

버섯 병재배 수확후배지의 느타리버섯 배지에 알맞은 재활용 수준

정종천, 이찬중, 신평균, 서장선
농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부 버섯과

Recycling Post-harvest Medium from Bottle Cultivation for Oyster mushroom(*Pleurotus ostreatus*)

Jong-Chun Cheong, Chan-Jung Lee, Pyung-Gyun Shin and Jang-Sun Suh

Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science,
Rural Development Administration, Eumseong 369-873, Korea

(Received November 28, 2012, Revised December 8, 2012, Accepted December 12, 2012)

ABSTRACT: This study was carried out to test the recycling post-harvest medium from other mushroom bottle cultivation as a secondary medium of the oyster mushroom. In the post-harvest medium from winter mushroom and king oyster mushroom cultivation, oyster mushroom varieties in Chunchu-2ho and Manchuri fruit bodies yields compared with control group tend to be low. After recycling the post-harvest medium, it was replaced by basal medium up to 50%, of which the fruit bodies with stable yield increase from 10% to 30% were increased.

KEYWORDS: Oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, Post-harvest medium

서론

버섯은 자연 생태계에서 유기물을 무기물로 분해하면서 생성되는 에너지를 이용하는 분해자로서 역할을 하는 점에서 친환경적으로 매우 유익하다. 또한 버섯균은 섬유소 분해능이 뛰어나 일반세균이나 효모균이 분해하기 어려운 리그닌복합체도 포도당 등 단당형태로 분해함으로써 토양미생물의 증식을 조장하기도 한다(김, 1993). 담자균의 균사체 및 배양액에서 추출된 물질들의 유용성이 대두되고 있으며, *Irpex lacteus*, *Pycnoporus coccineus*, *Trametes ostreiformis* 등의 균이 분비하는 분해효소들 중 protease는 응유효소(carboxyl protease)로, *Schizophyllum commune* 이 분비하는 amylase는 생쌀의 전분에서 glucose 대량생산(glucoamylose)에 이용이 가능하다고 하였다(Tomoda와 Shimazono, 1964; 小林 등, 1975). 또한 버섯은 다른 작물에서 합성이 적은 나이신 등 필수아미노산이나 무기질이 비교적 고루 함유되어 있으며, 항혈전, 항고혈압, 항고지혈증 등으로 작용하는 기능성 식품으로 인식됨에 따라(Mizuno, 1995) 느타리, 큰느타리, 팽이버섯, 표고, 양송이 등 몇 종은 농가소득원으로 중요한 작목이다.

국내에서 버섯재배는 병재배법이 본격적으로 보급된 1990년대 이후 팽이버섯, 큰느타리, 느타리 등이 연중 20만톤 정

도 생산되고 있다. 버섯 병재배 배지재료로는 콘코브(corn-cob), 비트펄프(beet pulp), 면실피(cottonseed hull), 미강(rice bran), 밀기울(wheat bran), 건비지(soybean curd residue), 패화석(oyster shell powder), 혼합사료(ordered mixing materials) 등이 쓰이고 있다.

본 시험은 팽이버섯, 큰느타리, 느타리버섯 병재배 수확후 배지의 느타리버섯 배지제조에 2차배지재료로서 재활용하기 위하여 일련의 실험을 수행하였다. 여기에 제시한 시험 결과는 느타리버섯 재배농가에서 배지비용 절감과 안정적인 버섯 수량 증수를 통한 소득 증대가 기대된다. 유의할 사항은 균배양 및 버섯의 발생, 생육 등 과정에 잡균의 피해를 받지 않고 정상적으로 재배한 수확후배지를 사용해야 하고, 탈병작업 후 바로 그 날의 느타리 병재배용 배지제조에 재활용 함으로서 변질되지 않은 수확후배지를 사용하여야 한다.

재료 및 방법

공시균주

본 시험에 사용된 균주는 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*) 품종 춘추2호와 만추리 보존균주를 이용하였다. 균의 증식을 위해서 PDA배지(potato dextrose agar<Difco-213400> 39 g, DW 1,000 ml)에서 25℃에 10일간 petri-dish에 배양하여 사용하였다.

* Corresponding author(jccheong@korea.kr)

버섯 병재배 수확후배지의 수집

버섯 병재배 수확후배지의 2차 배지재료로 재활용을 위한 첨가수준을 시험하기 위하여 팽이버섯, 큰느타리, 느타리 재배 농장으로부터 수확후배지를 수집하였다. 팽이버섯 수확후배지는 전북의 농장에서 수집하였으며 배지조성은 콘코브 45%, 미강 38%, 건비지 4.7%, 비트펄프 8%, 탄산칼슘 0.3%, 패화석분말 4%(w/w)이었다. 큰느타리 수확후배지는 충남의 농장에서 수집하였으며 배지조성은 미송톱밥 55%, 콘코브 15%, 영양원혼합재료 30%(v/v)이었다. 느타리 수확후배지는 경기도의 농장에서 수집하였으며 배지조성은 포플러 50%, 비트펄프 30%, 면실박 20%(v/v) 이었다.

혼합배지의 입병량과 병내3상

느타리 병재배용 기본배지 미송톱밥 50%, 비트펄프 30%, 면실박 20%의 [532배지]에 버섯 병재배 농가로부터 수집한 팽이버섯, 큰느타리, 느타리 수확후 배지를 각각 10%, 20%, 30%, 40%, 50%씩 첨가한 후 배지수분, 850ml 병당 배지의 입병량(수분을 포함한 배지 무게), 건조중량(건조한 배지 무게), 수분량(병당 배지의 입병량에서 건조중량을 뺀 값)을 조사하였다. 그리고 병내3상 중 고상은 병당 배지의 건조량을 PP병의 용량 850으로 나눈 백분율을 구하였으며, 액상은 수분량을 850으로 나눈 백분율을 구하였고, 기상은 백분율 100에서 고상과 액상을 뺀 값으로 하였다.

수확후배지의 알맞은 재활용 수준

느타리 병재배시 팽이버섯, 큰느타리, 느타리 수확후 배지의 재활용 수준에 따른 균배양기간, 버섯 발생 및 생육 기간 등 총 재배기간과 자실체 수량의 증가·감소 여부를 구명하기 위해 일련의 실험을 실시하였다. 느타리 병재배용 기본배지는 미송톱밥 50%, 비트펄프 30%, 면실박 20%의 [532배지]로 하였으며 수확후배지의 첨가비율은 10%, 20%, 30%, 40%, 50%로 하였다. 배지의 수분함량은 65~67% 정도가 되도록 배지를 쥐어짜는 방법으로 조절하였다. 입병은 용량이 850ml, 직경이 58mm인 PP병에 16구진동식자동입병기(세계정밀 제작)를 이용하였으며, 살균은 900병들이 고압살균기(제우프랜드 제작)에서 121℃를 90분간 유지하였다. 느타리버섯 품종은 춘추2호와 만추리를 선택하여 톱밥중균을 PP병당 10g 정도씩 접종한 후 병 외부에서 관찰하여 균이 다 자랄때까지의 배양기간, 균굽기일로부터의 초발이소요일수, 버섯 생육기간 등을 비교하였다. 공시배지와 대조배지의 재배적 특성을 비교하기 위한 재배시험은 국립원예특작과학원에 버섯과에 설치된 수원의 병재배사에서 실시하였다.

느타리 수확후배지 활용의 손익 산출 방법

느타리버섯 병재배시 느타리 수확후배지의 첨가량에 따

른 배지조성 비용을 산출하기 위하여 사례 농가의 배지재료별 구입단가와 수확후배지의 판매 가격을 조사하였다. 그리고 시험구와 대조구의 병당 배지 건조량과 배합비율에 따른 가중치를 적용하여 850 ml들이 PP병에 1만병 입병시의 배지재료비를 산출하였다. 조수익은 병당 수량에 1만병과 느타리버섯 kg당 가격을 2,000원으로 하여 계산하였다. 포장 및 운송비는 앞에서 계산한 1만병 총수량을 2kg으로 나누어서 상자수로 하였으며 상자당 포장 재료비와 운송비를 600원으로 하여 계산하였다.

결과 및 고찰

혼합배지의 입병량과 병내3상

느타리 병재배용 기본배지인 미송톱밥 50%, 비트펄프 30%, 면실박 20%의 [532배지]에 버섯 병재배 농가로부터 수집한 팽이버섯, 큰느타리, 느타리 수확후 배지가 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 100%가 되도록 처리하고 느타리버섯 재배용 2차배지로 재활용 시험을 실시하였다. 각 처리별 배지는 입병하여 살균한 후 접종전에 3병씩을 시료로 선발하였다. 시료 각 병의 배지 수분함량, 입병량, 건조중량, 수분량과 병내 3상(고상, 액상, 기상)을 조사한 결과, 팽이버섯 수확후배지 처리구의 평균 수분함량은 63.5%, 입병량 554 g/850ml, 건조중량 202.2 g, 수분량 351.7 ml, 고상 23.7%, 액상 41.3%, 기상 34.8%이었다. 큰느타리 수확후배지 처리구는 평균 수분함량 66.2%, 입병량 556.1 g/850ml, 건조중량 187.6 g, 수분량 368.5 ml, 고상 21.8%, 액상 43.3%, 기상 34.7%이었다. 그리고 느타리 수확후배지 처리구는 평균 수분함량 69.8%, 입병량 537.3 g/850ml, 건조중량 161.9 g, 수분량 375.4 ml, 고상 19.0%, 액상 44.2%, 기상 36.8%이었다. 대조구인 수확후배지를 첨가하지 않은 느타리버섯 병재배용 기본배지로 널리 활용되고 있는 532배지는 수분함량 69.7%, 입병량 559.4 g/850ml, 건조중량 169.0 g, 수분량 390.4 ml, 고상 20%, 액상 46%, 기상 34%이었다(Table 1).

병내 수분량과 액상 및 병당 배지의 건조중량과 고상을 결정짓는 요인은 배지 수분함량과 병당 입병량이다. 즉 팽이버섯 수확후배지 처리구의 입병량 554 g에서 평균 수분함량은 63.5%는 수분량이 351.7 ml이며 이를 PP병의 용량 850으로 나누면 0.413이되고 백분율로 표시하면 41.3%가 된다. 그리고 제조된 배지에서 수분함량을 63.5%를 제외한 36.5% (100-63.5)가 배지재료의 건조 무게비율이 되므로 입병량 554 g에서 병당 배지건조중량은 $554 \times (100-63.5)/100$ 의 계산식으로 202.2 g이고, 고상은 병의 용량 850으로 나누어 0.237의 백분율 23.7%를 구하였다. 그리고 기상은 빈병의 용량을 100%로 보았을 때 배지의 건조 무게와 수분량이 차

Table 1. Filling volume of the medium and 3-phase in the bottle according to mixing ratio of the post-harvest medium for the oyster mushroom bottle cultivation

Medium composition*	Moisture content (%)	Filling volume of the medium (g/850ml)			3-phase in the bottle (%)			
		Total	Dry-wet	Water	Solids	Liquids	Air	
532 Medium+ Post-harvest medium of Winter mushroom ¹⁾	9 : 1	62.3	521.3	196.2	325.1	23	38	39
	8 : 2	65.1	542.8	189.4	353.4	22	42	36
	7 : 3	63.1	557.5	205.6	351.9	24	41	34
	6 : 4	63.7	546.7	198.4	348.3	23	41	36
	5 : 5	66.3	566.5	190.6	376.0	22	44	33
	0 : 10	60.3	589.2	233.9	355.3	28	42	31
	Aver.	63.5	554.0	202.2	351.7	23.7	41.3	35.0
532 Medium+ Post-harvest medium of King oyster mushroom ²⁾	9 : 1	68.6	552.0	173.3	378.7	20	45	35
	8 : 2	66.4	554.8	186.2	368.6	22	43	35
	7 : 3	65.3	545.3	188.9	356.4	22	42	36
	6 : 4	66.2	562.9	189.9	373.0	22	44	34
	5 : 5	67.2	557.4	182.4	374.9	21	44	34
	0 : 10	63.7	564.3	204.9	359.5	24	42	34
	Aver.	66.2	556.1	187.6	368.5	21.8	43.3	34.7
532 Medium+ Post-harvest medium of Oyster mushroom ³⁾	9 : 1	70.3	542.5	161.0	381.5	19	45	36
	8 : 2	72.5	575.8	158.2	417.6	19	49	32
	7 : 3	70.3	529.7	157.0	372.8	18	44	38
	6 : 4	68.4	563.9	178.2	385.7	21	45	34
	5 : 5	69.5	552.8	168.6	384.2	20	45	35
	0 : 10	67.6	459.1	148.5	310.6	17	37	46
	Aver.	69.8	537.3	161.9	375.4	19.0	44.2	36.8
532 Medium(Control)	69.7	559.4	169.0	390.4	20	46	34	

*Medium composition

¹⁾ Winter mushroom: Corn-cob 45%, Rice bran 38%, Soybean curd residue 4.7%, Beet pulp 8%, Calcium carbonate 0.3%, Oyster shell powder 4%

²⁾ King oyster mushroom: Douglas fir sawdus 55%, Corn-cob 15%, Ordered livestock feed 30%

³⁾ Oyster mushroom (532 Medium): Poplar sawdust + Beet pulp + Cotton seed meal = 5:3:2 (v/v)

지하는 공간을 제외한 것이라고 볼 수 있으므로 100-23.7-41.3에서 35.5%를 계산해 내었다. 그러나 병내3상 조건을 정확하게 계산해내기 위해서는 각 재료들의 진비중을 측정하여 보정해 주어야 하는데 본 실험에서는 배지재료의 건부중량을 부피로 나눈 가비중으로 계산한데 한계가 있지만, 영농 현장에서 진비중을 고려하기는 어려움이 있으므로 간이적인 방법으로 활용하기에는 오히려 유용하고 충분할 것으로 본다 (정 등, 2009).

병내 배지의 입병량은 배지를 조성하는 재료의 종류와 비율에 따라서 수분 흡수량과 팽창 정도 등 물리성에 따른 영향이 크다. 그리고 손으로 쥐어 짜는 방법으로 조절하는 배지의 수분함량도 재료의 조성에 따라 차이가 많다. 배지 재료중 미강과 밀기울은 비트펄프나 면실박에 비하여 수분 흡수량이

적고 팽창계수도 낮은 것이 특징이다(정 등, 2009). 미강이 38%정도를 차지하는 팽이버섯 배지의 경우 손으로 쥐어 짤 때 손가락 사이로 물방울이 흘러내리는 정도에서 수분함량이 62~63% 정도이고, 큰느타리 배지는 65% 정도이다. 이 점을 감안할 때 팽이버섯 수확후배지를 첨가한 처리구의 평균 수분함량 63.5%와 큰느타리 수확후배지 첨가처리구의 66.2%, 느타리 수확후 배지 첨가처리구의 69.8%, 그리고 느타리 병재배용 기본배지인 수확후배지 무처리구의 대조구 배지수분함량이 69.7%이었던 점은 위의 설명에 기인하는 것으로 본다.

수확후배지의 알맞은 재활용 수준

느타리 병재배용 기본배지인 미송톱밥 50%, 비트펄프 30%, 면실박 20%의 532배지에 팽이버섯, 큰느타리, 느타리

Table 2. Cultivation period and fruiting bodies yields of the oyster mushroom according to mixing ratio of the Post-harvest medium

Medium composition*	Cultivation periods(day) and yields(g/850ml)										
	Chunchu-2ho					Manchuri					
	Spawn running 8	Primordia formation	Fruitbody growth	Total	Yields of fruiting bodies	Spawn running 8	Primordia formation	Fruitbody growth	Total	Yields of fruiting bodies	
532 Medium+ Post-harvest medium of Winter mushroom ¹⁾	9 : 1	22	5	5	32	119.2±10.0	20	4	5	29	fruiting
	8 : 2	20	5	5	30	118.9±10.7	19	4	5	28	bodies
	7 : 3	20	5	5	30	112.7±8.0	22	4	5	31	117.7±11.9
	6 : 4	20	5	5	30	109.2±9.5	19	4	5	28	107.8±6.1
	5 : 5	22	5	5	32	115.6±7.3	19	4	5	28	118.7±8.0
	0 :10	22					22	3	5	30	116.0±8.2
	Aver.	21.0	5.0	5.0	30.8	115.1	20.2	3.8	5.0	29.0	115.5
532 Medium+ Post-harvest medium of King oyster mushroom ²⁾	9 : 1	21	6	5	32	114.5±8.3	21	4	5	30	134.3±12.0
	8 : 2	19	5	5	29	122.5±11.8	20	4	5	29	121.8±8.0
	7 : 3	19	6	5	30	119.9±10.5	19	4	5	28	128.0±8.8
	6 : 4	20	5	5	30	116.6±8.9	19	4	5	28	127.7±8.6
	5 : 5	20	4	5	29	113.5±9.0	21	4	5	30	128.2±10.9
	0 :10	20					22	5	5	32	103.0±2.6
	Aver.	19.8	5.2	5.0	30.0	117.4	20.3	4.2	5.0	29.5	123.8
532 Medium+ Post-harvest medium of Oyster mushroom ³⁾	9 : 1	19	5	5	29	184.1±12.3	19	4	5	28	152.3±12.0
	8 : 2	19	5	5	29	154.6±12.7	19	4	5	28	159.3±12.3
	7 : 3	19	5	5	29	164.6±12.3	19	4	5	28	157.6±12.6
	6 : 4	19	5	5	29	120.1±9.3	20	4	5	29	146.4±10.2
	5 : 5	19	5	5	29	141.1±12.2	19	4	5	28	159.1±12.1
	0 :10	19	5	5	29	108.8±7.4	19	4	5	28	103.3±1.2
	Aver.	19.0	5.0	5.0	29.0	145.6	19.2	4.0	5.0	28.2	146.3
532 Medium (Control)	19	5	5	29	138.1±11.6	19	4	5	28	133.8±11.8	

*Medium composition

¹⁾ Winter mushroom: Corn-cob 45%, Rice bran 38%, Soybean curd residue 4.7%, Beet pulp 8%, Calcium carbonate 0.3%, and Oyster shell powder 4%²⁾ King oyster mushroom: Douglas fir sawdus 55%, Corn-cob 15%, and Ordered livestock feed 30%³⁾ Oyster mushroom (532 Medium): Poplar sawdust + Beet pulp + Cotton seed meal = 5:3:2 (v/v)

수확후배지를 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 100%씩 처리하고 입병, 살균한 배지에 느타리버섯 춘추2호와 만추리 품종은 각각 접종하여 재배시험을 실시하면서 배양기간, 균급기 후 초발이소요일수, 발이 후 수확일까지의 생육기간과 자실체 수량을 조사하였다(Table 2).

버섯 수확후배지를 첨가한 재활용배지에서 느타리버섯 균배양기간은 종균접종후 19~21일이 소요되었다. 여기서 느타리 수확후배지 첨가구는 19일로 대조구와 차이가 없었으나 큰느타리와 팽이버섯 수확후배지 첨가구는 평균 20일이 소요되어 대조구보다 1일 정도 늦은 경향이였다. 특히 큰느타리와 팽이버섯 수확후배지의 경우 10%첨가구에서는 20%이상 첨가구보다 오히려 균배양이 1~2일이 늦어지는 경향이였다. 그리고 느타리버섯 품종 춘추2호와 만추리 간에는 균배양기간과 생육기간에는 차이가 없었으나 균급기 후 버섯발생까지의 초발이소요일수에서 춘추2호는 5일, 만추리는 4일로 만추리가 1일정도 빨리 발생하였다. 그러나 팽이버섯, 큰느타리, 느타리 수확후배지의 첨가수준 간에는 초발이소요일수와 버섯 생육일수에 차이가 없었다.

버섯 수확후배지를 첨가한 재활용배지에서 느타리버섯 품종별 자실체 수량은 느타리 수확후배지를 10~30% 첨가구에서 춘추2호 154.6~184.1 g/850ml과 만추리 152.3~159.3 g/850ml로 대조구의 138.1 g/850ml과 133.8 g/850ml보다 높았다. 느타리 수확후배지를 40%~50%까지 첨가구한 경우 느타리버섯 자실체 수량이 춘추2호 120.1~141.1 g과 만추리 146.4~159.1 g으로 대조구보다 높거나 비슷한 경향이였으나, 새로운 배지재료를 넣지 않고 느타리 수확후배지를 100% 재활용한 경우 춘추2호 108.8 g과 만추리 103.3 g으로 대조구 138.1 g과 133.8 g의 78.8%와 77.2% 수준이였다. 이

와 반면에 큰느타리와 팽이버섯 수확후배지의 경우 모든 처리구에서 대조구보다 수량이 저조하였다.

그러므로 큰느타리 및 팽이버섯 병재배 농장에서 탈병한 수확후배지가 저렴하다고 할지라도 위에서 본 것처럼 느타리버섯 자실체 수량이 대조구보다 적고, 느타리 병재배 농장으로 운반하는 비용까지 감안한다면 큰느타리와 팽이버섯 수확후배지를 느타리 병재배에 재활용하는 데는 한계가 있다고 본다. 또한 느타리버섯의 경우에도 탈병한 수확후배지를 여러날 두면 잡균이 발생하여 재활용에 관한 본 시험의 결과와 다를 수 있으므로 탈병작업 당일에 발생한 신선한 수확후배지를 사용해야 할 것으로 본다.

느타리 수확후배지 재활용에 따른 경제성

느타리버섯 병재배시 수확후배지의 재활용에 따른 경제성을 분석하기 위하여 Table 2의 느타리 수확후배지 20% 첨가구에서 춘추2호 품종의 병당 자실체 평균 수량 154.6 g과 대조구의 138.1 g에 대한 조수익 및 배지재료비에 대한 차액을 Table 5와 같이 이익적 요소에 넣고, 포장운송비에 대한 차액을 손실적 요소에 넣어 두 항의 차액으로 손익을 결정하였다.

Table 3에서 포플러톱밥 1포는 15 kg정도로 측정되었으며 kg당 단가는 250원, 비트펄프펠릿분쇄 1포는 30kg이며 kg당 400원, 면실박분쇄 1포는 30kg이며 kg당 580원, 그리고 수확후배지는 kg당 50원으로 계산하였다. Table 3의 note에서 850ml PP병당 건조배지 무게가 시험구 157 g, 대조구 169 g일 때 1만병에 대한 혼합배지량은 시험구 1,570 kg, 대조구 1,690 kg이 소요된다. 느타리버섯 기본배지인 대조구의 532배지는 부피비(v/v)로 포플러 50%, 비트펄프 30%,

Table 3. Cost on the medium composition for the oyster mushroom bottle cultivation (850ml/10,000 bottles)

	Poplar sawdust	Beet pulp	Cotton seed meal	Post-harvest medium	Total
Price (₩)	250	400	580	50	
Mixing ratio (%)	27	32	21	20	100
Treatment					
Medium of 10,000 bottles (kg)	423.9	502.4	329.7	314	1,570
Cost of medium (₩)	105,975	200,960	191,226	15,700	513,861
Control					
Mixing ratio (%)	33	40	27		100
Medium of 10,000 bottles (kg)	557.7	676	456.3		1,690
Cost of medium (₩)	139,425	270,400	264,654		674,479

* Dry-wet of the medium per bottle: Treatment 157 g, Control 169 g

* Amount of the media 10,000 bottles: Treatment 1,570 kg, Control 1,690 kg

* Basal medium(Control):

- Volume ratio of the 532 medium for oyster mushroom bottle cultivation: Poplar sawdust + Beet pulp + Cotton seed meal = 5:3:2 (v/v)

- Weight ratio: Poplar sawdust (5 bags×15kg = 75kg, 33%), Beet pulp (3 bags×30kg = 90kg, 40%), and Cotton seed meal (2 bags×30kg = 60kg, 27%)

* Treatment: Poplar sawdust (60kg, 27%), Beet pulp (72kg, 32%), Cotton seed meal (48kg, 21%), and Post-harvest medium of oyster mushroom bottle cultivation (45kg, 20%)

Table 4. Income on the medium composition for the oyster mushroom bottle cultivation

	Material costs of medium (₩)	Yields of fruit body (g/850ml)	Total yield (kg/10,000 bottles)	Gross profit (₩/day)	Box packing (Box/day)	Packing costs (₩/day)
Treatment(A)	513,861	154.6	1,546	3,092,000	773	463,800
Control (B)	674,479	138.1	1,380	2,760,000	690	414,000
Difference(A-B)	160,618	(× 10,000) =Total yield	(× 2,000) =Gross profit	330,000	(× 600) =Packing costs	49,800

Table 5. Economics on the recycling Post-harvest medium for the oyster mushroom bottle cultivation

Loss factor(A)	Profit factor(B)
<ul style="list-style-type: none"> • Increased costs - Packaging costs: 463,800-414,000 = \49,800 - Total (A): \49,800 	<ul style="list-style-type: none"> • Increased profits - Gross profit: 3,092,000-2,760,000 = 330,000원 - Cost of the raw materials: 674,480-513,860 = \160,620 - Total (B): \490,620

- Profits (B-A) = \440,820 per day (10,000 bottles)
\110,205,000 per year (= 440,820*250 days)

- Treatment: Poplar sawdust, Beet pulp, Cotton seed meal 5:3:2 + Post-harvest medium of oyster mushroom bottle cultivation 20%
- Control: Poplar sawdust, Beet pulp, Cotton seed meal 5:3:2 (v/v)

면실박 20%이므로 포플러톱밥 5포, 비트펄프 3포, 면실박 2포의 부피비를 무게로 환산하면 포플러톱밥은 75kg (5포 × 15kg), 비트펄프는 90kg (3포 × 30kg), 면실박은 60kg (2포 × 30kg)이 되어, 합 225kg에 대하여 각각 33:40:27의 비율이 된다. 따라서 1만병용 혼합배지 1,690 kg에 대하여 포플러톱밥 33%, 비트펄프는 40%, 면실박은 27%의 비율을 계산하면 포플러톱밥 557.7 kg, 비트펄프 676 kg, 면실박 456.3 kg으로 각각의 단가를 곱하여 계산한 대조구의 배지 비용 674,479원 산출되었다. 시험구는 병당 배지량 157g에 대하여 1만병의 혼합배지 소요량은 1,570 kg이며, 대조구의 532배지 무게 225 kg에 대하여 수확후배지 20% 첨가량은 45kg이고 나머지 80%인 180kg은 포플러톱밥 27%, 비트펄프는 32%, 면실박은 21%과 수확후배지 20%의 조성 비율로 재계산이 된다. 1만병의 혼합배지 1,570 kg에 대한 배지재료별 소요량은 포플러톱밥 423.9 kg, 비트펄프 502.4 kg, 면실박 329.7 kg, 느타리 수확후배지 314 kg으로 각각의 단가를 곱하면 시험구의 배지비용 513,861원이 산출된다. 따라서 시험구의 배지재료비 513,861원과 대조구의 674,479원에서 느타리 수확후배지 20%를 느타리버섯 병재배용 배지로 재활용하여 23.8%의 배지재료비 절감효과가 있는 것으로 계산되었다.

Table 4에서 시험구의 조수익은 병당 수량 154.6 g에 대한 10,000병의 생산량 1,546 kg에 느타리버섯 kg당 가격

2,000원을 곱하여 3,092,000원을 산출하였으며, 대조구도 병당 수량 138.1 g에 대한 1,380 kg에서 2,760,000원을 계산해 내었다. 또한 포장 및 운송비는 앞에서 계산한 10,000병의 총수량을 2kg으로 나누어서 시험구는 773상자, 대조구는 690상자가 되었으며, 상자당 포장 재료비와 운송비 600원을 곱하여 시험구는 463,000원, 대조구는 414,000원을 산출하였다. 이와 같이 계산된 포장운송비는 시험구 463,000원, 대조구 414,000원의 차액 49,800원을 증가되는 비용으로, 조수익의 시험구 3,092,000원, 대조구 2,760,000원의 차액 330,000원과 배지재료비의 대조구 674,479원, 시험구 513,861원의 차액 160,620원은 증가되는 이익으로 Table 5와 같이 정리하였다. 이익과 손실의 차액인 440,820원은 느타리 수확후배지를 20%첨가하여 1일 1만병의 느타리버섯 재배에서 발생한 추정 수익액으로 보았으며, 연간 250일의 배지 입병작업으로 약 1억1천만원의 소득 증가 효과가 있는 것으로 계산되었다.

느타리버섯 병재배 배지제조시 기본배지에 대하여 느타리 수확후배지를 50%까지 대체하여도 수량은 증가하는 경향이었으나 10%~30% 첨가수준에서 안정적이었다는 본 시험의 결과는 최근들어 버섯 가격이 지속적으로 정체되는 반면에 배지재료의 구입 가격이 급등하고 있는 실정에서 배지재료비를 23.8%정도 절감함으로써 농가소득 증대에 크게 기여할 것으로 기대한다. 따라서 느타리버섯 병재배 농장에서는

매일 반복하여 자체 발생하는 수확후배지를 탈병 즉시 배지 혼합 작업장으로 옮겨, 당일의 배지제조에 20% 정도 재활용 하는 것이 좋을 것으로 판단한다.

적 요

버섯 병재배 수확배지를 느타리버섯 2차배지로 재활용하기 위해 팽이버섯, 큰느타리, 느타리 재배후 탈병배지를 운반하여 바로 느타리 532배지에 첨가시험을 수행한 결과, 팽이버섯과 큰느타리 수확후배지를 첨가한 배지에서 느타리 품종 춘추2호와 만추리는 모두 자실체 수량이 무첨가구에 비하여 낮은 경향이였다. 그러나 느타리 병재배 수확후배지는 기본 배지에 대하여 50%까지 대체하여도 수량은 증가하는 경향이 있으나 10%~30% 첨가수준에서 안정적으로 증수되었다.

참고문헌

- 김현중. 1993. 꽃송이버섯균, 해면버섯균 및 덕다리버섯균에 의한 낙엽송 근주 심재부후균에 관한 연구. 강원대학교 농학박사학위논문.
- 정종천, 전창성, 이찬중. 2009. 배지종류 및 수분함량에 따른 병내 배지의 공극량. 한국버섯학회지 7(2): 59~60.
- 정종천, 전창성, 이찬중. 2009. 버섯 배지재료의 최대흡수량과 팽윤계수. 한국버섯학회지 7(2): 59.
- 小林武雄, 失吹稔, 星野一雄, 坂本正義. 1975. 농화학회지 49: 81.
- Mizuno, T. 1995. Special issue on mushrooms: the versatile fungus - food and medicinal properties. Chemistry, biochemistry, biotechnology, and utilization. *Food Reviews International*. 11(1): 236.
- Tomoda, K. and H. Shimazono. 1964. *Agr. Biol. Chem.* 28: 770-774.