

어젠다코드	3 - 13 - 45		구 분	세부완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-02-1710
과제종류	공동연구		세세부사업	원예, 특용작물 경쟁력 제고	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
소규모 재배버섯의 지역특화 기반구축 연구			'11~'13	국립원예특작 과학원 버섯과	유영복
앞새버섯 품종육성 및 시범재배			'11~'13	강원도원 환경농업연구과	이재홍
색인용어	앞새버섯, 품종육성, 봉지재배, 원목재배				

## ABSTRACT

This study was conducted to breed new cultivars and to establish high quality production system of *Grifola frondosa*.

In the experiment to determine proper amount of media and the effect of fermented sawdust on yield of *Grifola frondosa* in bag culture, the yield of *Grifola frondosa* was 227 g for 2 kg of media compared with 103 g for 1kg, 256 g for 2.5 kg, and 312 g for 3 kg. The greatest yield of *Grifola frondosa* per mass of media was 114 g/kg media for 2 kg of media. Days to harvest for 2 kg of media was 95 days compared with 93 days for 1kg, 99 days for 2.5kg, and 104 days for 3kg. Addition of fermented oak sawdust increased yield from 90 to 145 g/kg bag for Hambak cultivar and from 104 to 121 g/kg bag for Yipsaeilho cultivar. Culture duration was shorten 4-7 days by treating fermented oak sawdust.

As a result of the experiment to select nutrient source of *Grifola frondosa*, wheat bran is better than rice bran. And yields and quality of fruit body was better when cottonseed hull was added to wheat bran medium. Yield increase of *Grifola frondosa* was occurred until 0.5% glucose content, but there was no fruit body in 1%. Fruit body was not formed or was not good when cottonseed hull was added to growth medium.

In the experiment to develop log cultivation techniques of *Grifola frondosa*, full ripe logs were buried with soil directly in vinyl house and inside of container box. In the result of vinyl house soil reclamation, Yipsaeilho cultivar was delayed about 15days in harvest date compared with Dabak cultivar. Color of fruit body of Yipsaeilho cultivar was dark brown and that of Dabak cultivar was grayish brown. Yields of Yipsaeilho cultivar was 15-16kg/m<sup>2</sup>, larger than that of Dabak cultivar, 11-13kg/m<sup>2</sup>. In the result of container box reclamation, Yipsaeilho cultivar was also delayed about 5days in harvest date compared with Dabak cultivar. Color of fruit body was similar to the result of vinyl house soil reclamation. But yields difference was not shown between two cultivars, 1.2-1.4kg/box.

The experiment on breeding of *Grifola frondosa* was conducted two times. But good strain was not developed yet.

## 1. 연구목표

잎새버섯(*Grifola frondosa*)은 민주름목, 구멍장이버섯과, 잎새버섯속에 속하고 저령, 잎새버섯 등 4종이 알려져 있으며 사물기생균으로서 늦가을에 물참나무와 물푸레나무 등 활엽수의 고사목 그루터기에 발생하는 백색부후균으로 우리나라를 비롯한 동아시아, 유럽, 북미 등에 분포되어 있다(Shen and Royse, 2002). 자실체는 한 개의 줄기에서 몇 개의 가지를 이루고 그 선단에 수십개의 갓이 부착되어 전체가 솔방울과 같은 다발을 형성하는데 버섯발생이 까다롭고 자실체의 줄기와 갓이 발달하면서 점차 빛과 산소를 매우 많이 요구하는 특성이 있다. 야생의 잎새버섯은 몽툰한 자루에서 많은 나뭇가지형으로 갈라지며 그 위에 다소 두껍고 구두칼형의 작은 갓을 형성한다. 갓의 크기는 20~40mm이고 두께가 2.0~4.0mm이며 전체의 크기는 150~300mm이고 표면은 초기에는 흑색이나 후에 옅은 흑갈색으로 되고 그위에 불완전한 둥근무늬가 있으며 조직은 부드럽고 백색을 띄며 관공의 크기는 1~3mm이며, 관공구는 다소 부정형이며 자루의 기부는 굵고, 바로 윗부분에서 여러 개의 분지로 갈라져 산호모양을 이루며 조직은 단단하며 충실하나 잘 부서진다(성, 2002). 기능성으로는 에르고스테롤,  $\alpha$  및  $\beta$ 글루칸 등을 함유하고 항암, 빈혈, 진정 등의 우수한 효과가 있는 것으로 알려져 있는 식약 겸용 버섯이다.

잎새버섯은 1981년에 일본에서 325톤이 상업적으로 생산된 이후, 그 생산량이 꾸준히 증가하여 1985년에 1,500톤, 1991년에 8,000톤, 1993년에 10,000톤을 넘어 현재는 전 세계적으로 약 40,000톤 이상 생산되고 있으며(Shen과 Royse, 2001), 현재 일본에서도 팽이, 표고, 만가닥 다음으로 생산과 소비가 높은 버섯으로서 국내에서는 일부 농가에서 병재배 형태로 재배하고 있다. 잎새버섯 국내 품종으로는 다박, 함박, 대황, 풍산 등 4종이 육성되어 있고 모두 봉지재배용으로 개발되어 있으며, 국내에서 재배에 이용되고 있는 품종은 없다. 병재배 보다는 봉지재배가 비교적 용이하며 봉지재배기술에 대해서는 적정 광조건 구멍(지 등, 2008), 배지조성연구(김 등, 2008) 및 이산화탄소 농도 구멍(지 등, 2009)등이 수행되었으나 실제적으로 봉지재배를 하는 농가는 없으며 체계적인 봉지재배 시스템 개발 또한 이루어져 있지 않고 있는 실정이다. 그리고 고품질 잎새버섯 생산을 위해서는 원목재배기술의 개발이 필요하며 국내에서는 재배나 연구가 전무한 실정이다.

따라서 본 시험에서는 잎새버섯의 유전자원을 수집하고, 특성검정을 통해 뛰어난 계통을 선발하며 이를 교배모본으로 우수한 품종을 육성하고, 고품질 잎새버섯 생산을 위한 봉지재배 및 원목재배에 대한 기술을 확립하기 위하여 시험을 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

### (시험 1) 봉지재배시 적정 배지량 및 발효톱밥 첨가효과 구명

#### (1) 종균 및 접종원

본 시험에 사용된 균주는 2006년도 농촌진흥청에서 분양받은 잎새1호와 함박 품종을 이용하였고, 접종 종균은 참나무톱밥 80%와 미강 20%를 혼합한 톱밥종균을 이용하였다.

#### (2) 배지제조

적정 배지량 구명시험에서는 참나무톱밥 75+미강10+옥수수피 15%로 혼합, 수분 조절 후 봉지 배지량을 1.0, 2.0, 2.5, 3.0kg로 하여 입봉, 스크류캡 마개를 막은 후 살균(121℃, 130분),

잎새1호 톱밥종균을 봉지당 10g씩 접종하였다. 발효톱밥 첨가효과 구명시험에서는 영양원으로 미강 10%, 옥수수피 15%를 첨가하고, 참나무톱밥 75% 단독 또는 발효 참나무톱밥과 발효 활엽수 톱밥을 각각 1:1의 비율로 혼합, 봉지 배지량을 1.0kg로 하여 입봉, 스크류캡 마개를 막은 후 살균(121℃, 130분), 톱밥종균을 봉지당 10g씩 접종하였다.

#### (3) 균사배양

22±1℃에서 환기를 충분히 하면서 배양하였고, 배양이 완료되면 15일간 22±1℃에서 암조건으로 후숙시킨 후 재배실로 옮겨 생육시켰다.

#### (4) 생육

배양된 봉지배지를 온도 18℃, 상대습도 90%, CO<sub>2</sub> 농도 2,000ppm, 500Lux의 광조건으로 하루 12시간 조명 설정한 재배실에서 10일 정도 경과하면 원기형성이 시작되고 이 부위를 ㄷ(디근) 자 모양으로 비닐을 절단한 다음 원기가 3cm 이상 진한 갈색으로 변색되면, 온도 17℃, 상대습도 97%, CO<sub>2</sub> 농도 700ppm, 500Lux의 광조건으로 하루 12시간 조명 설정한 재배실로 옮겨 자실체 형성을 유도하였다.

### (시험 2) 잎새버섯 영양원 선발

#### (1) 종균 및 접종원

본 시험에 사용된 잎새버섯 품종은 강원도농업기술원에서 육성한 대황, 2006년도 농촌진흥청에서 분양받은 잎새1호, 함박, 그리고 2012년도 경기도농업기술원 버섯연구소에서 분양받은 다박을 이용하였다.

#### (2) 배지제조

미강, 밀기울, 옥수수피, 포도당, 면실피 등을 영양원으로 하여 여러가지 조합을 만들어 배지를 조성하였고 배지조성 내용은 결과 및 고찰에서 표시하였다. 봉지 배지량을 2kg로 하여 입봉, 스크류캡 마개를 막은 후 살균(121℃, 130분), 톱밥종균을 봉지당 10g씩 접종하였고 이후 과정은 봉지재배 적정 배지량 구명시험과 같다.

### (시험 3) 잎새버섯 원목재배기술 개발

#### (1) 종균 및 접종원

본 시험에 사용된 잎새버섯 품종은 2006년도 농촌진흥청에서 분양받은 잎새1호와 2012년도 경기도농업기술원 버섯연구소에서 분양받은 다박을 이용하였다.

#### (2) 원목준비 및 종균접종

시험에 이용한 원목은 상수리나무로서 직경이 15cm 정도인 것을 길이 20cm로 절단하여 이용하였고, 이것을 용기에 넣어 24시간 물에 침지한 후 내열성 PP봉지에 넣고 마개를 닫은 다음 121℃에서 180분 동안 살균하였으며, 2일 경과 후 충분히 냉각된 다음 종균을 접종하였다.

종균접종은 톱밥종균(V/V, 참나무톱밥 80%, 미강 20%)은 원목당 50g 정도 접종하였고, 액체종균(물 10L당 대두박 30g, 황설탕 300g, 식물성 식용유 30ml)은 원목당 100ml를 접종하였다.

#### (3) 균사배양

온도 22±1℃, 상대습도 65%, 암조건에서 환기를 충분히 하면서 90일 이상 배양하였다.

#### (4) 토양매립

배양된 골목을 70%로 차광된 비닐하우스내 토양과 컨테이너상자(길이 50cm, 폭 35cm, 높이 30cm)에 나누어 매립하였고, 골목 매립 후 토양을 5cm 두께로 덮었으며, 그 위에 보습을 위해 다시 활엽수 낙엽을 덮어 주었으며 환기를 충분히 해 주었다.

#### (5) 재배관리 및 수확

토양이 건조하지 않도록 수시로 관수하였으며 자실체의 색이 황갈색으로 되고 자실체의 크기가 최대의 크기를 유지할 때 수확하였다.

### (시험 4) 잎새버섯 품종육성

#### (1) 교배모본

본 시험에 사용된 잎새버섯 품종은 강원도농업기술원에서 육성한 대황, 2006년도 농촌진흥청에서 분양받은 잎새1호와 함박, 그리고 2012년도 경기도농업기술원 버섯연구소에서 분양받은 다박을 이용하였다.

#### (2) 단포자 분리 및 교배

교배모본을 1kg배지에서 생육시킨 다음 포자가 비산할 시기에 자실체 밑에 직경 6cm petri-dish를 부착시켜 하룻밤 경과한 후 수거해서 희석을 통해 단포자를 분리하였다. 분리한 단포자는 PDA 배지에서 대치배양 후 현미경을 통해 clamp 형성유무를 관찰한 다음 clamp가 형성된 균주는 균사생장속도조사 시험을 수행하였다.

#### (3) PDA배지 균사생장속도 조사

PDA를 기본배지로 121℃에서 15분간 살균 후 petri-dish(직경87x15mm)에 15ml 씩 분주하여 조제한 배지에 PDA 배지에서 미리 배양된 공시균주의 균사 선단부분을 직경 5mm cork borer로 잘라 낸 다음 petri-dish의 중앙에 옮겨 온도별로 항온기내 25℃에서 14일간 배양하면서 균사생장속도 및 균사밀도를 조사하였다.

#### (4) 시험관칼럼배지 균사생장속도조사

직경이 30mm, 길이 25cm인 시험관에 참나무톱밥 80%와 미강 20%를 혼합한 후 수분을 65%로 조정된 배지를 충전한 다음 121℃에서 90분간 살균 후에 PDA에서 증식한 균주를 1/4 petri-dish 정도 넣은 다음 일주일 간격으로 4회 균사의 생장 길이 및 밀도를 조사하였다.

#### (5) 자실체 생육 및 수량특성 조사

톱밥종균은 참나무톱밥80+미강20%의 비율로 혼합, 입병(850ml/PP병), 121℃에서 90분간 살균하고 접종원을 접종, 배양하여 사용하였다. 공시균주별 균사배양 특성, 생육 및 수량성을 조사하기 위하여 배지조성은 참나무톱밥75(대립25+소립75%)+미강10+옥수수피 15%로 하여 배지를 혼합, 수분을 60~65%로 조절하여 내열성 PP봉지에 배지량을 봉지당 1.0kg을 입봉하여 내열성 스크류캡으로 마개를 막은 후 살균(121℃, 90분) 후 액체종균을 무균상태에서 봉지당 톱밥종균을 30~40g씩 접종한 후 22±1℃, 암조건으로 환기를 충분히 하면서 배양하고 균사배양소요일수를 조사하였다. 후숙은 배양완료 후 10일간 21±1℃, 암조건으로 처리하고 배양된 봉지배지를 45×45×10cm 상자에 넣은 후 어깨부위에 버섯이 발생하도록 3cm정도 칼로 긁고 버섯발생을 유도하였으며 재배는 온·습도를 각 18.0±1℃, 90±5%로 조절한 재배실에서 실시하며 생육 및 수량특성을 조사하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### (시험 1) 봉지재배시 적정 배지량 및 발효톱밥 첨가효과 구명

잎새버섯 적정 배지량 구명시험에서는 잎새1호 품종을 이용하였고 배지량별 균사배양 소요 일수는 1kg 30일, 2kg 39일, 2.5kg 42일 및 3kg 45일로서 용량이 커질수록 배양일수가 늘어났으며, 수확 소요일수 또한 배지량이 커질수록 93일에서 104일로 늘어났다(표 1). 수량특성에서는 봉지의 용량이 커질수록 수량이 늘어났으며 1kg 봉지에서는 103.3g, 2kg 봉지 227.2g, 2.5kg 봉지 245.5g, 그리고 3kg 봉지에서는 312.0g으로 봉지의 용량이 커질수록 수량 또한 높게 나타났으며(표 2, 그림 1), 이것은 김 등(2009)의 보고에서 병재배시 병의 크기가 커질수록 잎새버섯의 수량이 늘어난다고 하는 것과 같은 결과를 얻었다. 1kg당 배지량으로 환산하면 2kg 봉지재배가 113.6g으로 가장 높게 나타났으며 1kg 봉지 재배에 비해 10% 정도 더 높은 수량특성을 나타냄에 따라 2kg 봉지재배가 가장 효율적이라고 판단된다.

표 1. 잎새버섯 봉지재배시 배지량별 생육특성

배지량 <sup>a</sup> (kg/봉지)	균사배양기간 (days)	초발이일수 (days)	생육기간 (days)	수확소요일수
1	30	15	23	83
2	39	16	25	95
2.5	42	18	24	99
3	45	20	24	104

<sup>a</sup> 배지재료 : 참나무톱밥 75%+옥수수피 15%+미강 10%

표 2. 잎새버섯 봉지재배시 배지량별 수량특성

배지량 <sup>a</sup> (kg)	자실체 크기					수량 <sup>b</sup> (g/bag)
	다발		갓			
	직경(mm)	높이(mm)	폭(mm)	길이(mm)	두께(mm)	
1	75.3	58.6	19.1	22.8	0.30	103.3 <sup>c</sup>
2	111.4	70.6	27.3	29.0	0.34	227.2 <sup>b</sup>
2.5	110.0	66.8	29.0	29.7	0.36	245.5 <sup>b</sup>
3	114.2	74.7	32.5	32.7	0.30	312.0 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>배지재료 : 참나무톱밥 75%+옥수수피 15%+미강 10%

<sup>b</sup>DMRT = 0.05



그림 1. 잎새버섯 자실체(좌 : 1kg 배지, 우 : 2kg 배지)

잎새버섯 발효톱밥 첨가효과 구명시험에서 군사배양 소요일수는 발효 참나무톱밥이나 발효 활엽수톱밥을 첨가한 처리에서 잎새1호와 함박 두 품종 모두에서 4~7일 정도 빠르게 나타났고, 수확소요일수는 함박에서는 발효참나무톱밥 첨가시 77일, 발효활엽수톱밥 첨가시 72일로서 참나무톱밥 단독처리 80일보다 3-8일 빠르게 나타났지만 잎새1호에서는 78일로서 비슷하였다(표 3). 자실체의 다발은 잎새1호와 함박 두 품종 모두에서 발효 참나무톱밥을 첨가한 배지처리가 가장 컸으며, 발효 활엽수톱밥 첨가배지, 참나무톱밥 단독처리 순으로 나타났다(표 4, 표 5). 발효톱밥 첨가에 따른 수량특성을 보면, 자실체의 다발크기와 마찬가지로 참나무 톱밥 단독처리에 비해 발효톱밥을 첨가한 처리가 모두 높은 수량을 나타냈으며, 발효 참나무톱밥을 첨가한 처리가 함박 1kg 봉지당 145.2g, 잎새1호 121.2g으로 가장 높게 나타났다(표 4, 표 5). 발효톱밥을 첨가함으로써 잎새버섯 군사생장 촉진과 수량성 증가는 잎새버섯 균이 발효 되지 않은 톱밥배지보다 발효톱밥 첨가배지에서 영양분 이용이 더 용이하였을 것으로 판단 된다. 발효 활엽수톱밥 첨가에 따른 시험관칼럼배지를 이용한 군사생장속도조사에서는 발효 활엽수 톱밥을 60%까지 증가시켰을 경우 성장속도가 점점 빨라졌으며, 이후 80% 처리구에서는 다소 낮아지는 경향이였다(표 6).

표 3. 잎새버섯 봉지재배시 발효톱밥 첨가에 따른 생육특성

배지재료 <sup>a</sup>	잎새1호		함박	
	생육기간 (days)	수확 소요일수	생육기간 (days)	수확 소요일수
참나무톱밥 75%	30	78	30	80
참나무톱밥 37.5% + 참나무발효톱밥 37.5%	26	78	24	77
참나무톱밥 37.5% + 발효활엽수톱밥 <sup>b</sup> 37.5%	23	78	24	72

<sup>a</sup>영양분 : 미강 10% + 옥수수피 15%

<sup>b</sup>참나무 70%<

표 4. 잎새버섯 봉지재배시 발효톱밥 첨가에 따른 수량특성(잎새1호)

배지재료 <sup>a</sup>	자실체 크기					수량 <sup>c</sup> (g/1kg bag)
	다발		갓			
	직경 (mm)	높이 (mm)	폭 (mm)	길이 (mm)	두께 (mm)	
참나무톱밥 75%	69.9	59.5	25.2	28.1	0.28	103.9 <sup>a</sup>
참나무톱밥 37.5% + 참나무발효톱밥 37.5%	85.0	64.9	26.2	26.9	0.30	121.2 <sup>a</sup>
참나무톱밥 37.5% + 발효활엽수톱밥 <sup>b</sup> 37.5%	81.1	52.3	24.2	26.3	0.30	104.3 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>영양원 : 미강 10% + 옥수수피 15%

<sup>b</sup>참나무 70% <

<sup>c</sup>DMRT = 0.05

표 5. 잎새버섯 봉지재배시 발효톱밥 첨가에 따른 수량특성(함박)

Sawdust contents <sup>a</sup>	자실체 크기					수량 <sup>c</sup> (g/1kg bag)
	다발		갓			
	직경 (mm)	높이 (mm)	폭 (mm)	길이 (mm)	두께 (mm)	
참나무톱밥 75%	78.2	51.7	21.3	24.6	0.31	90.4 <sup>b</sup>
참나무톱밥 37.5% + 참나무발효톱밥 37.5%	90.4	58.9	21.7	21.0	0.26	145.2 <sup>a</sup>
참나무톱밥 37.5% + 발효활엽수톱밥 <sup>b</sup> 37.5%	78.5	66.3	19.3	21.1	0.35	115.5 <sup>ab</sup>

<sup>a</sup>영양원 : 미강 10% + 옥수수피 15%

<sup>b</sup>참나무 70% <

<sup>c</sup>DMRT = 0.05

표 6. 잎새버섯 봉지재배시 발효톱밥 첨가율에 따른 군사생장속도(함박)

배지조성(%)			군사생장속도(mm)			
참나무 톱밥	발효활엽수 톱밥	밀기울	7일	14일	21일	28일
80	0	20	0.5	35.8	72.4	102.6
60	20	20	0.7	42.0	77.3	105.1
40	40	20	0.5	39.0	75.9	107.4
20	60	20	0.5	37.8	79.9	109.5
0	80	20	0.3	33.9	71.0	107.1

**(시험 2) 잎새버섯 영양원 선발**

잎새버섯 영양원 선발시험에서는 영양원으로서 미강, 밀기울, 옥수수피, 포도당, 면실피 등을 이용하였고 영양원별 첨가량과 조합별로 생육 및 수량특성을 조사하였다. 옥수수피 첨가 효과 구명시험에서는 옥수수피를 부피비 15% 정도 첨가하였을 때 잎새1호와 함박 두 품종 모두에서 생육 및 수량특성이 좋게 나타났다. 영양원으로서 미강과 밀기울을 비교하면 미강을 이용하였을 경우 함박품종에서는 자실체가 발생하지 않았고 잎새1호 품종도 밀기울 배지가 좋게 나타났다(표 7).

표 7. 잎새버섯 봉지재배시 옥수수피 첨가에 따른 수량특성

품종	배지재료a (V/V, %)				수확기간	자실체 크기			수량 (g/2kg bag)
	OS	RB	WB	CH		장경(mm)	단경(mm)	높이(mm)	
잎새1호	80	20	-	-	-	-	-	-	-
	75	10	-	15	112	109.46	82.68	57.14	176.86
	80	-	20	-	110	105.91	88.60	62.61	189.27
	75	-	10	15	117	121.96	89.67	75.77	202.65
함박	80	20	-	-	-	-	-	-	-
	75	10	-	15	-	-	-	-	-
	80	-	20	-	109	125.35	103.99	60.98	172.8
	75	-	10	15	115	89.64	73.20	64.87	187.2

<sup>a</sup> OS : 참나무톱밥, RB : 미강, WB : 밀기울, CH : 옥수수피

포도당 첨가에 따른 생육특성을 살펴보면 포도당 첨가 0.5%까지는 수량이 증가하였으나 차이는 크지 않았으며, 1% 첨가에서는 자실체가 발생하지 않았다(표 8). 따라서 잎새버섯 봉지재배시 포도당은 0.5% 이상 첨가하지 않는 것이 바람직하다고 판단된다.

표 8. 잎새버섯 봉지재배시 포도당 첨가에 따른 수량특성(대항)

포도당(%) <sup>a</sup>	수확기간	자실체 크기			수량 (g/2kg bag)
		장경(mm)	단경(mm)	높이(mm)	
0	90	104.5	74.2	62.0	174.7
0.25	91	97.3	71.7	67.3	175.8
0.5	92	105.9	72.8	62.3	181.9
1.0	-	-	-	-	-

<sup>a</sup> 배지조성(V/V, %) : 참나무톱밥 80 + 미강 10 + 옥수수피 15

면실피를 첨가한 시험에서는 함박 품종의 경우 자실체가 형성되지 않았으며 잎새1호에서는 자실체가 형성되기는 하였으나 불량하였다(표 9). 중국문헌의 경우 면실피를 첨가하면 잎새버섯 품질이 좋아진다는 보고가 있으나 본 시험에서는 오히려 자실체가 발생하지 않는 등 좋지 않은 결과를 나타냈고 후에 면실피의 첨가량을 달리하여 다시한번 검토할 필요가 있다.

표 9. 면실피 첨가에 따른 수량특성

품종	배지재료 <sup>a</sup> (V/V, %)					수확 기간	자실체 크기			수량 (g/2kg bag)
	OS	RB	WB	CH	CS		장경(mm)	단경(mm)	높이(mm)	
잎새1호	75	10	-	15	-	105	94.3	68.0	79.6	170.0
	55	10	-	15	20	-	-	-	-	-
	80		20	-	-	102	110.1	82.1	57.0	188.7
	60		20	-	20	98	97.8	79.8	48.0	119.3
함박	75	10	-	15	-	96	115.9	88.6	63.7	177.8
	55	10	-	15	20	-	-	-	-	-
	80	-	20	-	-	97	122.9	90.3	63.7	179.0
	60	-	20	-	20	-	-	-	-	-

<sup>a</sup> OS : 참나무톱밥, RB : 미강, WB : 밀기울, CH : 옥수수피, CS : 면실피

### (시험 3) 잎새버섯 원목재배기술 개발

잎새버섯 원목재배 시 품종 및 종균종류에 따른 균사배양일수 조사결과 품종별로는 차이가 없었고, 액체종균이 잎새1호 27일, 다박 28일로 톱밥종균 각각 52일, 53일에 비해 빠른 것으로 나타났다(표 10). 이것은 액체종균의 경우 100ml를 접종했을 때 균사가 원목 아래와 위로 동시에 퍼져서 배양이 빨랐고, 톱밥종균은 위에서 아래로만 균사가 성장했기 때문에 늦었던 것으로 생각된다.

표 10. 참나무 원목재배시 품종 및 종균종류별 균사배양일수

품종	배양완료일수(days) <sup>a</sup>	
	액체종균	톱밥종균
잎새1호	27	52
다박	28	53

<sup>a</sup>접종일자 : 2012. 5. 25

하우스 토양 직접매립 원목재배 결과 수확일은 다박 품종이 9월 13일에서 9월 23일 사이로서 잎새1호 품종에 비해 15일 정도 빠르고 색택은 잎새1호가 더 진한 갈색이었다(표 11, 그림. 2). 수량에서는 다박품종이 평방미터당 2012년 매립 시 11kg, 2013년 매립 시 13.6kg이었으며, 잎새1호는 2012년 매립 시 15.3kg, 2013년 매립 시 16.6kg으로서 잎새1호가 다소 높게 나타났다(표 11). 비닐하우스 토양에 직접 매립한 원목재배에서 잎새1호 품종이 다박품종에 비하여 색택이 진하고 수량이 높았던 것은 다박품종이 비교적 고온기인 9월 상~중순경에 자실체 형성이 급속하게 되었으며 잎새1호는 10일~15일 정도 늦은 다소 저온기인 9월 하순~10월 상순경에 자실체가 형성되었기 때문으로 판단된다.

표 11. 잎새버섯 하우스 토양매립 원목재배시 품종별 수량특성

품종	매립일자	수확일자	자실체크기(mm)			갓색깔			수량 (kg/m <sup>2</sup> )
			장경	단경	높이	L	a	b	
잎새1호	'12. 8. 30	9.23-10.10	183.4	140.0	88.7	34.8	5.6	8.1	15.3
	'13. 4. 8	10.6-10	182.7	137.6	77.7	31.8	5.0	6.7	16.6
다박	'12. 8. 30	9.13-16	169.9	127.0	120.0	43.8	7.0	13.6	11.0
	'13. 4. 8	9.17-23	143.4	106.1	92.8	38.3	6.1	10.6	13.6

<sup>a</sup> 접종일자 : 2012. 6. 15

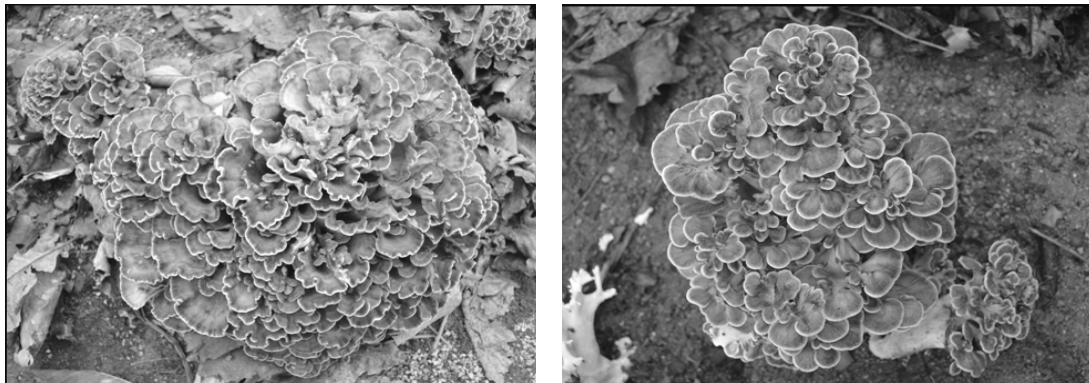


그림 2. 잎새버섯 원목재배 자실체(좌 : 잎새1호, 우 : 다박).

컨테이너상자내 토양에 매립한 원목재배 결과 수확일은 비닐하우스 토양에 매립 한 재배와 같이 다박품종이 잎새1호에 비해 5일 정도 빨랐으며, 자실체의 색택 또한 잎새1호가 더 진한 갈색으로 나타났다(표 12, 그림 3). 수량특성에서는 다박품종과 잎새1호 모두 상자 당 수량이 1.2~1.4kg 사이로 큰 차이가 없었다(표 12).

표 12. 잎새버섯 컨테이너상자 토양매립 원목재배시 품종별 수량특성

품종	종균종류	수확일자	자실체 크기(mm)			갓색깔			수량 <sup>b</sup> (kg/box)
			장경	단경	높이	L	a	b	
잎새1호	툽밥종균	9.16-17	116.8	84.5	69.0	30.0	5.1	5.9	1.4
	액체종균	9.16-17	119.9	91.0	72.7	32.9	5.3	7.5	1.2
다박	툽밥종균	9.11-13	114.6	79.2	101.4	47.9	9.5	21.9	1.2
	액체종균	9.11-13	101.4	69.7	88.8	50.7	8.7	17.8	1.4

<sup>a</sup> 접종일자 : 2012. 5. 25, 매립일자 : '12. 9. 3.

<sup>b</sup> 상자 크기 : 50(L)×35(D)×30(H)



그림 3. 컨테이너상자 토양 매립시 품종별 자실체(left : 앞새1호, right : 다박)

#### (시험 4) 앞새버섯 품종육성

앞새버섯 품종육성 시험에서는 1차 시험에서 교배모본으로 다박, 앞새1호, 함박을 이용하여 255 교배조합을 만들었고 85균주에서 clamp 형성을 관찰하였으며, PDA 배지에서 균사생장속도조사를 통해 24계통을 선발하였고, 다시 시험관칼럼배지를 통한 균사생장속도조사를 통해 13계통을 선발하였다(표 13, 표 14). 그러나 13계통의 생산력 검정 시험결과 모두 자실체가 형성되지 않거나 불량하였다. 2차 시험으로서 앞새1호와 대황을 교배모본으로 clamp 형성, 균사생장속도조사 등을 통해 21계통을 선발하여 생산력 검정시험을 추진중에 있다.

표 13. PDA 균사생장속도 조사에 의한 1차 선발

계통	균사생장속도 (mm/day)	선발 유무	계통	균사생장속도 (mm/day)	선발 유무	계통	균사생장속도 (mm/day)	선발 유무
hy 0112	4.48	X	hd 0406	6.56	X	yd 0907	8.03	X
hy 0121	6.45	O	hd 0407	7.83	X	yd 1001	7.43	X
hy 0123	4.52	X	hd 0505	7.74	O	yd 1005	7.80	O
hy 0201	5.58	X	hd 0506	7.32	O	yd 1007	7.33	X
hy 0202	5.59	X	hd 0507	6.45	O	yd 1009	6.80	X
hy 0216	5.90	X	hd 0509	6.16	X	yd 1109	5.64	X
hy 0305	6.32	X	yd 0106	5.86	X	yd 1306	4.61	X
hy 0306	7.28	O	yd 0206	6.65	X	yd 1307	8.02	X
hy 0314	6.46	O	yd 0207	8.17	O	yd 1401	7.45	X
hy 0320	6.22	X	yd 0403	7.70	O	yd 1406	6.72	X
hy 0412	6.25	X	yd 0407	7.70	O	yd 1407	8.35	O
hy 0421	5.27	X	yd 0501	6.41	X	yd 1409	7.35	X
hy 0423	5.27	X	yd 0503	7.25	X	yd 1506	5.91	X

계통	군사생장속도 (mm/day)	선발 유무	계통	군사생장속도 (mm/day)	선발 유무	계통	군사생장속도 (mm/day)	선발 유무
hy 0501	6.08	X	yd 0505	7.87	X	yd 1701	7.45	X
hy 0502	5.38	X	yd 0506	6.91	X	yd 1703	7.31	X
hy 0511	6.44	X	yd 0507	7.27	X	yd 1705	7.76	O
hy 0515	5.54	X	yd 0509	6.42	X	yd 1706	7.01	X
hy 0516	6.47	O	yd 0601	7.22	X	yd 1707	7.95	O
hy 0519	6.18	X	yd 0605	8.31	O	yd 1709	7.60	X
hd 0103	7.12	X	yd 0606	7.17	X	yd 1807	7.12	X
hd 0106	7.06	X	yd 0607	8.38	O	yd 1903	6.78	X
hd 0107	7.95	X	yd 0609	7.72	O	yd 1907	7.91	O
hd 0201	6.50	X	yd 0801	7.80	X	yd 2005	8.22	X
hd 0205	7.65	X	yd 0803	6.79	X	yd 2106	7.10	X
hd 0206	6.33	X	yd 0805	8.37	O	yd 2206	7.42	X
hd 0207	7.90	O	yd 0807	8.43	O	yd 2207	7.51	O
hd 0209	6.81	X	yd 0809	7.00	X	yd 2306	6.60	X
hd 0306	7.60	O	yd 0903	7.80	X	-	-	-
hd 0403	6.76	X	yd 0906	7.71	O	-	-	-

표 14. 시험관칼럼배지 군사생장속도 조사에 의한 2차선발

계통	군사생장속도 (mm/day)	군사 밀도	선발 유무	계통	군사생장속도 (mm/day)	군사 밀도	선발 유무
hy 0121	3.23	++	X	yd 0605	3.48	++	X
hy 0306	3.06	++	X	yd 0607	3.43	+++	O
hy 0314	3.38	+++	O	yd 0609	3.26	++	X
hy 0516	3.50	+++	O	yd 0805	3.96	+++	O
hd 0207	3.65	++	X	yd 0807	3.72	+++	O
hd 0306	3.32	+++	O	yd 0906	3.72	+++	O
hd 0505	3.84	+++	O	yd 1005	3.78	++	X
hd 0506	3.40	+++	O	yd 1407	3.46	++	X
hd 0507	3.60	++	X	yd 1705	3.54	++	X
yd 0207	3.89	+++	O	yd 1707	3.69	++	X
yd 0403	3.86	+++	O	yd 1907	3.47	++	X
yd 0407	3.39	+++	O	yd 2207	3.68	+++	O

## 4. 적 요

### (시험 1) 봉지재배시 적정 배지량 및 발효톱밥 첨가효과 구명

- 가. 잎새버섯 적정 배지량 구명시험에서 배지량별 군사배양 소요일수는 1kg 30일, 2kg 39일, 2.5kg 42일 및 3kg 45일로서 배지량이 많을수록 배양일수가 늘어났고, 수확 소요 일수 또한 93일에서 104일로 늘어났다. 수량에서는 1kg 봉지에서는 103.3g, 2kg 봉지 227.2g, 2.5kg 봉지 245.5g, 그리고 3kg 봉지 312.0g으로 배지량이 증가할수록 수량이 증가하였다.
- 나. 잎새버섯 발효톱밥 첨가효과 구명시험에서 군사배양 소요일수는 발효톱밥을 첨가한 처리에서 4~7일 정도 빨랐고, 수량은 발효 참나무톱밥을 첨가한 처리에서 함박 1kg 봉지당 145.2g, 잎새1호 121.2g으로 가장 높게 나타났다. 발효활엽수 톱밥 첨가에 따른 시험관칼럼배지를 이용한 군사생장속도조사에서는 발효활엽수 톱밥을 60%까지 증가시켰을 경우 생장속도가 점점 빨라졌으며, 80% 첨가에서는 다소 낮아지는 경향이였다.

### (시험 2) 잎새버섯 영양원 선발시험

- 가. 영양원 선발시험에서는 미강, 밀기울, 옥수수피, 포도당, 면실피 등에 대한 생육특성을 검토하였고, 영양원으로 미강을 이용하였을 때 밀기울보다 자실체의 형성이 좋지 않았으며, 옥수수피를 첨가하면 자실체의 형성 및 수량이 다소 좋게 나타났다.
- 나. 대황 품종에서 포도당을 많이 첨가할수록 생육이 점점 늦어졌으며 1% 첨가에서는 자실체의 형성이 이루어지지 않았다.
- 다. 면실피 첨가시험에서는 잎새1호, 함박 품종 모두 면실피를 20% 첨가하였을 때 생육이 불량하거나 자실체의 형성이 이루어지지 않았다.

### (시험 3) 잎새버섯 원목재배기술 개발

- 가. 잎새버섯 원목재배로서 비닐하우스 토양에 매립하여 재배한 결과 수확일은 다박 품종이 9월 13일에서 9월 23일 사이로 잎새1호 품종에 비하여 15일 정도 빠르고 색택은 잎새1호가 더 진한 갈색이었다. 수량에서는 다박품종이 평방미터당 2012년 매립 시 11kg, 2013년 매립 시 13.6kg이었으며, 잎새1호품종은 2012년 매립 시 15.3kg, 2013년 매립 시 16.6kg으로 잎새1호가 다소 높게 나타났다.
- 나. 컨테이너상자내 토양에 매립하여 원목재배한 결과 다박품종이 잎새1호 품종에 비하여 5일 정도 수확이 빨랐으며 자실체의 색택 또한 잎새1호 품종이 더 진한 갈색으로 나타났다. 수량은 다박품종과 잎새1호 품종 모두 상자당 수량이 1.2~1.4kg 사이로 큰 차이가 없었다.

### (시험 4) 잎새버섯 품종육성

- 가. 잎새버섯 품종육성 시험에서는 1차 시험에서 교배모본으로 다박, 잎새1호, 함박을 이용하여 255 교배조합을 만들었고 85균주에서 clamp 형성을 관찰하였으며, PDA 배지에서 군사생장속도조사를 통해 24계통을 선발하였고, 다시 시험관칼럼배지를 통한 군사생장속도조사를 통해 13계통을 선발하였다.
- 나. 그러나 13계통의 생산력 검정 시험결과 모두 자실체가 형성되지 않거나 불량하였다. 2차 시험으로서 잎새1호와 대황을 교배모본으로 clamp 형성, 군사생장속도조사 등을 통해 21계통을 선발하여 생산력 검정시험을 추진하고 있다.

## 5. 인용문헌

- 김정환, 최종인, 지정현, 원선이, 서건식, 주영철. 2008. 잎새버섯 봉지재배에 적합한 배지조성. 한국균학회지 36:26-30.
- 성재모, 김양섭, 유관희, 석순자, 차주영. 2002. 강원의 버섯. 강원대학교 출판부.
- 지정현, 김정환, 원선이, 서건식, 주영철. 2008. 잎새버섯 재배에 적합한 광조건 연구. 한국균학회지 36:31-35.
- 지정현, 김정환, 주영철, 서건식, 강희완. 2009. 이산화탄소가 잎새버섯의 자실체 발생 및 생육에 미치는 영향. 한국균학회지 37:60-64.
- Shen. Q., and Royse, D. J. 2001. Effects of nutrient supplements on biological efficiency, quality and crop cycle time of maitake(*Grifola frondosa*), Appl. Microbiol. Biotechnol. 57:74-78.
- Shen, Q. Geiser, D. M., and Royse, D.J. 2002. Molecular phylogenetic analysis of *Grifola frondosa* (maitake) reveals a species partition separating eastern North American and Asian isolates. Mycologia 94:(in press).

## 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2012년(2년)	논문게재	잎새버섯 봉지재배시 적정배지량 및 발효톱밥 첨가효과(국내 비SCI)
	영농활용	잎새버섯 봉지재배시 적정배 지량(중양)
	영농활용	잎새버섯 병재배시 발효톱밥 첨가효과(중양)
2013년(3년)	학술발표	잎새버섯 재배기술(국내 비SCI)
	논문게재	잎새버섯 원목재배기술(국내 비SCI)
	영농활용	잎새버섯 원목재배기술(중양)

## 7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					'11	'12	'13
과제책임자	원예특작과학원	농업연구원	유영복	과제 총괄	○	○	○
세부책임자	환경농업연구과	농업연구사	이재홍	주관수행	○	○	○
공동연구자	"	"	이남길	조사업무지원	-	-	○
"	특화작물연구소	"	박영학	시험결과 분석	○	○	○
"	환경농업연구과	"	문윤기	조사업무 지원	○	○	○
"	"	"	정태성	시험결과 분석	-	○	○
"	"	농업연구원	최준근	"	○	○	-
"	"	"	권순배	시험방향 설정	-	○	○
"	"	"	김재록	"	-	-	○