

낙엽송 톱밥을 이용한 표고버섯栽培와 경제성^{1*}
関斗植²

Oak Mushroom Cultivation on Larch (*Larix leptolepis*
Gorden) sawdust and its economic efficiency.^{1*}

Du Sik Min²

要 約

이 연구는 낙엽송 목재를 톱밥으로 만들어 표고버섯의 균상재배를 함으로써, 목재이용률을 높이고, 버섯을 효율적으로 재배할 수 있는 방법과 경제성을 조사한 것이다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 낙엽송 톱밥을 이용한 표고재배에서 참나무톱밥재배와 비교하여 불 때 균사발육이나 버섯품질에 차이가 없는 것으로 나타났다.
2. 낙엽송 톱밥재배는 종균접종후 6개월부터 제 1차기 버섯수확이 가능하면서 품질에 있어서도 各處理區間에 차이가 없는 것으로 나타났다.
3. 낙엽송재의 Lignin함유량은 28.7-28.6%이었으나 버섯재배 廢잔사는 18.2%로 감소되었다. 그러나 1% NaOH 추출성분은 낙엽송재의 것은 30.4-34.4%이었으나 표고재배 廢잔사의 것은 68.0%로 증가하였다.
4. PP비닐봉 1개(2500g입)당 표고버섯 총생산비율은 29.7-31.5%의 높은 값으로 나타나고, 이때 버섯생산량은 760-780g으로 그 순수익은 1,475원이었다.

ABSTRACT

To enhance the utilization of Larch (*Larix leptolepis* Gorden) wood, the sawdusts were tested as cultivating media for *Lentinus edodes* (Mori 290) by varying the composition of the media.

The economic efficiency for producing mushrooms from larch sawdusts was evaluated.

The results are as follows.

1. Larch sawdust was as much efficient as oak sawdust in the growth of the mycelia and production of good quality of oak mushrooms.
2. The mushrooms were able to be harvested starting six months after beginning the cultivation. No differences were found among the qualities of the mushrooms produced by various treatments.
3. The contents of lignin(28.6-28.7%) in the fresh sawdust of larchwood are higher than those in the residues of the used media(18.2%). But lignin content of 1% NaOH extracts(30.4-34.4%) in fresh sawdust of larch was lower than those in the residues(68.0%).
4. The production of mushroom was relatively high to be 29.7-31.5%(760-780g./2.5kg pack) of mushroom weight. The net profit estimated was 1,475Won per pack.

Keywords : Larch (*Larix leptolepis* Gorden), sawdust, *Lentinus edodes*, lignin, net profit.

¹ 接受 1994年 8月 23日 Received on August 23, 1994.

² 忠北大學校 農科大學 College of Agriculture, Chungbuk National University, Cheongju 360-763, Korea.

* 이 논문은 1993年度 教育部 支援 한국학술진흥재단의 지방대학 육성과제 학술연구조성비에 의하여 研究되었음.

緒 論

우리나라 버섯 생산량은 1991년도에 1,761M/T로 금액은 341억5596만원에 달하고 그중 1,203M/T은 수출하여 8043만불(\$)의 외화를 획득하고 있는 임산분야에서 유망한 사업의 하나로 되고 있는 것이다.^{2,8)}

그런데 표고버섯용 골목으로 이용되는 資木으로 매년 벌채되고 있는 참나무 재적은 약 8만M³인데 이들 원목을 특수용재나 펄프원료로 수요가 늘고 있어 버섯재배용 참나무류 원목이 점점 부족하여져서 재배여건이 갈수록 어려워지고 있는 실정이다. 그러므로 표고재배 원목대체가 무엇보다 시급한 문제로 되고 있다.

우리나라에서 조림용으로 식재되고 있는 낙엽송은 1982년부터 1991년까지(10개년간) 전국조림면적(614,581ha)중 낙엽송 식재가 136,251ha로 연평균 13.63ha로서 전체 조림면적의 22.2%를 하고 있다.

그리고 지금 間伐이나 主伐에 달한 낙엽송 조림지로 1960년부터 1969년(10년간)의 것은 588,283ha로 그 당시 조림면적(1,518,315ha)의 38.8%를 점유하는 막대한 면적이 낙엽송 成林地로 형성되어 있다.¹¹⁾ 그러나 1960년대에 식재되어 지금은 間伐이나 主伐에 있는 林地의 낙엽송은 용재로서 이용에 나무 한정되어 있어 간벌목의 거의 전부와 주벌목의 약 70% 정도는 이용가치가 없어 임지에서 폐기되어 자원 損失이 크다고 본다.

또한 현재 실시되고 있는 참나무류 원목의 표고재배형태는 임간의 露地에서 재배하는 것이 주종을 이루며 참나무 1만본을 골목으로 하여 재배할 수 있는 노지의 면적은 450-600여평으로 규모에 따라 많은 재배면적의 장소가 필요하고, 임지에서서의 작업조건이 좋지 않아 인력이 많이 들고, 인력을 적기에 구하기 어려울 뿐만 아니라 집약

적 관리가 어렵다.¹²⁾ 그리고 버섯생산도 자연 발생시기가 봄과 가을로 국한되어 있으며 재배기간도 5-6년이 요구된다.

이와 같은 참나무류 원목재배의 短點을 해소시키는 한 방법으로 참나무류의 원목대신에 낙엽송 톱밥을 이용한 표고재배는 참나무류의 원목공급의 경합을 해소시키고 낙엽송의 이용 불가능한 초두목(9cm 미만)부분과 製材시 발생하는 利用不可能한 부분을 톱밥으로 전환시켜 표고재배용으로 이용한다면 낙엽송의 이용률을 크게 높일 수 있으면서 자원절약에 이바지할 것으로 본다.

그리고 栽培舍內에서 버섯을 재배하기 때문에 장소에 구애받지 않고 좁은 면적에서 연중 대량 재배할 수 있으며 재배기간도 6-8개월 정도로 단축될 수 있어 자본회전이 빠르고 톱밥혼합이나 톱밥주입방법 등이 기계화 되어 있으므로 관리하기가 편리하며 농촌의 노동력 노령화에 대처할 수 있는 이점이 있다고 할 수 있다.^{6,7)}

본 연구의 目的은 표고재배 原木으로 부족한 참나무류 대신 낙엽송목재를 이용할 수 있는 버섯재배 방법을 개발하여 목재자원을 절약할 수 있게 한다. 그리고 톱밥에는 인위적인 조절이 가능하여 표고버섯균사에 활성을 조장시킬 수 있으므로 품질이 우수한 표고생산과 단기간에 버섯수확이 될 수 있어 자본회수가 빠르고 농촌의 노동력 노령화에 대처할 수 있는 새로운 재배 방법을 개발함으로써 경쟁력이 있는 표고버섯생산이 가능하도록 하는데 있다.

材料 및 方法

1. 공시재료

1) 供試木

忠北大學校 연습림에서 1968-1972년도 낙엽송을 조립한 임분에서 선발 벌채하여 공시목으로 사용하였다.

供試木의 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of sample trees

Species	DBH(cm)	Height(m)	Age(yr.)	Number of sample trees
<i>Larix</i>	16-18	7-12	22	5
<i>leptolepis</i>	20-22	9-13	26	5
	20-24	10-15	27	5
<i>Quercus</i>				
<i>acutissima</i>	14-16	7.5-8.0	11-15	9

2) 시료조제

공시목(수피포함)을 등근톱(環鋸)으로 톱밥을 만들어 약 72시간 陰乾시켜 等量(중량비)으로 수종별로 톱밥을 혼합하였다.

3) 종균

Mori(森) 290(*Lentinus edodes*)을⁷⁾ 사용하였다.

2. 표고버섯 재배방법

1) 培地材料^{6,7)}

낙엽송 시료의 톱밥 10부에 미강을 2부 혼합한 것, 낙엽송톱밥 10부에 참나무톱밥 2부와 미강 2부를 혼합한 것, 낙엽송톱밥 5부에 참나무톱밥 5부와 미강 2부를 혼합한 것 그리고 比較區로 상수리나무 톱밥 10부에 미강 2부를 혼합한 후 증류수로 이들의 함수율을 65%로 조정한 것을 내열성 PP비닐袋(직경 18cm, 높이 20cm)를 2겹으로 하여 1포대에 2500g씩 되게 배양기를 만들었으며, 각 처리구마다 3반복으로 하였다. 이때 분석용시료와 배양시 집균의 발생을 고려하여 각 처리구마다 여분으로 6개의 PP비닐袋을 만들었다.

이들 공시배지의 구성상태는 Table 2와 같다.

2) 배지의 殺菌 및 종균접종^{6,7,18,19)}

Table 2와 같이 조성된 재료를 PP비닐袋에 담고 고압부에서 121°C (1.2Kg/cm²) 90분간 살균 처리하였다. 그리고 실온(16-18°C)에서 PP비닐袋 1개당 3g씩 종균을 접종하고, 20일간 실온에서 활착시킨후 20-25°C에서 150일간(5개월) 배양하였다.

3) 자실체 발생처리^{1,3,5,6,10,18,19)}

종균접종 5개월 후에 浸水는 24시간(온도 18°C) 실시한 후에 2일간 침수온도에서 보존하였다. 그리고 버섯발생의 온도는 12-18°C, 습도는 85%로 유지시켰고 버섯의 수확은 60-70% 開傘시에 채취하였다.

3. 조사 방법

1) 표고균사 활성조사

균사발육상태 조사는 종균을 접종한 PP비닐袋의 것을 매월 정기적으로 백색의 균사만연 상태를 육안으로 살펴보고서 접종후 1개월 후부터 PP비닐袋의 중량감소량을 秤量하여 균사활성 정도를 다음 식에 의하여 구하였다.

$$\text{균사 활성률} = [1 - \text{잔사의 건중량(g) / 배지의 건중량(g)}] \times 100$$

그리고 발이조사는 각 처리구에서 형성된 발이가 1-2cm 자란 것을 개체수별로 조사하였다.

2) 버섯의 품질 조사

자실체 형성별 균사의 크기, 菌柄상태 및 크기, 버섯의 무게를 濕量때와 乾量때의 것을 個體數별로 조사하였다.

3) 廢殘의 成分 調査^{4,5,20,21)}

낙엽송톱밥으로 버섯을 재배한후 廢殘사의 일반적 성분 변화를 조사하기 위하여 표고재배 廢殘사를 mill로 60-80mesh 크기로 분쇄하여 분석용 시료로 사용하였다. 조사항목은 함수율, 냉수 추출물, 온수추출물, 1% NaOH 추출물, Alcohol : Benzene 추출물, Holocellulose, Pentosan, 粗灰分 및 Klason lignin함량을 조사하였는데, 정량방법은 TAPPI standards법과 AOAC 표준방법에 의거하였다.

4) 경제성 조사

(1) 톱밥재배에 의한 표고버섯⁷⁾

PP비닐袋(2500g입) 1개당 생표고로 발생되어 수확한 표고 총생산량을 조사하고 1포대당 버섯 생산율을 환산하여 1993년 평균가격을 기준으로 하여 경제성을 추정하였다.

조사항목은 1PP袋(2.5kg)에서 생표고로 생산되는 총량, 생표고버섯 1kg당의 時價, 1PP袋에서 수입이 될 수 있는 粗收入, 재료대로서는 1PP비닐袋에 들어가는 톱밥의 가격, 米糠의 가격, 包裝材, 종균대를 조사하였고, 栽培솥의 시설비 진열대, 침수조의 기구, 관리고용비, 기타 잡비의 항목을 1PP包袋에 소요되는 생산비로 환

Table 2. Material composition.

Classification	Mixture of material
L ₁₀	Larix(10) + rice bran(2) + H ₂ O(22.2)
L ₁₀ + Q ₂	Larix(10) + Quercus(2) + rice bran(2) + H ₂ O(22.2)
L ₅ + Q ₅	Larix(5) + rice bran(2) + H ₂ O(22.2)
Q ₁₀ (control)	Quercus(10) + rice bran(2) + H ₂ O(22.2)

산하였다. 그리고 순수익은 조수익에서 생산비를 공제하여 표시하였다.

(2) 원목재배에 의한 표고버섯^{8,15,17)}

충청북도 청원군 가덕면 한계리에서 참나무原木로 재배하고 있는 표고 생산실태를 조사하였다. 이 곳의 표고재배규모는 1986-1992년까지 표고중균접종 골목은 185,000본으로 여기서 생산되는 표고버섯량은 年間 생표고 3,000kg, 건조표고 5,000kg이고 조수입이 741,000천원이다.

표고생산비계산은 1993년 8월-1994년 7월(1년간) 시가를 기준으로 하고 원목 재배 1본당 생산량을 환산하여 표고버섯생산의 수익성을 조사하였다. 그리고 원목재배생산비 항목은 원목대(벌채+조재+집재+운반), 중균대, 재료대(스치로플+차광망+방충망+철사 등), 機器代(접종드릴+중균 담은 용기 등), 노임(접종비+새우기+누이기+버섯채취-건조+함장+눌혀두기 등), 차지비(임대료+토지일시 사용료 등), 제세공과금 등으로 구분하여 조사하였다.

結果 및 考察

1. 균사발육 및 발이

균사발육상태 조사 Table 3는 접종된 PP비닐봉의 것을 매일 정기적으로 백색의 균사만연 상태를 육안으로 살펴보고, 배양기내의 균사가 거의 만연한 2개월 후부터는 PP비닐봉의 중량감소를 매일 秤量하여 감량을 구한 것이다.

Table 3에서 보는 바와 같이 각 처리구마다 배양기간에는 균사발육상태에 유의차가 인정되지 않을 정도로 비슷하게 균사만연이 나타났다. 그리고 중균접종후 시간경과에 따른 균사 발육상태도 중량감소에 유의차가 인정되지 않을 정도로 감소율이 적었다가 8월과 9월사이에는 중량감소에 변화가 없었다.

圖^{6,7)}의 발표에 의하면 중균접종후 배지의 중량감소가 약 3개월까지는 유의차가 인정될 정도로 감소하였다고 하였는데 이것은 중균접종후 接種 11의 밀봉상태에서 오는 차이로 볼 수 있다.

Table 3에서 보는 것과 같이 낙엽송톱밥(10부)과 미강 혼합만으로도 낙엽송 톱밥 5부와 참나무톱밥 5부로 혼합한 배지와 비교하여도 균사만연상태나 배지의 중량감소에 차이가 없었다는 것을 알 수 있다.

그리고 Photo. 1은 1PP비닐봉에 균사가 만연된 상태의 것을 보여준 것이다.

다음 Table 4는 발이가 잘 되게 하기 위하여



Photo 1. The growth of the mycelium.

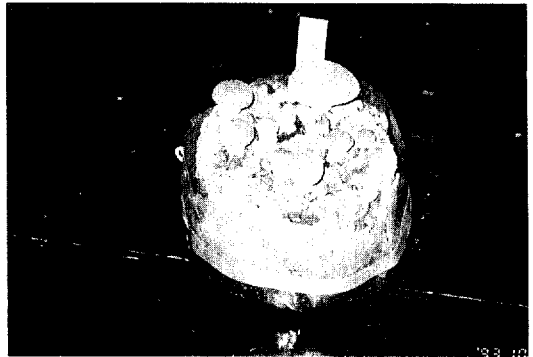


Photo 2. The growth of the young fruiting body.

Table 3. The ratios of weight losses in culture media.

Classification	Month					LSD (5%)
	5/20	6/20	7/20 (%)	8/20	9/20	
L ₁₀ ^a	3.72	3.80	4.91	4.95	4.95	
L ₁₀ +Q ₂	4.74	4.76	5.80	5.80	5.80	
L ₅ +Q ₅	4.70	4.75	4.78	5.78	5.78	
Q ₁₀ (cont.)	4.80	4.86	4.88	4.96	5.00	
LSD(5%)	-	-	-	-	-	

Refer to Table 2 for classification.

원기촉진처리, 즉 균사가 만연된 PP비닐袋의 상부를 잘라내고 깨끗한 수도물에 침지한 후 발이가 잘되는 최적온도와 최적습도로 유지시키면서 발이를 유도한 결과를 나타낸 것이다.

그리고 Photo. 2는 발이를 촉진시킨후 발이가 발생하는 상태를 보여준 것이다.

발이 발생률은 대조구 참나무톱밥 10부에 미강 2부의 것을 100%로 보고 이것과 비교하여 相對的 백분율로 나타낸 것이다. 이때 1개의 PP비닐袋에서 발이개체수는 적게는 4개에서 많은 것은 7개로 평균 5개였다.

Table 4와 같이 발이발생은 낙엽송톱밥이나 참나무톱밥의 배양기인 PP비닐대에 구분없이 13-15일 사이에 발생하기 시작하였으며 각 처리구간에 유의차가 없었다. 그러므로 참나무톱밥 대신 낙엽송톱밥과 代替하여도 표고버섯발이 발생에 아무런 影響이 없다고 볼 수 있다.

2. 菌傘 發育

균산발육에 필요한 조건, 즉 버섯발생조건과 같은 온도와 습도유지가 필요하면서 광도를 400-600Lux 정도로 유지하며 발육시켰다.

버섯의 품질등급은 (1)균산의 반지름이 균병직경의 2배일 때를 동고로 취급하고 균병직경의 3배가 되었을 때를 좁힘으로 구분하는 방법과^{9,12,13)} (2)봄에 발생하는 버섯을 開傘의 정도가 6-7부 정도 퍼졌을 때 채취하여 육질이 두꺼운 것을 동고로 취급하고, 육질이 얇은 것을 향신으로 취급하는 등급이 있는데 여기서는 실험기간이 여름철이므로 (2)의 기준에 의한 향신으로 간주하여 버섯의 발육상태를 조사하였다.

그리고 표고버섯이 아닌 다른 종류의 버섯은 자실체의 건중량이 많으면 품질이 좋은 것으로 취급되는 것이 보통이지만 표고버섯만은 균병보다 균산의 중량이 많을수록 좋은 것으로 취급하고 있으므로 자실체의 균산과 균병의 중량을 생 버섯일 때와 건조상태(含水率 12%)의 것을 秤量하여 구한 것을 기초로 하여 菌傘/菌柄 값을 가지고 자실체의 충실도를 나타낸 결과는 Table 6

과 같다.

Table 5에서 보는 것과 같이 各 處理區에서 생산된 자실체의 균산의 평균무게는 47.5-50.8g이었으며, 균병의 것은 5.4-5.8g로 이들 균산/균병의 비율에는 유의차가 나타나지 않을 정도로 버섯의 질에는 차이가 없었다. 그리고 건조포고에 있어서도 균산의 무게는 5.9-6.2g이었고 균병의 무게는 1.5-1.7g로 균산/균병의 비율도 유의차가 인정되지 않았다.

버섯품질의 등급은 균산/균병의 비외에 開傘정도, 버섯의 육질이 두꺼운 상다, 색깔, 건조기술, 버섯의 향기 등을 참작하여 결정할 수 있으나 數値로 계량화 할 수 있는 방법은 균산/균병의 比 뿐인데 이것 역시 실용가능성이 어렵고 다

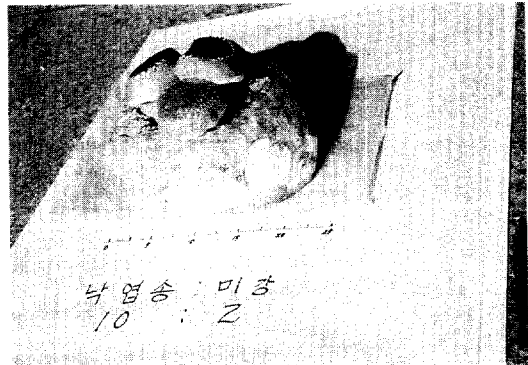


Photo 3. The growth of the fruit body (oak mushroom)

만 육안으로만 구분하고 있다.

Photo. 3은 버섯이 발생하여 수확기에 이른 상태의 것을 보여주고 있는데 버섯발생 형태로 보아 참나무원목을 이용한 버섯보다 우수하다고 본다.

표고버섯 제 1차기 발생기가 原木에서는 18-20개월이 소요되지만 낙엽송톱밥재배에서는 6-7개월이면 제 1차기 버섯생산이 되므로 短期 버섯생산이 가능함을 알 수 있다.

이와 같이 표고생산이 원목재배보다 톱밥재배에서 단기생산이 가능한 것은 원목은 목재조직이 치밀하고 충분한 영양분 공급이 되지 않으나 톱

Table 4. Sprout ratio of young body.

Classification	L ₁₀ ^a	L ₁₀ +Q ₂	L ₅ +Q ₅	Q ₁₀
Sprout ratio(%)	99	99	100	100
LSD(5%)				

Refer to Table 2 for classification.

Table 5. The average growth of fruit body

Classification	Fresh weight (g)			LSD (5%)	Dry weight (g)			LSD (5%)
	Cap	stem	*c/s		Cap	Stem	*c/s	
L ₁₀ ^a	47.5	5.4	8.8		5.9	1.5	3.9	
L ₁₀ +Q ₃	49.1	5.5	8.9		6.1	1.7	3.6	
L ₅ +Q ₅	48.7	5.6	8.7		6.2	1.7	3.6	
Q ₁₀	50.8	5.8	8.8		5.9	1.6	3.7	

*c/s=Cap/Stem ratio

^aRefer to Table 2 for classification.

밭재배는 미강과 세분된 목분으로 되어 있어 수분이나 공기유통이 균사발육에 양호한 조건으로 되어 있기 때문인 것으로 본다.

室內에서 표고버섯생육에 주는 인자는 적당한 溫度, 濕度, 通風 등이 있지만 이외로 光度에 대한 연구실험이 있어야 할 것으로 사료된다. 왜냐 하면 낮은 광도에서 표고버섯발육을 시키면 균병이 끊어지면서 길게 자라며 균산의 색이 담갈색으로 되고, 반대로 직사광선에서는 균병이 자라기도 전에 균산이 형성되고 생장기간이 현저히 단축되어 수량이 감소되는 경향이 있으면서 균산의 색깔도 농갈색으로 되어 상품가치에 영향을 주기 때문이다.¹⁶⁾

3. 표고버섯재배잔사의 성분변화

Table 6에서 보는 것과 같이 신선한 낙엽송톱밥이나 배지에서는 추출선분량이 버섯배배잔사의 것에 비하여 월등하게 적은 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 표고버섯균사가 목질성분을 많이 분해하고 있다는 것을 보여주는 것이다.

표고버섯균은 백색부후균으로 주로 Lignin분해 균인데 Table 6에서와 같이 신선한 낙엽송 톱밥에서는 그 함유량이 28.6-28.7%인데 비하여 재배배배잔사에서는 18.2%로 Lignin성분이 많이 감

소하고 있다. 그리고 Holocellulose 량과 Pentosan 량도 Lignin 성분처럼 신선한 낙엽송톱밥보다 재배배배잔사에서 감소량이 많은 것을 보면 표고균은 Lignin뿐만 아니라 탄수화물인 Cellulose와 Hemicellulose(Pentosan) 성분도 감소시키는 특성이 있다고 볼 수 있다.

회분성분은 신선한 낙엽송톱밥에서는 0.52%인 것이 신선한 배지에서는 3.10으로 높은치를 보여 주고 있는데 이것은 미강성분에 상당량의 회분이 있다는 것으로 보지만 재배잔사에서는 8.30%로 더욱 높은치를 보여주고 있는데 버섯재배기간에 무기성분이 많이 증가하고 있다는 것을 알 수 있다.

4. 생표고 수확량과 경제성

버섯재배에서 무엇보다 중요한 것은 품질이 우수할 뿐만 아니라 單位포대에서 생산량이 많아야 한다. 그리고 경제성 평가에서는 생산할 당시의 가격이 중요하게 작용한다.^{11,13,14)}

Table 7에서 보는 것과 같이 생표고 생산량은 PP포대 1개(2500g 입)당 총 생표고 생산은 760-780g로 기대된다고 볼 수 있다. 그리고 重量比로 29.7-31.5%의 높은 수확을 기대할 수 있으면서 낙엽송톱밥의 각 처리구간에 有意差가 인정되지 않고 있다.

Table 6. Chemical composition of the used culture medium of oak mushroom.

Classification	Fresh sawdust	Fresh sawdust + ricebran		Residues (used media)
	(10)	(8)	(2)	
Moisture content	9.5	6.5		5.8
Coldwater extract	4.4	12.9		28.2
Hotwater extract	8.5	15.3		41.1
1%NaOH extract	30.4	34.4		69.2
*EtOH + c ₆ H ₆ extract	4.7	12.4		19.6
Lignin	28.7	28.6		18.2
Holocellulose	58.9	59.5		35.3
Pentosan	10.1	6.9		5.6
Ash	0.52	3.10		8.30

*EtOH + C₆H₆ = Ethanol + benzene

Table 7. Total weights of wet mushroom per 1 PP bag

classification	aver. weight per.1 PP bag(g)	total fresh mushroom(g)	mushroom production per PP bag(%)	LSD (5%)
L ₁₀	2,509	768.0	29.7	
L ₁₀ -Q ₂	2,510	781.0	31.1	
L ₅ +Q ₅	2,502	787.3	31.5	
Q ₁₀	2,496	790.0	31.7	

원목재배는 수확기간이 2-6년간에 걸쳐 이루어 지지만 톱밥재배에서는 6-8개월 사이에 수확이 가능하므로 자본회수가 단축될 수 있는 利點이 있다고 본다.

Photo. 4는 톱밥재배에서 생산된 건조한 표고버섯을 보여주고 있는데 버섯의 크기나 형태가 골목재배한 표고버섯과 차이가 없었다.

낙엽송톱밥을 이용한 표고버섯재배 수익성 분석은 Table 7과 같다.

여기서 골목재배와 비교하여 볼 때 原木代 대

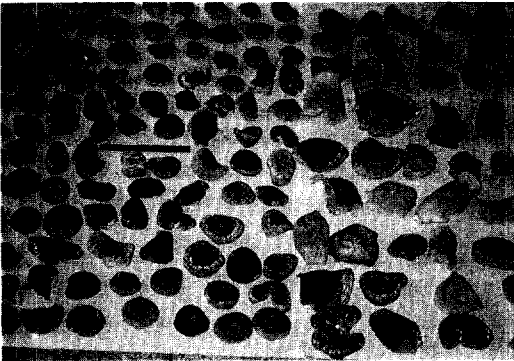


Photo 4. The dried oak mushroom.

신에 톱밥재료비가 소요되는데 원목 1본(약 7.5 Kg)의 가격이 1,500-1,600원 소요되는데 비하여 톱밥은 7.5Kg당 750원이 소요된다고 볼 수 있다.

톱밥재배에서 필요로 하는 栽培솥의 設置비용은 50坪에서 1PP袋(2.5Kg入)의 경우 7,500-8,000개를 수용할 수 있으므로 坪當 3만원으로 추정하였다.¹⁶⁾

그러므로 재배사를 10회동안 반복 사용할 수 있다면 평당 약 30만원의 비용이 요구될 것으로 본다.

1PP袋에서 생표고버섯생산의 순수익은 약 1,475원이므로 만일 50평형 재배사를 가지고 표고버섯을 생산한다면 1회의 순수익은 1,106만2500원의 소득이 가능하리라 본다.

Table 7에서와 같이 原木에 의한 표고 總생산

량은 원목 生重量에 비교하여 약 20% 전후로 보고 있으나^{8,17)} 톱밥재배에서는 29.7-31.5%로 나타나고 있어 톱밥재배가 버섯생산량이 우수하다고 볼 수 있다. 그러나 톱밥재배에서 생산되는 버섯은 그 품질이 가을에 수확되는 향신에 속하므로 kg당 가격이 3700원인데 비하여 원목재배에서는 봄에는 고품질인 동고까 다소 생산되므로 평균가격을 kg당 4,500원으로 보고 있다.^{14,16,17)} 그러므로 톱밥재배에서 고품질인 동고생산이 가능하도록 재배방법이나 종균개량을 할 필요가 있다고 본다.

특히 여기서 유의할 것은 원목재배에서 가을에 생산되는 버섯은 품질이 향신인데, 봄에 생산되는 것은 고품질인 동고생산이 많이 되는 것으로 볼 때 균사 발육이 저온에서 이루어지면 양질의 버섯생산이 가능한 것으로 사료된다.

톱밥재배에서는 생표고를 생산하여 여기서 얻는 순수익이 1kg당 1,970원인데 비하여 원목재배에서는 1,470원이므로 차액 500원이 되는데 이는 톱밥재배에 의한 버섯생산이 그만큼 유리하다는 것을 알 수 있다.

結 論

우리나라 낙엽송 조림지로 1960년부터 1969년(10년간)의 것은 588,283ha로 그당시 조림면적(1,518,315ha)의 38.8%를 점유하는 막대한 면적이 낙엽송 成林地로 형성되어 있다. 그러나 1960년대에 식재되어 지금은 間伐이나 主伐에 있는 林地의 낙엽송은 용재로서 이용에 너무 한정되어 있어 간벌목의 거의 전부와 주벌목의 약 30% 정도는 이용가치가 없어 임지에서 폐기되어 자원損失이 크다고 본다.

또한 현재 실시되고 있는 참나무류 원목의 표고재배형태는 임간의 露地에서 재배하는 것이 주종을 이루며 참나무 1만본을 골목으로 하여 재배할 수 있는 노지의 면적은 450-600여평으로 규모에 따라 많은 재배면적이 필요하고, 임지에서의

Table 8. Evaluation of economical efficiency of mushroom production.
(1) Larch(*Larix leptolepis*) sawdust.

item	cost
Total fresh mushroom production	0.75kg/1 PP bag(2.5kg)
Unit price of fresh mushroom	3,700Won/1Kg
Gross profit	2,775Won/0.75Kg
Material cost	420Won
Sawdust : 2,500Won/20Kg×0.8	250Won/1 PP bag
Rice bran : 6,000Won/50Kg×0.2	60Won/1 PP bag
Packing : 100Won/1 PP bag	100Won/1 PP bag
Culture media : 3,500Won/1,000g×3g	10Won/1 PP bag
Installation	300Won/1 PP bag
Standing rack	30Won/1 PP bag
Plastic tank (small) 100Won/2.5Kg	100Won/1 PP bag
Managing cost	400Won/1 PP bag
Other cost	50Won/1 PP bag
Production cost	1,300Won
Net profit	1,475Won/0.75Kg (1,970Won per kg. of fesh mushroom)

(2) Oak(*Quercus acutissima*) bed-log.

Item	Cost
Total fresh mushroom	1.5kg/1 bed-log(7.5kg)
Unit price of fresh mushroom	4,500Won/1kg
Gross profit	6,750Won/1.5kg
Bed-log cost	1,600Won/1 bed-log
Material cost	80Won
Utensils cost	10Won
Electricity cost	50Won
Reduction of price	100Won
Managing cost	2,000Won
Other cost	700Won
Production cost	4,540Won
Net profit	2,210Won/1 bed-log(7.5kg) (1,470Won per kg. of fresh mushroom)

작업조건이 좋지 않아 인력이 많이 들고, 인력을 적기에 구하기 어려울 뿐만 아니라 집약적 관리가 어렵다. 그리고 버섯생산도 자연발생시기가 봄과 가을로 국한되어 있으며 재배기간도 5-6년의 장기간이 요구된다.

이와 같은 참나무류 원목재배의 短點을 해소시키는 한 방법으로 참나무류의 원목대신에 낙엽송 톱밥을 이용한 표고재배는 참나무류의 원목공급의 경합을 해소시키고 낙엽송의 이용불가능한 초두목(9cm미만)부분과 製材시 발생하는 利用不可能한 부분을 톱밥으로 전환시켜 표고재배용으로 이용한다면 낙엽송의 이용률을 크게 높일 수 있으면서 자원절약에 이바지할 것으로 본다.

본 연구의 目的은 표고재배 原木으로 부족한 참나무류 대신 낙엽송목재를 이용할 수 있는 버섯재배 방법을 개발하여 목재자원을 절약하고, 톱밥에는 인위적인 조절이 가능하여 표고버섯균사에 활성을 조장시킬 수 있으므로 품질이 우수한 표고생산과 단기간에 버섯수확이 될 수 있어 자본회수가 빠르고 경쟁력이 있는 표고버섯생산이 가능하도록 하는데 있다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 낙엽송 톱밥을 이용한 버섯재배에서 참나무 톱밥재배와 비교하여 불 때 균사발육이나 버섯 품질에 차이가 없는 것으로 나타났다.
2. 참나무원목에 표고버섯종균을 접종한 후 최소

18개월이 경과되어야 제 1차기 수확이 가능하나 낙엽송 톱밥재배는 6개월부터 수확이 가능하면서 품질에 있어서도 各 處理區間에 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 낙엽송재의 Lignin함유량은 28.7-28.6%이었으나 버섯재배 廢잔사는 18.2%로 감소되었으며 1% NaOH 추출성분도 낙엽송재의 것은 30.4-34.4%이었으나 버섯재배 廢잔사의 것은 68.%로 증가하였다.
4. PP비닐袋 1개(2500g입)당 표고버섯 총생산비율은 29.7-31.5의 높은 값으로 나타나고, 이때 버섯생산량은 760-780g으로 그 순수익은 1,475원이라 볼 수 있다.

引用 文 獻

1. 고운수 외 8인. 1994. 현대 농업기술. 전국 농업기술자협회. 215-285.
2. 金光布. 1992. 지역특성화 작목개발. 충북농촌진흥원. 43-60.
3. 리국준. 1992. 중국의 표고균상봉지 및 상자재배기술. 중국연변 버섯연구소. 199-211.
4. 민두식·윤병호·이종윤. 1987. 목재화학. 선진문화사. 331-393.
5. 민두식·조남석. 1990. 목재당화학. 선진문화사. 177-214.
6. 민두식. 1991. 참나무류 칩을 이용한 표고버섯 재배와 廢잔사의 飼料化. 한국임학회지 80(4) : 436-444.
7. 민두식. 1993. 참나무류 칩을 이용한 표고버섯재배. 한국목재공학회지 21(1) : 7-13.
8. 민두식·조남석·최태호·조수옥. 1993. 原木 표고재배 수익성 조사. 충북대 농업과학연구지 11(1) : 89-97.
9. 신동소·이화형·임기표·조남석·조병목. 1983. 임산화학. 향문사. 430-431.
10. 이창근. 1994. 톱밥 종합이용. 산림청 임업연구원. 3-28.
11. 임업통계 요람. 1992. 산림청. 367-395.
12. 정대교. 1988. 最新林産學. 진원문화사. 326-432.
13. 조재명. 1994. 표고재배 기술. 산림청 임업연구원. p.87.
14. 조재명. 1993. 단기임산 新所得源 개발에 관한 연구. 산림청 임업연구원. p.281.
15. 조재명. 1993. 林産 버섯. 한국임산버섯 연구회. p.16.
16. 차동열·류창현·김광포. 1989. 최신버섯재배기술. 農振會. 268-334.
17. 허경태 외 5인. 1992. 표고버섯. 농업협동조합 충북연수원. p.208.
18. Chang, S.T. and G.H. Philip. 1989. Edible Mushrooms and Their Cultivation. CRC press, Inc. Florida. 189-223.
19. Przybylowicz, P. and J. Donoghue. 1988. Shiitake growers Handbook (The Art and Science of Mushroom Cultivation) Kendell/Hunt Publishing Co. p.217.
20. TAPPI. 1988. TAPPI Test Methods vol. 1.
21. William, Horwitz. 1975. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists(AOAC). p.1041.