

어젠다코드	3 - 13 - 45		구 분	세부완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	S02	작목구분코드	IC-02-170101
과제종류	공동연구		세세부사업	강소농 현장접목 기술연구	
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
국내육성 버섯(팽이, 산느타리, 양송이) 보급 확대 및 자동수확기 현장적용·최적화			'12~'13	경기도원 버섯연구소	하태문
산느타리 신품종 농가보급 확대 및 고품질 생산체계 확립			'12~'13	강원도원 환경농업연구과	이재홍
책임용어	산느타리버섯, 농가보급, 재배, 품질향상				

ABSTRACT

Pleurotus pulmonarius usually grows on the dead wood of deciduous trees from mid summer to early fall. The color of pileus is white or tan and fruiting body is generally small compared with *P. ostreatus*. This study was carried out to expand domestic supply of new cultivar and establish high quality production system of *P. pulmonarius*. The field demonstration trial for expanding supply of *P. pulmonarius* was performed in one farmhouse of Hwacheon in 2012, and net profit of the farmhouse increased 100% compared with previous years. In the experiment to find out optimum medium, the medium containing 10% poplar sawdust, 50% cottonseed hull, 20% cottonseed meal and 20% beet pulp, showed good result in both bottle culture and bag culture. In the experiment to determine proper amount of media in bag culture, yields increased with increasing media amount. But 1.5kg bag showed the greatest yield in terms of yields per box(Hosan 4.2kg/box and Hyangsan 5.1kg/box) and net profit per year(Hosan ₩27,840,000/165m² and Hyangsan ₩35,472,000/165m²). In the survey of growth and yield characteristics by spawn types, liquid spawn showed similar result to sawdust spawn in spawn run period, primordia formation period and fruiting body development period, but yields of liquid spawn was somewhat higher than that of sawdust spawn. Log culture of *P. pulmonarius* using ailanthus resulted in high yield compared with poplar. Demonstration cultivation was conducted to expand new cultivar of *P. pulmonarius* at five farmhouses of three regions in 2013.

1. 연구목표

느타리버섯은 느타리버섯(*P. ostreatus*), 사철느타리버섯(*P. florida*), 여름느타리버섯(*P. sajo-caju*), 큰느타리버섯(*P. eryngii*), 노랑느타리버섯(*P. cornucopiae*), 분홍느타리버섯(*P. salmoneostramineus*), 전복느타리버섯(*P. abalonus*) 등 다양한 종이 있으나(농촌진흥청, 2008) 국내에서는 느타리버섯과 큰느타리버섯이 주종을 이뤄 가장 많이 재배되고 있고, 최근에는 기존의 느타리버섯과 차별될 수 있는 분홍느타리버섯, 노랑느타리버섯 등 다양한 느타리버섯 종들을 개발하여(유 등, 2007 ; 최 등, 2007 ; 유 등, 2006) 보급하려는 노력이 계속되고 있다.

강원도의 버섯재배는 느타리버섯 위주로 단순하고, 2005년 1,263농가, 77ha, 6,144톤 생산에서 2012년 224농가 14ha, 2,713톤으로 점차 감소추세에 있다(농림수산식품부, 2013). 버섯재배시설의 규모 또한 영세하여 타도에 비해 가격경쟁력이 낮아 미활용재배사가 2011년 328동으로 전체 재배사의 28%를 차지하고 있다. 강원도 재배농가에 적합하고 소규모 재배에 적당한 고부가가치 버섯의 개발이 필요하고 여기에 적합한 버섯이 산느타리버섯(*Pleurotus pulmonarius*)으로 사료된다.

산느타리버섯은 봄부터 가을에 걸쳐 활엽수의 죽은 나무 또는 떨어진 가지에 군생하거나 단생하는 백색부후균으로서 일본, 유럽, 북반구일대 등에 분포하고, 한국에서는 한라산, 지리산 등에 분포한다. 갓은 반원형이고 갓 지름은 2~8cm, 자실체는 작고 살은 얇으며 균모의 색은 연한 회색 또는 갈색인데 나중에 백색 또는 연한 황색으로 된다. 주름살은 백색에서 크림색 또는 레몬색으로 되고 밀생하거나 약간 성기며, 대의 길이는 0.5~1.5cm이고 굵기는 4~7mm로 때로는 없는 것도 있다. 포자는 6~10×3~4 μ m로 원기둥 모양이고 색은 회색, 분홍색, 연한 회색이다(Kim 등, 2002).

산느타리버섯 품종은 호산 등 4품종이 육성되었으며(강원도원, 2008~13), 국내에서는 호산 품종이 육성된 2007년부터 본격적인 재배가 이루어지고 있으며 맛과 향이 우수하며 특히 씹는 저작감이 뛰어나 소비자들의 선호도가 높다. 주로 병재배 위주로 재배되고 있으며 재배기술로서 최적배지 개발, 재배온도 및 습도 등의 연구가 이루어져 있다(Park 등, 2005).

본 시험에서는 그동안 강원도농업기술원에서 육성한 품종들의 보급확대를 위한 농가실증 및 시범재배를 실시하고 품종별, 평균종류별, 그리고 재배방법별 고품질 생산체계 확립에 관한 시험을 수행하였다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 산느타리버섯 육성품종의 농가실증 및 기술 지원(12)

(1) 농가실증

실증시험 대상농가는 강원도 전체 시군기술센터의 추천을 통하여 모집하였고 직접 실사 및 심사를 거친 후 화천의 1농가를 선정하였으며 버섯재배사 200m² 1동 규모로 실증시험을 추진하였다. 시험품종은 호산, 향산 등 2품종을 이용하였고, 병재배(1,100cc, Ø75mm)로 수행되었다.

(2) 재배농가 기술 지원

강원도 화천 및 경기도 가평 등 산느타리버섯 재배 2농가를 선정하여 배지조성, 생육환경 조건, 판매 등에 대한 기술지도를 총 10회에 걸쳐 수행하였다.

(시험 2) 산느타리버섯 재배방법별 품질향상 연구('12~'13)

(1) 산느타리버섯 최적배지 개발

① 종균 및 접종원

본 시험에 사용된 균주는 강원도에서 육성한 호산과 향산을 이용하였고, 접종종균은 미루나무톱밥 80%와 미강 20%를 혼합한 톱밥종균을 이용하였다.

② 배지제조

처리별 배지조성은 아래의 표 1과 같다.

표 1. 처리별 배지 조성

번호	배 지 조 성 (%)				
	미루나무톱밥	면실피	면실박	콘코브	비트펄프
I (대조)		25	20	25	30
II	50		20		30
III	25		20	25	30
IV	10	50	10		30
V	10	50	20		20
VI	40		15	25	20

병재배의 경우 1,100ml, Ø75mm 병을 이용하였고, 봉지재배의 경우 배지량을 1.5kg으로 하여 시험을 수행하였다. 배지조제가 끝나면 병재배 및 봉지재배 모두 톱밥종균을 각 10g씩 접종하였다.

③ 균사배양

22±1℃에서 환기를 충분히 하면서 배양하였고, 배양이 완료되면 5일간 22±1℃에서 암조건으로 후숙시킨 후 재배실로 옮겨 생육시켰다.

④ 생육 및 수확

배양과 후숙이 완료된 배지를 온도 18℃, 습도 95%, CO₂ 1100ppm, 300~500Lux의 광조건에서 발이시킨 다음 온도 16℃, 습도 85~90%, CO₂ 1100ppm, 300~500Lux의 광조건으로 조정하여 생육시켰다. 자실체 갓의 크기가 병재배의 경우 3cm, 봉지재배는 5cm 정도일 때 수확을 하였고 자실체의 크기, 수량, 선택 등을 조사하였다.

(2) 산느타리버섯 봉지재배시 적정 배지량 구명

① 종균 및 접종원 : 위의 시험과 같다.

② 배지 제조

생육배지는 미루나무톱밥 10%, 면실피 50%, 면실박 20%, 비트펄프 20%를 혼합하여 이용하였다. 봉지의 배지량을 1.0, 1.5, 2.0, 2.5kg으로 조정하여 시험을 수행하였다. 1kg 봉지와 1.5kg 봉지는 박스당 9봉지를 넣었고, 2.0kg 봉지와 2.5kg 봉지는 박스당 4봉지를 넣어서 시험을 수행하였다.

③ 군사배양 : 위의 시험과 같다.

④ 생육 및 수확 : 위의 시험과 같다.

(3) 산느타리버섯 종균형태별 생육 및 수량특성 구명

① 종균 및 접종원

접종종균으로 톱밥종균은 미루나무톱밥 80%와 미강 20%를 혼합한 배지를 이용하였고 액체종균은 물 10L당 대두박 30g, 황설탕 300g, 식물성 식용유 30ml을 넣어서 살균한 배지를 이용하였다.

② 배지제조

생육배지는 미루나무톱밥 10%, 면실피 50%, 면실박 20%, 비트펄프 20%를 혼합하여 이용하였다. 병재배는 1,100ml, Ø75mm 병을 이용하였고, 봉지재배는 배지량을 1.5kg으로 하여 시험을 수행하였다. 종균의 접종량은 병, 봉지재배 모두 병 및 봉지당 톱밥종균 20g, 액체종균 20ml를 접종하였다.

③ 군사배양, 생육 및 수확 : 위의 시험과 같다.

(4) 산느타리버섯 원목 재배기술 개발

① 시험품종 : 위의 시험과 같다.

② 원목준비 및 종균접종

시험에 이용한 원목은 미루나무와 가중나무로서 직경이 15cm 정도인 것을 길이 20cm로 절단하여 이용하였다. 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, 미루나무톱밥 80%, 미강 20%)은 원목당 50g 정도 접종하였고, 액체종균(물 10L당 대두박 30g, 황설탕 300g, 식물성 식용유 30ml)은 원목당 100ml를 접종하였다.

③ 군사배양

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

④ 토양매립

배양된 원목을 70%로 차광된 비닐하우스내 토양과 컨테이너상자(길이 50cm, 폭 35cm, 높이 30cm)에 나누어 매립하였다. 매립방법은 원목과 원목 사이를 10cm 정도 간격을 두었으며, 원목이 토양위로 5cm 정도 노출되도록 매립하였다.

⑤ 재배관리 및 수확

토양매립후 토양 및 원목이 건조하지 않도록 수시로 관수하였으며, 자실체의 갓이 5cm 이상이 되었을 때 수확하였다.

(시험 3) 산느타리버섯 육성품종의 농가 시범재배 및 보급 확대('13)

시범재배 대상농가는 강원도 전체 시군기술센터의 추천을 통하여 모집하였고, 직접 실사 및 심사를 거친 후 춘천, 화천, 인제 등 3개소에서 5농가를 선정하였다. 농가당 버섯재배사 200m² 1동 규모로 시범재배를 추진하였다. 산느타리버섯 시범재배 대상품종으로는 호산과 향산 등 2품종을 이용하였고, 1,100cc, Ø75mm 병재배 및 균상재배 형태로 수행되었다.

3. 결과 및 고찰

(시험 1) 산느타리버섯 육성계통의 농가실증 및 기술 지원('12)

산느타리버섯 농가실증은 화천 1농가를 대상으로 버섯재배사 200m² 규모로 봄, 가을 2회에 걸쳐 수행하였다. 실증시험결과 농가의 생산량은 3,600kg으로 이전의 일반 느타리버섯에 비해 수량이 17% 감소하였으나 판매단가가 일반 느타리버섯에 비해 60% 이상 높았기 때문에 조수익은 33%, 순이익은 100% 증가하였다(표 2). 수량이 일반 느타리버섯에 비해 감소했던 이유는 산느타리버섯 재배가 초기단계이고 재배기술이 체계적으로 정립이 되지 않았기 때문으로 생각된다.

표 2. 산느타리버섯 실증농가 경영 분석(60평 1회 재배)

구분	수량(kg)	단가(원/kg)	조수익(천원)	경영비(천원)	순이익(천원)
기술지원 전 (일반느타리)	4,320	3,330	14,386	9,600	4,786
기술지원 후 (산느타리)	3,600	5,330	19,188	9,600	9,588
향상율(%)	△17	60	33	-	100

산느타리버섯 재배농가에 대한 현장 기술지도는 화천과 가평의 각 1농가를 대상으로 10회에 걸쳐서 생육환경, 병해충 및 판로를 중심으로 실시하였다. 초기에는 선택이 열린 문제나 발이, 형태불량, 그리고 버섯파리에 의한 상품성 저해 등 재배기술에 대한 지도를 주로 수행하였고 재배가 안정을 찾은 후부터는 판매 및 유통채널 다변화 등에 대한 상담을 주로 수행하였다. 그 결과 화천의 박정현 농가는 15%의 수량증가와 더불어 수취가격을 800원에서 900원으로 높게 받을 수 있었고, 가평의 이정환 농가는 산느타리버섯을 안정적으로 생산할 수 있게 되었다(표 3).

표 3. 산스타리버섯 재배농가 현장 기술지원 내용

농가	문제점 및 지적사항	개선내용	개선효과
화천	색택이 얼은 문제발생	보광으로 해결	- 전년대비 15% 수량증가 - 150g 소포장당판매가격 이마트 800원 → 지역 소규모 마트 900-1100원
	발이 및 형태불량	냉방시설 개선 (호산 17±1℃, 향산16±1℃)	
	버섯파리 발생	재배사주변 폐봉지 등 정리	
	홍수출하 문제발생	건버섯 형태로 저장후출하	
	노동력 과다투입에 따른 경제성 악화	탈병기, 자동포장기 등 기계화	
가평	판매 및 유통채널 다변화	판매처를 이마트 위주에서 농협, 벨몽드, MS 마트 등으로 확대	산스타리버섯 안정적인 생산시스템 구축완료
	발이불량 발생	배양완료후 적정기간 후숙실시	
	자실체형태 불량	습도↓, 환기량↑로 개선	
	배지당 수량 불균일	최적배지 기술지원	

산스타리버섯 균주 분양을 원하는 경기도 한국원균, 강원도 화천 및 경기도 가평 등 3곳에 분양하였고, 언론매체를 이용한 홍보로는 TV 1건, 신문 6건, 잡지 1건 등 총 8건을 수행하였다.

(시험 2) 산스타리버섯 재배방법별 품질향상 연구('12~'13)

가. 산스타리버섯 최적배지 개발

산스타리버섯 재배에 가장 적합한 배지를 찾기 위해서 병재배와 봉지재배로 나누어서 시험을 수행하였고 배지조성별 분석결과 pH는 5.0 내외로 처리별 큰 차이가 없었고 유기물 함량은 Ⅲ번 배지를 제외한 나머지는 25~30%정도 이었으며, C/N률은 Ⅱ번 배지와 Ⅲ번 배지가 상대적으로 낮게 나타났고 Ⅳ번 배지는 30으로 가장 높았으며 I, V, VI번 배지는 25정도로 나타났다(표 4). 다른 성분에 있어서는 처리별로 큰 차이 없이 비슷하였다(표 4). 시험관 칼럼배지를 이용해서 균사생장속도를 조사하였고 그 결과 균집중 28일 조사에서 향산 품종에서는 V번 배지가 105.0mm로 가장 빠른 생장을 나타냈고 호산 품종에서는 Ⅱ번 배지가 114.3mm로 가장 빨랐으며 이 두 품종을 평균했을 때에는 V번 배지가 106.6mm로서 생장이 가장 빨랐다(표 5).

표 4. 배지조합별 성분분석 결과

처리 번호	pH (5:1)	OM (%)	T-N (%)	C/N	CaO (%)	K ₂ O (%)	MgO (%)	P ₂ O ₅ (%)
I (대조)	5.17	28.50	1.15	24.78	0.13	0.43	0.17	0.30
Ⅱ	4.96	26.06	1.26	20.68	0.14	0.34	0.17	0.29
Ⅲ	4.97	20.79	0.94	22.12	0.12	0.32	0.14	0.26
Ⅳ	5.30	25.59	0.85	30.53	0.15	0.33	0.12	0.16
V	5.52	29.07	1.12	25.95	0.16	0.51	0.17	0.26
VI	5.02	26.73	1.10	24.30	0.13	0.34	0.14	0.26

표 5. 시험관칼럼배지 이용 배지조합별 균사 생장 속도

(단위 : mm)

처리 번호	7일			14일			21일			28일		
	향산	호산	평균	향산	호산	평균	향산	호산	평균	향산	호산	평균
I (대조)	12.1	14.9	13.5	36.8	42.3	39.6	61.6	67.1	64.3	87.6	95.0	91.3
II	12.2	15.1	13.6	36.1	43.4	39.8	59.3	69.9	64.6	92.1	114.3	103.2
III	15.5	15.8	15.7	41.5	42.6	42.1	67.2	69.7	68.5	93.0	109.7	101.4
IV	12.3	17.3	14.8	35.3	42.9	39.1	57.6	66.6	62.1	80.1	98.3	89.2
V	18.7	16.0	17.4	46.9	42.2	44.6	75.8	69.7	72.7	105.0	108.2	106.6
VI	19.1	18.7	18.9	44.9	45.8	45.3	67.7	70.5	69.1	92.8	102.8	97.8

병재배시 처리배지별 생육특성 조사결과 초발일일수는 3일, 생육일수는 4일로 모든 처리에서 동일하였다. 수량특성 조사에서는 호산 품종의 경우 V번 배지가 병당 수량이 198.4g으로 가장 높았고 다음으로 I, IV, VI번 배지 순이었으며, 향산 품종에서는 IV번 배지와 V번 배지가 각각 161.1g, 163.1g으로서 정도로 비슷하게 높았고 다음으로 I, VI번 배지 순이었다(표 6, 표 7). 이 두 품종의 수량을 합해서 평균을 내보면 V번 배지가 180.8g으로 가장 높았고, 다음으로 IV, I, VI번 배지 순이었다.

표 6. 병재배시 배지조합별 발이 및 수량 특성(호산)

처리 번호	초발일 일수	생육일수	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개/병)	수량* (g/병)
I (대조)	3	4	37.0	44.0	10.8	13.3	128.8 ^b
II	3	4	35.4	40.7	10.8	9.1	102.3 ^{bc}
III	3	4	41.3	35.6	13.2	9.3	99.0 ^c
IV	3	4	51.2	38.7	11.1	10.1	115.0 ^{bc}
V	3	4	39.6	48.9	11.9	19.1	198.4 ^a
VI	3	4	37.2	37.4	12.0	11.8	112.0 ^{bc}

* DMRT = 0.05

표 7. 병재배시 배지조합별 발이 및 수량 특성(향산)

처리 번호	초발이 일수	생육일수	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개/병)	수량* (g/병)
I (대조)	3	4	43.3	43.3	9.4	11.8	126.3 ^b
II	3	4	50.9	38.4	11.6	8.0	86.3 ^d
III	3	4	49.9	50.7	14.1	9.0	91.0 ^{cd}
IV	3	4	45.7	46.0	10.1	15.3	161.1 ^a
V	3	4	36.9	58.5	11.4	14.4	163.1 ^a
VI	3	4	36.9	41.8	10.7	11.4	108.6 ^{bc}

* DMRT = 0.05

병지재배시 생육특성 조사결과 초발이소요일수는 호산품종의 경우 IV번 배지가 7일로서 가장 빨랐고 다음이 V, VI번 배지로서 8일, 그 다음이 I 번 배지 9일 순이었으며 II번 배지와 III번 배지는 발이불량을 나타냈다(표 8). 향산품종에서는 초발이소요일수는 I 번 배지가 6일로서 가장 빨랐고 다음으로 IV, VI, V번 배지 순이었으며 호산 품종과 마찬가지로 II번 배지와 III번 배지는 발이불량을 나타냈다(표 9). 생육일수는 4내지 5일로서 품종별, 처리배지별 차이가 없었다(표 8, 표 9). 수량특성 조사결과 호산 품종의 경우 I 번 배지가 병지당 435.7g으로 가장 높았고 IV, VI, V번 배지 순이었으나 처리별 유의성이 인정되지는 않았다(표 8). 향산 품종에 있어서는 V번 배지가 463.5g으로 가장 높은 수량을 나타냈으며 다음으로 IV, I, VI번 배지 순이었다(표 9). 병지재배에서 두품종의 수량을 합해서 평균을 내보면 병지당 수량이 434.7g으로 가장 높았으며, 다음으로 I, IV, VI번 배지 순이었다.

표 8. 병지재배시 배지조합별 자실체 및 수량 특성(호산)

처리 번호	초발이 소요일수	생육일수	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개/병)	수량* (g/병지)	비고
I (대조)	9	4	61.0	37.6	9.0	36.6	435.7 ^a	
II	11	5	56.8	27.4	10.9	9.3	134.1 ^b	발이불량
III	12	5	49.7	18.9	8.7	6.8	71.8 ^c	"
IV	7	4	67.2	37.4	15.8	27.0	420.3 ^a	
V	8	5	61.9	35.7	12.1	28.6	405.9 ^a	
VI	8	4	61.9	34.6	12.0	31.9	410.6 ^a	

* DMRT = 0.05

표 9. 봉지재배시 배지조합별 자실체 및 수량 특성(향산)

처리 번호	초발이소 요일수	생육일수	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개/병)	수량* (g/봉지)	비고
I (대조)	6	6	60.9	26.7	8.6	36.5	392.3 ^b	
II	12	4	53.8	24.7	10.3	5.3	55.0 ^c	발이불량
III	9	5	53.2	26.2	7.5	6.8	56.1 ^c	"
IV	7	5	66.8	47.6	13.1	24.5	398.6 ^b	
V	8	4	59.7	38.9	10.2	36.6	463.5 ^a	
VI	7	5	57.6	29.0	9.4	34.2	386.9 ^b	

* DMRT = 0.05

나. 산느타리버섯 봉지재배시 적정 배지량 구명

봉지재배 배지량별 생육특성 조사결과 배지량이 늘어날수록 배양일수, 초발이소요일수 및 수확소요일수가 늘어났고, 품종별로 살펴보면 호산 품종에 비해 향산품종이 다소 늦는 경향이 있었다(표 10). 수량에 있어서도 마찬가지로 배지량이 늘어날수록 수량이 늘어났으며 품종별 수량에서는 호산 품종보다 향산 품종이 다소 높게 나타났다(표 11, 표 12). 배지량 1kg봉지와 1.5kg봉지는 1박스 내에 9개가 들어갔고 2kg 봉지와 2.5kg 봉지는 4개가 들어갔으며, 단위면적당 수량을 환산하기 위해서 박스당 들어가는 봉지수를 환산하여 생산량 및 소득을 분석하였다(표 13). 박스당 수량에서는 배지량 1.5kg 봉지가 호산 4.2kg, 향산 5.1kg으로 가장 높은 수량을 나타냈고 소득에 있어서도 연간 4회 재배를 기준으로 165m²당 호산 27,840천원, 향산 35,472천원으로 가장 높게 나타났다(그림 1, 표 13).

표 10. 산느타리버섯 봉지재배 배지량별 생육 특성

품종	배지량 (kg)	배지크기 (가로×세로×높이, mm)	배양일수 (일)	초발이소요 일수(일)	수확소요 일수(일)
호산	1	113×115×90	24	8	36
	1.5	114×117×133	27	9	40
	2	197×178×78	29	11	44
	2.5	191×177×95	31	10	45
향산	1	113×115×90	26	5	37
	1.5	114×117×133	36	5	47
	2	197×178×78	37	6	48
	2.5	191×177×95	37	7	50

표 11. 배지량별 자실체 및 수량 특성(호산)

품종	배지량 (kg)	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개/봉지)	수량* (g/봉지)
호산	1	67.7	46.0	20.0	15.9	337 ^d
	1.5	66.6	40.0	21.4	24.6	470 ^c
	2	69.6	38.3	22.5	27.6	680 ^b
	2.5	71.4	39.3	16.2	33.0	724 ^a

* DMRT = 0.05

표 12. 배지량별 자실체 및 수량 특성(향산)

품종	배지량 (kg)	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개/봉지)	수량* (g/봉지)
향산	1	62.9	38.7	16.0	23.1	379 ^c
	1.5	62.1	43.4	16.3	34.3	569 ^b
	2	64.0	33.8	18.5	41.8	764 ^a
	2.5	66.3	34.9	18.3	44.7	828 ^a

* DMRT = 0.05

표 13. 배지량에 따른 소득 분석

품종	배지량 (kg)	박스당 봉지수	박스당 수량 (kg/box)	조수입* (원/box)	비용** (원/box)	소득 (원/box)	연소득*** (천원/165m ²)
호산	1	9	3.0	17,000	8,650	8,350	20,040
	1.5	9	4.2	23,800	12,200	11,600	27,840
	2	4	2.7	15,300	7,720	7,580	18,192
	2.5	4	2.9	16,430	8,590	7,840	18,816
향산	1	9	3.4	19,270	9,500	9,770	23,448
	1.5	9	5.1	28,900	14,120	14,780	35,472
	2	4	3.1	17,570	8,570	9,000	21,600
	2.5	4	3.3	18,700	9,440	9,260	22,224

*조수입 : 150g당 농가수취가격 850원

**비용 : 1kg당 배지재료비 220원, 내열성 PP 봉지 1, 1.5kg 30원, 2, 2.5kg 50원,
포장비용 : 150원/팩, 인건비 및 기타비용 조수입의 20% 적용

*** 165m²당 600box, 년 4회 재배

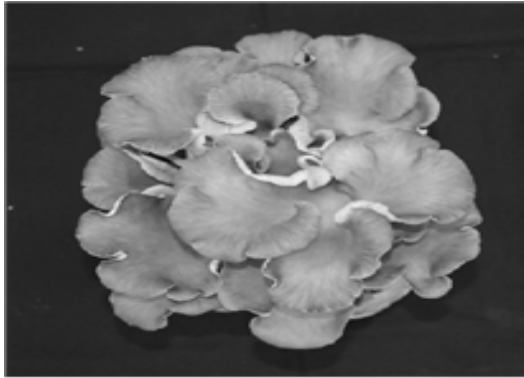


그림 1. 산느타리버섯 1.5kg 봉지재배시 자실체 형태(좌 : 호산, 우 : 향산)

다. 산느타리버섯 종균형태별 생육 및 수량특성 구명

종균형태별 생육 및 수량특성 구명시험에서는 톱밥종균과 액체종균을 가지고 호산, 향산 등 2품종에서 병재배와 봉지재배로 나누어 실시하였다. 생육특성 조사결과 호산, 향산 두 품종, 그리고 병재배, 봉지재배 모두에서 톱밥종균에 비해 액체종균이 배양일수, 초발이일수 및 생육일수 등에서 비슷하거나 조금 빠르게 나타났으며, 품종별에서는 호산 품종에 비해 향산 품종이 조금 빨랐다(표 14). 수량특성 조사에서도 마찬가지로 톱밥종균에 비해 액체종균의 수량이 다소 높게 나타났으며 품종별로는 호산 품종에 비해 향산 품종이 높게 나타났다(표 15).

표 14. 산느타리버섯 종균형태별 생육 특성

품종	재배방법	종균종류*	배양일수 (일)	초발이 소요 일수(일)	생육일수 (일)
호산	병	톱밥	21	5	4
		액체	21	6	4
	봉지	톱밥	31	11	5
		액체	32	9	5
향산	병	톱밥	21	4	4
		액체	21	4	4
	봉지	톱밥	32	8	5
		액체	33	8	5

* 톱밥종균 20g, 액체종균 20ml 집중

표 15. 산느타리버섯 종균종류별 자실체 및 수량 특성

품종	재배방법	종균종류	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개/병)	수량 (g/병)
호산	병	툽밥	63.2	41.6	11.4	18.5	212.2 ^b
		액체	63.8	47.7	11.2	21.5	234.6 ^a
	봉지	툽밥	64.0	38.4	11.2	35.3	413.5 ^a
		액체	63.5	39.8	11.8	37.8	425.7 ^a
향산	병	툽밥	60.8	47.4	10.5	20.0	222.8 ^a
		액체	63.3	52.0	10.9	21.6	247.4 ^a
	봉지	툽밥	59.3	41.2	10.9	34.2	407.3 ^b
		액체	61.0	43.0	11.3	42.1	488.1 ^a

* DMRT = 0.05

라. 산느타리버섯 원목재배기술 개발

산느타리버섯의 원목재배에 대한 기술개발 시험을 수행하였고, 원목수종으로는 가중나무와 미루나무를 이용하였으며 품종으로는 호산, 향산 등 두 품종을 이용하였다. 재배방법에 있어서는 콘테이너 상자내에 토양매립한 것과 비가림하우스내 토양매립한 것으로 나누어 수행하였다. 콘테이너 상자내에 매립하였을 경우 향산 품종에서는 원목당 수량이 340g 정도로 툽밥종균 접종과 액체종균 접종에서 차이가 없었으나 호산 품종에서는 툽밥종균 접종에서는 450g으로 수량이 높았으나 액체종균 접종은 259g으로 낮게 나타났다(표 16, 그림 2). 원목을 비가림하우스내에 토양매립하였을 경우 미루나무에 비해 가중나무의 수량이 높게 나타났고 품종에 있어서는 향산 품종보다 호산 품종의 수량이 더 높게 나타났다(표 17, 그림 2).

표 16. 콘테이너 상자 토양매립 재배시 원목재배 수량 특성(2년 종합)

품종별	종균종류별	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개)	수량 (g/원목)	갓 색깔		
							L	a	b
향산	툽밥종균	55.9	32.0	5.9	33.8	343	52.4	6.4	9.2
	액체종균	52.8	26.9	6.3	32.6	342	60.6	5.5	9.4
호산	툽밥종균	56.8	15.8	8.3	43.5	450	52.9	6.3	11.6
	액체종균	55.0	16.7	6.1	24.2	259	50.7	6.7	11.3

* 수종 : 미루나무, 종균접종 : '12. 3. 30, 토양매립 : '12. 6. 25

표 17. 원목 하우스 토양매립시 수량 특성(2년 종합)

수종	품종	갓직경 (mm)	대길이 (mm)	대직경 (mm)	유효경수 (개)	수량 (g/원목)	갓 색깔		
							L	a	b
미루나무	호산	66.8	28.6	10.1	25.0	542	53.0	6.3	11.6
	향산	58.1	25.0	8.1	19.8	401	46.0	6.7	8.3
가중나무	호산	70.5	32.1	11.7	31.2	1,052	48.4	6.5	9.8
	향산	51.0	27.1	9.5	21.4	687	45.7	6.4	8.1

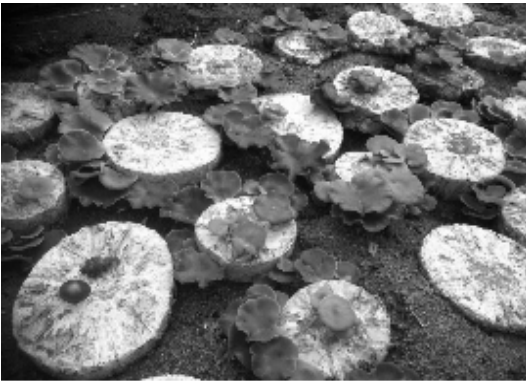
* 원목 종균접종 : '12. 6. 6, 토양매립 : '12. 8. 30



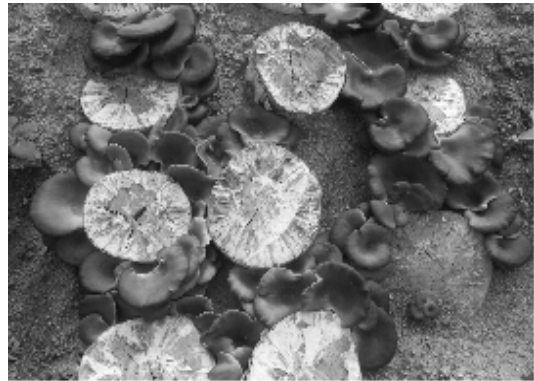
원목 배양



컨테이너박스 토양매립



미루나무 원목(향산)



가중나무 원목(호산)

그림 2. 산느타리버섯 원목재배 자실체 형태

(시험 3) 산느타리버섯 육성품종의 농가시험재배 및 보급확대('13)

산느타리버섯 육성품종의 보급확대를 위해서 춘천, 화천, 인제 등 3지역에서 5농가를 선정하여 시험재배를 수행하였다. 재배형태에 있어서는 병재배 1농가, 봉지재배 1농가, 균상재배

3농가 등이었고 농가당 200m² 규모로 배지재료 및 종균을 지원하였다. 이들 농가에 대한 재배기술 및 병해충 방제에 대한 기술지원은 10회에 걸쳐 수행하였고 산느타리버섯 재배농가 수익모델 현장평가회를 화천 상서면 부촌리 박정현 농가에서 1회 실시하였으며 농업기술센터 담당자 및 산느타리버섯 재배농가 등 30여명이 참석하였다. 산느타리버섯 균주를 경기도 가평 이우버섯연구소에 페트리접시에 배양된 형태로 2점을 분양하였다. 화천의 평화기능성버섯 농업회사법인을 대상으로 산느타리버섯 육성품종 “호산”에 대해서 2013년 2월부터 2016년 2월 까지 3년동안 18만병 규모로 품종보호권 실시계약을 체결하였다. 또한 평화기능성버섯 농업회사법인을 중심으로 화천군내 부대에 연간 5만 상자(10만kg), 4억원 규모로 산느타리버섯 납품을 시작하였다. 언론매체를 이용한 홍보로서 TV 2건, 신문 9건, 잡지 1건 등 전체 12건의 홍보를 수행하였다.



“호산” 통상실시



현장평가회



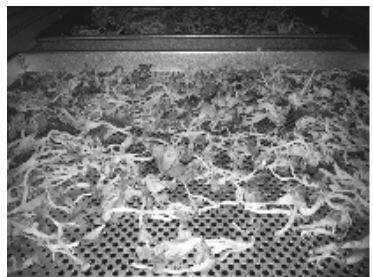
농가시범재배(균상재배)



농가 시범재배(병재배)



생버섯 마트납품



건버섯 출하



재배기술 현장컨설팅



과제추진협의회



TV 방송촬영

그림 3. 산느타리버섯 육성품종의 농가실증 및 기술지원 관련 사진

시범재배 농가를 대상으로 심층모니터링 결과 농가소득증가율은 전년에 비해 14.6% 감소하였으나 이것은 배지뱅크 사업을 시작함에 따른 일시적인 생산비 증가에 때문이며 재배농가의 만족도는 5점 만점에 4.0으로 높게 나타났으며 매출증가율은 52.4%로 매우 높게 나타났는데 이것은 마찬가지로 배지뱅크 사업을 시작했기 때문이다. 부가가치향상률 11.9%, 그리고 노동력은 31.4% 감소하였다(표 18).

표 18. 시범재배 대상농가의 심층모니터링 결과

항 목	성 과	비 고
농가소득 증가율	▼14.6%	○ 일시적인 생산비 증가로 농가소득 감소 - 2011년 : 112.2백만원/10a - 2013년 : 95.8백만원/10a
만족도	4.0/5(80/100)	○ 생산성, 품질에 대한 만족도가 높음
매출증가율	▲52.4%	○ 배지 분양사업 확대 및 신제품 도입에 의한 매출 증가 - 2011년 : 224.3백만원/10a - 2013년 : 341.9백만원/10a
부가가치 향상률	▼11.9%	○ 일시적 농가소득 감소로 부가가치 하락 - 2011년 : 107.2백만원/10a - 2013년 : 94.4백만원/10a
노동력	▼31.4%	○ 단위 kg 생산에 투입되는 노동력 감소 - 2012년 : 0.027ManHour/kg - 2013년 : 0.019ManHour/kg

4. 적 요

(시험 1) 산느타리버섯 육성품종의 농가실증 및 기술 지원('12)

- 가. 산느타리버섯 농가실증은 화천 1농가를 대상으로 버섯재배사 200m² 규모로 봄, 가을 2회에 걸쳐 수행하였고, 생산량은 3,600kg으로 이전의 일반 느타리버섯에 비해 수량이 17% 감소하였으나 조수익은 33%, 순이익은 100% 증가하였다.
- 나. 재배농가에 대한 현장 기술지도는 화천과 가평의 각 1농가를 대상으로 10회에 걸쳐서 생육환경, 병해충 및 판로를 중심으로 실시하였다.
- 다. 균주 분양을 원하는 경기도 한국원균, 강원도 화천 및 경기도 가평 등 3곳에 분양하였고, 언론매체를 이용한 홍보로는 TV 1건, 신문 6건, 잡지 1건 등 총 8건을 수행하였다.

(시험 2) 산느타리버섯 재배방법별 품질향상 연구('12~'13)

(1) 산느타리버섯 최적배지 개발

- 가. 산느타리버섯 최적배지 개발시험에서는 부피비로서 미루나무톱밥 10%, 면실피 50%, 면실박 20%, 비트펄프 20%의 배지조합이 균사생장속도조사에서 가장 양호하였고, 수량에서도 병재배시 180.8g, 봉지재배시 434.7g으로 가장 높은 수량을 나타냈다.

(2) 산느타리버섯 봉지재배시 적정 배지량 구명

가. 봉지재배 배지량별 생육특성 조사결과 배지량이 늘어날수록 배양일수, 초발이소요일수 및 수확소요일수가 늘어났고, 품종별로 살펴보면 호산 품종에 비해 향산 품종이 다소 늦는 경향이였다. 수량에 있어서도 마찬가지로 배지량이 늘어날수록 수량이 늘어났으며 품종별 수량에서는 호산 품종보다 향산 품종이 다소 높게 나타났다.

나. 박스당 수량에서는 배지량 1.5kg 봉지가 호산 4.2kg, 향산 5.1kg으로 가장 높은 수량을 나타냈고 소득에 있어서도 연간 4회 재배를 기준으로 165m²당 호산 27,840천원, 향산 35,472천원으로 가장 높게 나타났다.

(3) 산느타리버섯 종균형태별 생육 및 수량특성 구명

가. 종균형태별 생육 및 수량특성 구명시험에서 생육특성 조사결과 호산, 향산 두 품종, 그리고 병재배, 봉지재배 모두에서 톱밥종균에 비해 액체종균이 배양일수, 초발이일수 및 생육일수 등에서 비슷하거나 조금 빠르게 나타났다.

나. 품종별에서는 호산 품종에 비해 향산 품종이 조금 빨랐다.

다. 수량특성 조사에서도 마찬가지로 톱밥종균에 비해 액체종균의 수량이 다소 높게 나타났으며 품종별로는 호산 품종에 비해 향산 품종이 높게 나타났다.

(4) 산느타리버섯 원목재배기술 개발

가. 콘테이너 상자내에 매립하였을 경우 향산 품종에서는 원목당 수량이 340g 정도로 톱밥종균 접종과 액체종균 접종에서 차이가 없었으나 호산 품종에서는 톱밥종균 접종에서는 450g으로 수량이 높았으나 액체종균 접종은 259g으로 낮게 나타났다.

나. 원목을 비가림하우스내에 토양매립하였을 경우 미루나무에 비해 가중나무의 수량이 높게 나타났고 품종에 있어서는 향산 품종보다 호산 품종의 수량이 더 높게 나타났다.

(시험 3) 산느타리버섯 육성품종의 농가시험재배 및 보급 확대(13)

가. 산느타리버섯 육성품종의 보급확대를 위해서 춘천, 화천, 인제 등 3지역에서 5농가를 선정하여 시험재배를 수행하였다. 재배형태에 있어서는 병재배 1농가, 봉지재배 1농가, 균상재배 3농가 등이었고 농가당 200m² 규모로 배지재료 및 종균을 지원하였다.

나. 이들 농가에 대한 재배기술 및 병해충 방제에 대한 기술지원은 10회에 걸쳐 수행하였고 산느타리버섯 재배농가 수익모델 현장평가회를 화천 상서면 부촌리 박정현 농가에서 1회 실시하였으며 농업기술센터 담당자 및 산느타리버섯 재배농가 등 30여명이 참석하였다.

다. 산느타리버섯 균주를 경기도 가평 이우버섯연구소에 페트리접시에 배양된 형태로 2점을 분양하였고, 화천의 평화기능성버섯 농업회사법인을 대상으로 산느타리버섯 육성품종 “호산”에 대해서 2013년 2월부터 2016년 2월 까지 3년동안 18만병 규모로 품종보호권 실시계약을 체결하였다.

라. 또한 평화기능성버섯 농업회사법인을 중심으로 화천군내 부대에 연간 5만 상자(10만 kg), 4억원 규모로 산느타리버섯 납품을 시작하였다. 언론매체를 이용한 홍보로서 TV 2건, 신문 9건, 잡지 1건 등 전체 12건의 홍보를 수행하였다.

마. 시범재배 농가를 대상으로 한 심층모니터링 결과 농가소득증가율은 전년에 비해 14.6% 감소하였으나 이것은 배지뱅크 사업을 시작함에 따른 일시적인 생산비 증가 때문이다. 재배농가의 만족도는 5점 만점에 4.0으로 높게 나타났으며 매출증가율은 52.4%로 매우 높게 나타났는데 이것은 마찬가지로 배지뱅크 사업을 시작했기 때문이다. 부가 가치향상률은 11.9%, 그리고 노동력은 31.4% 감소하였다.

5. 인용문헌

- 강원도농업기술원. 2008. 2007 시험연구보고서.
 강원도농업기술원. 2010. 2009 시험연구보고서.
 강원도농업기술원. 2012. 2011 시험연구보고서.
 농림수산식품부. 2013. 2012 특용작물생산실적.
 농촌진흥청. 2008. 유용버섯류의 재배기술개발.
 유영복, 공원식, 장갑열, 김인엽, 오세중, 전창성. 2007. 계통간 교잡에 의한 분홍느타리 품종 “노을”의 육성 및 그 특성. 한국버섯학회지 5(1):7-12.
 유영복, 공원식, 장갑열, 김인엽, 오세중, 전창성. 2006. 노랑느타리 품종 “금빛”의 특성. 한국 버섯학회지 4(3):83-87.
 최종인, 지정현, 하태문, 주영철. 2007. 분홍느타리 신품종 적단의 특성. 한국버섯학회지 5(2):86-90.
 I. Y. Kim, S. G. Han, W. H. Lee and J. M. Sung. 2002. Studies on mycelial growth and artificial cultivation of *Pleurotus pulmonarius*. Mycobiology 30(2):110.
 Y. H. Park, K. J. Lee, W. H. Lee, K. H. Kim. 2005. Studies on Cultural Characteristics of *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quel. 균학회소식 17(2):135.

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2012년(1년)	영농활용	산느타리버섯 병재배 최적배지 개발(중앙)
2013년(2년)	영농활용	산느타리버섯 봉지재배시 적정 배지량(중앙)
	정책제안	산느타리버섯 원목재배를 활용한 버섯체험장 설치 관광자원화(자체)
	기술이전	산느타리버섯 “호산” 품종보호권 실시

7. 연구원 편성

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