밥100%)가 129g으로 대조와 대등하였다. 다. 알바시어나무톱밥 100%처리구에서 유효경수 및 수량이 대조와 대등하였으나 경제성분석결과 배지절감 추정수익액이 12,438천원가량 되었다. 따라서 미송톱밥 수급불안정시 미송톱밥을 알바시어나무톱밥으로 대체할 수 있을 것으로 판단되었다.

<시험4> 큰느타리버섯 영양원 대체재료 선발

가. 혼합배지에 따른 이화학성 중 pH는 처리구별 5.5~5.9이었고, C/N은 35~38이었다. 나. 혼합배지에 따른 생육특성 중 대길이는 T2(미강펠릿)가 T1(미강)과 대등하였다. 수량 및 회수율도 T2(미강펠릿)가 T1(미강)과 대등하였다. 다. 큰느타리버섯 재배시 미강을 대체하여 미강펠릿을 첨가할 경우 수량 및 회수율이 대등한 결과를 보였으며, 경제성분석결과 배지절감 추정수익액이 3,480천원가량 되었다. 따라서 국내산 미강 수급불안정시 미강펠릿을 대체재료로 활용할 수 있을 것으로 판단되었다.

5. 인용문헌

- 윤영석, 류영현, 박선도, 최부술. 1996. 느타리버섯 재배에 있어서 배지량이 자실체 수량에 미치는 영향. 한국균학회. 제24권. 제2호. pp89-92
- 이대진, 김광포, 이병의. 2003. 큰느타리의 인공재배에 관한 연구. 한국균학회지. 31(3):192-199
- 이현욱, 이홍수, 古巨賢次, 김천우. 1997. 새송이버섯 병재배기술 확립시험. 경상남도 농촌진흥원 시험연구보고서. pp342-344
- Block, S. S., Taso, G. and L. Han. 1958. Production of mushroom from sawdust. *J. Agric. food. Chem.* 6:923-927
- Sopit Vetayasuporn. 2006. Oyster mushroom cultivation on different cellulosic substrates. *Research Journal of Agriculture and Biological Science.* 2(6):548-551
- Zadrazil, F. 1974. The ecology on industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus florida*, *Pleurotus cornucopiae* and *Pleurotus eyngii*. *Mushroom Sci.* 9(1):621-652

6. 연구결과 활용제목

- 느타리버섯에 병재배에 적합한 대체배지 선발(2012, 영농활용)
- 큰느타리버섯에 병재배에 적합한 대체배지 선발(2012, 영농활용)

7. 연구원 편성표

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						12
4) 버섯배지 수입선 다변화 및 대체배 지 탐색	책임자	농업기술원 버섯연구소	농업 연구사	장명준	세부과제총괄	○
	공동연구자	농업기술원 버섯연구소	농업 연구사	이한범	자료수집	○
	공동연구자	농업기술원 버섯연구소	농업 연구사	이윤희	자료분석	○
	공동연구자	농업기술원 버섯연구소	농업 연구관	주영철	시험자문	○