

과제구분	기본연구	Code : LS0212	수행구분	전반기	연구기간	'02~'03(완결)
연구과제명	재배버섯 재배법 개선 연구				연구책임자	박영학
세부과제명	표고버섯 봉지재배 농가실증 시험					
연구원별임무						
세부과제책임자	소 속		성 명	담당 임 무		
공동연구자	강원도농업기술원 농산물이용시험장		박영학	과제총괄 및 배지제조		
	"		홍대기	생육 및 수량조사		
	중국, 길림신문사		최철호	시험설계 및 균주제공		
	강원도농업기술원 농산물이용시험장		이안수	재배환경 관리		
	"		김경희	연구방향 설정		
	춘천시 신복읍 유포리		박수한	재배사 관리 및 수확		
	춘천시 신사우동		유상석	"		
색인용어	표고버섯, 봉지재배, 중국형간이재배사, 동계재배, 비닐하우스, 농가실증					

## ABSTRACT

This study was conducted to test the domestic adaptability of Chinese type cultivation techniques and to demonstrate the vinyl pot cultivation effects of Shiitake mushroom, *Lentinula edodes* Berk, using the unused vinyl house in two vegetables cultivation farms from 17th January to 7th April. The results were as follows.

1. In cultivation house type, Chinese type cultivation house was more economic than the assembled panel cultivation house usually used in Korea during spring.
2. The optimal mixture rate(v/v) of the substrate in yield were oak tree sawdust 72%, cottonseed hulls 8%, lime 2% and gypsum 1%, respectively.
3. The optimal substrate weight and strain were 3kg and Le856 strain.
4. In the vinyl pot cultivation of Shiitake mushroom using the unused vinyl house in two vegetable cultivation farms from 17th January to 7th April, the minimum temperature was 3.3~4.5°C and the optimal strain was Dong1 strain. The substrate of Shiitake were mixed with soil in the vinyl house after used, but the chemical changes were not appeared specially.

## 1. 연구배경

표고(*Lentinus edodes* Berk)는 진균류중 담자균강, 주름버섯목, 송이과, 잣나무버섯속에 속하는 식용버섯으로 참나무 등 활엽수를 이용하여 한국, 일본, 중국 등 동양에서 널리 재배되어왔다. 표고는 맛과 향이 뛰어날뿐만 아니라 항암 성분인 렌티난(lentinan)을 함유하고 있어 일본에서는 항암제로 시판되고 있으며 항바이러스 작용, 혈압강하 작용 등 생리활성 효과가 뛰어난 버섯이다.

표고는 지금까지는 주로 원목에 구멍을 뚫고 종균 또는 종목을 접종하여 임간이나 차광 및 관수가 가능한 시설내에서 재배하고 있으나 수확 기간이 접종 후 최소 1년 이상 소요되어 자금 회전이 늦고 면적의 제한성이 크며, 인력이 과다 소요되며, 원목 구입 가격이 상승하는 등 문제점이 발생되었다. 이러한 문제점을 해결하고자 비닐봉지에 주로 톱밥을 넣어 재배하는 방법이 개발되었으며 봉지 재배에 필요한 용기와 혼합기, 입봉기 등이 기계화 및

국산화 됨에 따라 재배가 확대되고 있는 추세에 있다. 그러나, 국내의 표고버섯 봉지재배는 재배사 시설비의 과다 소요, 재배기술의 부족, 우량배지개발 미흡 및 시기별 적품종 미비 등의 문제점이 있어 기술보급이 부진한 실정이다.

본 시험은 간이재배시설을 이용한 중국형 표고버섯 봉지재배기술이 시설투자비가 적고 투입외에 여러 가지 농.임산부산물을 이용하여 원목 외에 저가재료의 이용 가능 등의 장점이 있는 것으로 판단되어 중국형 표고버섯 봉지재배기술을 도입, 국내 적응성 검정과 개발된 기술을 동계 유휴기간중 비닐하우스를 활용하여 농가실증시험으로 그 효과를 구명하고자 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 표고버섯 봉지재배 기술개발 연구

#### 1). 중국 표고버섯 봉지재배기술 국내 적응성 검정 연구

##### (1) 원균 및 접종원과 종균 배양

중국 도입종 Le-903 품종과 국내종 봉지재배용 산림5호 품종을 1회용 페트리디쉬 PDA 배지에 배양 및 증식하여 원균으로 사용하였으며, 접종원은 참나무톱밥80 + 쌀겨20% 배지를 250ml 삼각플라스크에 200ml정도 넣고 121℃에서 60분간 고압살균하여 원균을 접종하여 배양하였으며, 종균은 접종원과 같은 배지를 850cc PP병에 입병하여 121℃에서 90분간 고압살균한 후 접종원을 접종하여 배양하였다.

##### (2) 봉지배지 제조 및 균사배양

배지는 참나무톱밥, 미강, 생석회, 석고를 80 : 17 : 2 : 1의 비율로 혼합한 후 수분을 66±2%로 조절한 후 0.05mm 내열성 P.P. 비닐봉지에 2kg을 담고 표면을 약간 다진 후 중앙에 직경 20mm의 나무봉을 이용하여 구멍을 뚫고 봉지 입구를 닦은 후 플라스틱 마개를 한 후 121℃에서 120분간 고압살균하였다. 살균 후 냉각된 봉지배지에 무균상태에서 종균을 접종하여 온도는 23~25℃, 습도는 65~70%에서 암흑상태에서 70~80일간 배양한 다음 온도 25℃, 습도 70%, 조도 350룩스 이상으로 균사표면이 70% 갈변될 때까지 갈변화를 실시하였다.

##### (3) 재배사 형태

중국형 비닐하우스재배사는 실외에 직경 2.5cm의 비닐하우스용 철파이프를 이용하여 가로 6m, 세로 2.8m, 높이 2.8m로 설치하고 0.05mm장수비닐을 씌웠으며, 내부균상은 직경 2.5cm의 비닐하우스용 철파이프를 15cm 간격으로 4개를 사용하여 폭 0.6m, 길이 2m의 형태로 2열 3단으로 설치하고, 하우스 외부에는 70% 차광망과 측창 및 천창을 도르레를 이용하여 개폐식으로 설치하였다. 한국형 버섯재배사는 조립식 철골조 판넬재배사를 사용하였다.

##### (4) 생육 관리 및 수량조사

갈변화된 봉지를 비닐제거 후 3월 1일에 입상하였으며, 중국형 비닐하우스재배사는 자연 온도에 의존하여 배지수분을 관찰하면서 1일 2회 관수하였으며 한국형 버섯재배사는 조립식 판넬재배사에서 온도는 밤에는 10℃, 낮에는 20℃로 조절하여 일교차를 두었다. 습도는 85% 이상, 조명은 낮에 350룩스로 관리하며 6월 10일까지 생육관리를 하였다. 중국형 및 한국형 모두 주기별 수확 후 18~22시간 침수조에서 넣고 침수하여 버섯 발생을 유도하였으며 수확 및 수량조사를 하였다.

2) 고품질 저비용 배지 개발

국내종 산림5호 품종을 1)과 같이 원균 및 접종원과 종균을 배양하고, 봉지배지 제조시 <표 1>과 배지재료별로 혼합하였으며 기타 재배방법은 1)의 중국형 비닐하우스재배사에서 생육관리 및 수량조사를 하였다.

<표 1> 버섯 배지재료별 혼합비율(%)

처리번호	주재료		영양원 미 강	첨가제	
	참나무톱밥	면자각		석회	석고
T1	80	0	17	2	1
T2	72	8	17	2	1
T3	64	16	17	2	1
T4	56	24	17	2	1
T5	48	32	17	2	1
T6	40	40	17	2	1

3) 배지량(봉지크기)에 따른 수량성 구명 시험

국내종 산림5호 품종과 중국 도입종 Cr66 품종을 1)과 같이 원균 및 접종원과 종균을 배양하고, 봉지배지 제조시 배지혼합율은 1)과 동일하게 하였으며 배지량은 봉지당 2.0, 3.0, 4.0kg으로하였으며 기타 재배방법은 1)의 중국형 비닐하우스재배와 동일하게 생육관리 및 수량조사를 하였다.

4) 고품질.다수성 품종 선발시험

국내종 산림5호, 산림6호, 농기3호 품종과 중국 도입종 Cr66, 동1, Le 903, Le 856 품종을 1)과 동일한 방법으로 배지제조 및 균사배양을 하고 중국형 비닐하우스재배사에서 동일하게 생육관리 및 수량조사를 하였다.

나. 표고버섯 봉지재배 농가실증 시험

중국 도입종 Le 856 및 동1 품종을 가.의 1).과 동일하게 원균 및 접종원과 종균을 배양하고, 봉지배지 제조시 배지혼합율은 참나무톱밥, 면자각, 미강, 생석회, 석고를 72 : 8 : 17 : 2 : 1로, 배지량은 2.0kg으로 하고 접종 및 균사배양을 하였다. 배양 후 춘천시 신북읍 유포리 박수한 농가와 신사우동 유상석농가에서 동계유희 시설채소비닐하우스를 활용하여 재배하였다.

기존의 2중 비닐하우스 내에 균상은 지면보다 5cm정도 높게 폭 1,2m로 편평하게 바닥을 고른 후 박수한농가는 바닥에 보온덮개를 깔았으며 유상석농가는 바닥에 70% 차광망을 4겹 깔고 그 위에 흑색유공비닐을 피복하였으며 박수한농가는 1월 17일 평당 110개의 봉지배지 입상하였으며 봉지배지 사이에 농가용 전열선을 4줄 설치하였으며, 유상석농가는 1월 21일 입상하여 배지 위 45cm 높이로 농가용 전열선을 4줄 설치하여 실온이 5℃ 이하로 내려갈 경우 자동적으로 작동하여 보온이 되도록 하였다. 2농가 모두 농가형 철제 활대를 균상 양쪽 가장자리에 꼽아 1.2m 높이로 소형터널을 설치하고 그 위에 0.05mm비닐과 부직포를 피복하여 3월 상순까지 낮에는 열고 밤에는 피복하여 보온을 하였다. 재배중 습도는 배지수분이 마르지 않게 배지표면에 1일 1~2회 농업용 관수호스로 관수하였으며 주기별로

버섯 수확 후 18~22시간 정도 침수조에 침수하여 배지수분을 보충하면서 4월7일까지 생육 관리 및 수확과 수량조사를 하였다.

동계유향 시설채소 비닐하우스를 활용하여 표고버섯 봉지재배를 한 후, 폐상배지를 비닐하우스의 토양에 투여하여 토양개량 효과를 구명하기위하여 폐상배지를 분쇄하여 4월 중순에 평당 15kg를 토양중에 혼입시키고<표 2>와 같이 후작물을 재배하고 농가관행 표준재배법에 따라 기비 및 추비시용을 하고 재배전과 재배중 및 재배후에 토양분석을 하였다.

<표 2> 표고버섯 봉지재배 비닐하우스의 후작물 재배방법

재 배 지 역	작 물(품종명)	정 식(월,일)	재식거리(재배 방법)
신북읍 유포리 박수한농가	토마토(도테랑요꼬)	6. 28	90 × 40cm(무멀칭)
신사우동 유상석농가	고 추(금탑)	5. 29	75 × 40cm(비닐멀칭)

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 표고버섯 봉지재배 기술개발 연구

##### 1) 중국 표고버섯 봉지재배기술 국내 적응성 검정 연구

중국형 표고버섯 봉지재배 기술을 국내에서 적응성 시험을 한 결과, 버섯 재배사 형태별 생육환경 비교에서는<표 3>, 중국형 비닐하우스재배사가 한국형 조립식판넬재배사에 비해 최고·최저 온도차이가 크고 평균온도는 1.6℃ 낮았으며, 습도는 낮았다.

<표 3> 버섯 재배사별 재배기간중 환경비교

재배사 형태	기 온(℃)			습도(%)	비 고
	최 고	최 저	평 균		
한국형 조립식판넬버섯재배사	24.0	11.0	17.5	40 ~ 95	온.습도 자동조절
중국형 비닐하우스버섯재배사	39.0	11.0	15.9	40 ~ 73	70% 차광

수량특성을 비교한 결과<표 4>, 총수량은 한국형 조립식판넬재배사가 중국형 비닐하우스 재배사에 비해 많으나 상품화율은 적어 상품수량은 큰 차이가 없었으며 품종간에는 국내종 산림5호 품종이 중국종 Le903 품종보다 수량이 증가하였다.

표고버섯은 배지수분이 60% 이상 유지되고 온도의 일교차가 10℃이상이 되어야만 발이가 양호하고 발이 후 습도의 일교차가 크고 환기가 잘되는 경우 버섯의 갓의 세포생장의 변화를 가져와 품질을 양호하게 하며(리, 1999), 버섯의 생육 중 습도의 일교차가 크고 환기를 충분히 해야 수량이 증가한다는 보고(차 등, 1989)를 고려할 때, 실외 자연온도 조건하에서는 중국형 비닐하우스재배사가 한국형 조립식판넬 재배사에 비해 고품질 버섯을 생산할 수 있는 재배사로 생각되었다.

<표 4> 버섯 재배사 및 품종별 생육 및 수량

재배사	공시 품종	수확 주기	경장 (cm)	경태 (cm)	갓경 (cm)	경수 (개)	품질	총수량 (kg/3.3㎡)	상품수량 (kg/3.3㎡)	상품화율 (%)	상품수량 지 수
한국형조립 식판넬 재배사	산림5호	3	3.1	0.9	3.8	10.6	하	11.0	5.7	52	100
	Le 903	3	3.6	1.4	5.3	28.7	하	19.4	5.0	26	87
중국형비닐 하우스버섯 재배사	산림5호	2	3.2	1.9	4.9	4.0	중	8.1	5.8	72	101
	Le 903	2	3.6	2.0	4.7	4.5	중	6.1	5.2	86	88

재배사 형태별 경제성 분석 결과<표 5>, 중국형 비닐하우스재배사가 한국형 조립식 판넬재배사에 비해 경영비가 적게 들어 소득은 높은 것으로 나타났다.

<표 5> 재배사 형태별 경제성 비교

(단위: 100평)

재배사 형태	총수량 (kg)	상품수량 (kg)	조수입 (원)	경영비 (원)	소득 (원)
한국형 조립식판넬재배사	1,100	570	6,105,281	7,909,034	-1,803,753
중국형 비닐하우스재배사	810	580	6,212,380	5,129,726	1,082,654

<시험 2> 고품질 저비용 배지 개발

고품질 저비용 배지개발을 위하여 배지재료별로 중국형 비닐하우스재배사에서 재배한 결과<표 6>, 참나무톱밥, 면자각, 미강, 석회, 석고를 72 : 8 : 17 : 2 : 1% 로 혼합한 T2처리 배지가 다른 버섯배지 재료별 처리에 비해 품질은 차이가 없으나 수확주기 및 경수가 많아서 총수량 및 상품수량이 많았다.

국내 표고버섯 봉지재배배지는 주로 참나무톱밥 및 미강을 80 : 20%의 비율로 혼합, 많이 재배하고 있으나 면자각을 첨가할 경우 질소원을 강화시켜주고 석회와 석고는 pH를 중성으로 유지시켜 주면서 버섯의 품질과 수량을 증가시켜주는 효과가 있으며 구득이 용이하기 때문에 적절한 첨가배지로 생각이 되었다.

<표 6> 버섯 배지재료별 생육 및 수량

처리 번호	수확 주기	경장 (cm)	경태 (cm)	갓경 (cm)	경수 (개)	품질	총수량 (kg/3.3㎡)	상품수량 (kg/3.3㎡)	상품화율 (%)	상품수량 지 수
T1	2	3.2	1.9	4.9	4.0	중	8.1	5.8	72	100
T2	3	2.9	1.5	2.6	6.4	중	12.1	9.1	78	156
T3	2	2.0	2.5	3.7	4.5	중	7.8	5.6	71	96
T4	2	1.6	1.0	5.0	5.7	중	8.0	5.8	72	100
T5	2	2.6	1.7	5.4	5.0	중	7.7	5.4	70	93
T6	3	2.9	2.2	6.2	5.2	중	9.6	7.1	75	122

<시험 3> 배지량(봉지크기)에 따른 수량성 구명 시험

배지량별 수량성 시험 결과<표 7>, 공시품종 모두 배지량이 많을수록 수확주기 및 경수와 총수량은 증가하였다. 국내종 산림5호는 고온성이며, 중국 도입종 Cr66은 중저온성(임산 버섯, '02)으로 봄재배의 경우 중저온성 품종이 다수확에 유리한 것으로 나타났다.

회수율은 건조배지중량에 대한 자실체 수량으로서 2kg 봉지배지에 대한 국내종 산림5호

의 회수율은 18%로서 국내의 연구결과(성 등, '00)와 유사하였으며 중국 도입종 Cr66품종은 59%로서 중국내 평균 회수율 80%(리, '99)에 비하면 낮으나 국내종에 비해서는 매우 높았는데 중국 도입종은 중국내에서 다수확 품종으로 이미 선발된 품종으로 생각되었다. 3kg 배지량이 2kg 배지량에 비해 수량은 증가하였으나 갈변화 소요기간, 배지입봉 및 작업의 편리성, 살균시 용이성, 작업기계의 자동화 등을 고려할 때 2kg배지가 다소 유리한 것으로 판단된다.

<표 7> 버섯 배지량별 수량성

공시 품종	배지량 (kg/봉)	수확 주기	경장 (cm)	경태 (cm)	갓경 (cm)	경수 (개)	품질	총수량 (kg/33m)	회수율 (%)	상품 화율	상품수량 (kg/33m)	상품수량 지수
산림 5호	2.0	2	3.2	1.9	4.9	40	중	8.1	18.0	72	5.8	100
	3.0	4	1.8	1.3	3.5	26	중	9.0	18.8	74	6.7	115
	4.0	4	2.0	0.6	3.2	61	중	11.7	27.6	69	8.1	139
Cr66	2.0	4	1.9	1.0	2.7	87.9	하	25.5	59.0	55	14.0	100
	3.0	5	1.8	0.6	2.6	177.4	하	32.4	67.4	52	16.8	120
	4.0	5	1.7	0.7	3.0	210.1	하	29.4	69.0	51	15.0	107

<시험 4> 고품질.다수성 품종 선발시험

중국형 비닐하우스재배사에서 2kg 봉지재배로, 국내종 3종과 중국 도입종 4종을 공시하여 고품질 다수성 품종선발 시험 결과<표 8>, 중국 도입종 Le856 품종이 회수율이 높고 수량이 가장 많았는데 Le 856품종은 중온성으로 발이온도가 10~24℃(임산버섯, '02)로서 봄재배에 적합하며, 동1 품종도 중저온성으로 봄재배에 적합한 품종으로 나타났다. Le856과 동1 품종은 국내종에 비해 수확주기가 많고 품질이 우수하며 회수율 및 수량이 높았는데 중국에서 봄재배용 품종으로 선발된 결과로 생각되었다.

<표 8> 고품질.다수성 품종선발 수량성

공시품종	수확 주기	경장 (cm)	경태 (cm)	갓경 (cm)	경수 (개)	품질	총수량 (kg/33m)	회수율 (%)	상품 화율	상품수량 (kg/33m)	상품수량 지수
산림5호	2	3.2	1.9	4.9	4.0	중	8.1	18.0	72	5.8	100
산림6호	3	2.6	1.6	4.0	8.2	중	9.4	22.1	73	6.9	96
농기3호	3	3.2	1.4	4.4	5.6	하	7.2	16.0	62	4.5	77
Cr 66	4	2.5	1.3	4.0	10.0	하	10.7	24.9	56	6.0	103
동1	4	1.8	0.8	3.2	38.7	중	11.5	26.0	72	8.3	143
Le 903	2	3.6	2.0	4.7	4.5	중	6.1	14.1	73	4.4	72
Le 856	3	1.8	0.6	3.5	17.3	중	12.2	28.0	70	8.5	146

나. 표고버섯 봉지재배 농가실증 시험

중국형 표고버섯 봉지재배기술을 도입, 춘천지역 시설채소 비닐하우스지역의 2개 농가에서 동계 유휴기간중 비닐하우스를 활용하여 재배한 결과<표 9>, 재배기간중 최저온도는 신북읍 유포리 박수한 농가는 4.5±1.5℃, 신사우동 유상석 농가는 3.3±2.3℃를 나타내어 2개 농가 모두 영상온도를 유지함으로써 동계재배가 가능함을 나타내었다. 평균온도와 습도는 박수한농가는 16.2±1.1℃ 및 61±20%, 유상석농가는 14.7±3.3℃ 및 55±20%를 나타내었다.

<표 9> 재배지역별 재배환경

재배지역	기 온(℃)			습 도 (%)
	최 고	최 저	평 균	
신북읍 유포리 박수한농가	32.5±1.0	4.5±1.5	16.2±1.1	61±20
신사우동 유상석농가	35.5±2.9	3.3±2.3	14.7±3.3	55±20
평 균	34.0±2.0	3.9±1.9	15.5±2.2	58±20

재배지역 및 품종별 수량을 검토한 결과<표 10>, 중국 도입종 저온성 동1품종이 중온성 Le856품종보다 경수가 많고 품질이 양호하고 수량이 증가하였으며 회수율이 2개 농가에서 46% 및 47%로 높았는데 국내종 농기3호의 회수율이 19.2%(성, 2000)와 비교할 경우 매우 높은 수량성을 나타내었다. 동1품종은 저온성 품종으로 겨울재배에 적합한 품종이었다.

<표 10> 재배지역 및 품종별 생육 및 수량

재배지역	품 종	경장 (cm)	경태 (cm)	갓경 (cm)	경수 (개)	품질	수확주기 (주기)	수 량 (kg/2kg동지)	수율 (%)
신북읍 유포리 박수한농가	Le856	2.1	1.1	5.1	54.4	중~하	4	273.8	41.0
	동1	1.7	1.0	4.6	94.9	중	4	318.7	47.0
신사우동 유상석농가	Le856	2.2	1.7	4.6	41.8	중~하	4	222.3	33.0
	동1	2.0	1.2	5.2	55.2	중	4	312.8	46.0

춘천지역 2개 농가의 표고버섯 봉지재배시 품종별로 평균한 경제성을 분석한 결과<표 11>, 동1품종이 100평을 재배할 경우 863천원의 소득이 가능하였다

<표 11> 춘천지역 2개 농가 봉지재배 품종별 평균 경제성 분석

(단위:천원/100평)

공시품종	수 량(kg)	조수입	경영비	소 득
Le 856	1,000	4,992	5,437	-445
동 1	1,260	6,300	5,437	863

표고버섯 봉지재배 폐상배지의 토양개량 효과 구명한 결과<표 12>, 봉지재배 후 폐상봉지를 분쇄하여 토양중에 투입한 후 후작물로 박수한 농가는 토마토를 , 유상석 농가는 고추

<표 12> 표고버섯 봉지재배 폐상배지의 토양투입시 토양개량 효과

재배 지역	토양분석시기	토양분석 내용						
		EC (ds/m)	O.M (g/kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ca (cmol(+)/kg)	K	Mg	
신북읍 유포리 박수한농가	처리전	8.65	53.27	2,529	11.49	1.73	3.18	
	재배중	무처리	1.57	46.65	2,013	8.07	0.95	1.92
		처 리	1.13	45.52	1,868	7.66	1.00	2.36
	재배후	무처리	0.46	42.74	1,495	9.14	0.95	1.78
		처 리	0.70	42.13	2,190	9.14	0.64	2.16
	처리전	4.62	44.72	2,762	10.11	1.52	3.16	
신사우동 유상석농가	재배중	무처리	4.75	40.78	2,667	9.19	1.26	2.90
		처 리	3.92	46.94	3,406	11.10	1.68	3.45
	재배후	무처리	3.36	39.56	2,477	9.23	1.03	2.82
		처 리	3.11	43.05	3,272	11.45	1.48	3.29

를 재배시 작물재배전 토양이나 재배중 및 재배 후 토양에서는 일정한 변화가 없었다. 이러한 경향은 폐상배지가 토양중에 혼입되어 분해되어 토양의 화학성분이 변화되기 위해서는 기간이 1년이상 소요되는 것에 기인된 것으로 보여진다.

#### 4. 적 요

중국형 표고버섯 봉지재배의 국내 적응성 검정하고 개발된 기술을 동계유휴 시설채소 비닐하우스를 활용하여 농가실증 재배한 결과는 다음과 같다.

- 가. 3월 1일부터 6월 10일까지 봄재배할 경우, 재배사 형태는 중국형 비닐하우스재배사, 배지 종류는 참나무톱밥 : 면자각 : 미강 : 석회 : 석고 = 72 : 8 : 17 : 2 : 1%, 배지량은 3kg, 품종은 중국도입종 Le856품종이 고품질 다수성으로 나타났다.
- 나. 동계유휴 시설채소 비닐하우스를 활용, 춘천지역 2개 농가에서 1월부터 4월 상순까지 표고버섯 봉지재배시 최저기온은 3.3 ~ 4.5℃를 유지하여 재배가 가능하였으며, 품종은 동1품종이 수량 및 품질이 양호하였으며, 봉지재배 폐상배지를 활용, 토양중에 투입 후 토마토 및 고추재배한 결과 토양에서는 화학적인 특별한 차이는 보이지 않았다.

#### 5. 인용문헌

리국준. 1999. 식용균 재배 신기술. 연변인민출판사. 132-173  
 성재모, 유영복, 차동열. 2000. 버섯학. 423-427  
 임산버섯. 2002. 임산버섯하게 세미나자료. 한국임산버섯연구회. 73:21-47  
 차동열, 유창현, 김광포. 1989. 최신버섯재배기술. 농진회. 317-318

#### 6. 연구결과 활용제목

- 표고버섯 봉지재배 기술개발 -----(2002. 영농활용 )
- 동계유휴 시설채소 비닐하우스활용 표고버섯 봉지재배----- (2003, 기초자료활용)