

느타리버섯 병재배 면실박 대체배지 선발

김정한 · 하태문 · 주영철
경기도농업기술원 버섯연구소

Selection of substitute medium of cotton seed pomace on the oyster mushroom for bottle cultivation

Jeong-Han Kim, Tae-Moon Ha and Young-Cheol Ju

Mushroom Research Institute, Gyeonggi Province ARES, 464-870, Korea

ABSTRACT : Main materials used as media for oyster mushroom cultivation are pine sawdust, beet pulp, cotton seed pomace. Increases in the price and the unbalance of demand and supply of cotton seed pomace was often damage to oyster mushroom cultivation farm, so we investigated agricultural by-product to replace the cotton seed pomace for bottle cultivation of oyster mushroom. Treatment of coconut oil meal or coconut pomace delayed incubation period about 3 days compared with cotton seed waste treatment(control), but yield and income index showed similar to each other in three treatment. Consequently coconut oil meal and coconut pomace could select for cotton seed pomace substitute.

KEYWORDS : Oyster mushroom, Cotton seed pomace, Substitute medium

느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*)은 활엽수 고사목에 주로 발생하는 식용버섯으로 국내 총재배면적 1,247ha의 50.3%를 차지하고 있는 우리나라의 대표적인 버섯이다(농림부, 2003). 우리나라의 병버섯 재배는 1980년대 후반 팽이버섯 재배기술의 개발 보급과 함께 재배시설이 전국적으로 확산하기 시작하였으며, 느타리버섯의 병재배법은 박 등(1995)이 비트펄프와 면실박을 이용한 애느타리 병재배 배지가 개발되면서 본격적으로 이루어졌다(하 등 2003).

최근 농산부산물물을 버섯 재배에 이용하는 연구 또는 폐기물인 폐면을 이용하는 재배연구나 커피박, 땅콩피, 산패유, 사과가공부산물 등과 같은 물질을 이용하여 원목이나 톱밥을 대체하려는 연구가 활발해지고 있다(이 등, 1997). 느타리버섯 병재배의 주재료는 톱밥, 비트펄프, 면실박 등이 있으며(박 등 1995), 톱밥대체용 배지재료로 팽연왕겨 10~40%, 표고폐골목톱밥 10~50%, 팽이폐톱밥 10~50%까지 애느타리 병재배시 톱밥 대체효과가 있다고 보고되었다(이 등, 1998). 그러나 면실박의 경우 가격 상승과 수급 불균형 및 품귀현상에 따른 농가 피해가 발생되었으며 면실박을 대체할 수 있는 대체배지재료에 관한 연구가 없었다. 본 시험에서는 느타리버섯의 면실박을 대체할 수 있는 배지 선발을 위해 아주까리박, 유채박, 야자박, 코코넛박 등의 농산가공부산물물을 이용하여 배지성분분석과 재배시험을 통해 배양 및 생육 특성, 수량 등을 조사하고 경제성을

분석하여 대체배지로서의 가능성을 탐색하고자 하였다.

재료 및 방법

시험균주 및 종균제조

본 시험에 사용된 균주는 버섯연구소에서 보유하고 있는 춘추느타리2호(*P. ostreatus* ASI 2344)를 PDA 평판배지에 5일간 배양하고 톱밥과 미강이 80:20%로 혼합된 배지가 담긴 삼각플라스크에 이식하여 20일간 배양시켜 접종원을 만든 후 톱밥과 미강이 80:20%로 혼합된 배지가 담긴 850cc 종균병에 접종원을 접종하여 약 20일간 배양하여 종균으로 사용하였다.

배지특성분석

시험에 사용된 배지재료들은 미송톱밥, 비트펄프, 면실박, 아주까리박, 유채박, 야자박, 코코넛박 등 이었으며, 음건하여 총탄소, 총질소, pH를 분석하였다. 총탄소는 회화법, 전질소는 Kjeldahl법으로 정량하였으며, pH는 배지재료와 증류수를 1:10의 무게비로 혼합하여 1시간 동안 정지한 후 pH meter로 측정하였다.

균사생장정도 조사

미송톱밥:비트펄프:면실박(50:30:20)을 대조구로 하여 대조구의 면실박 대신 아주까리박, 유채박, 야자박, 코코넛박을 동일한 부피비로 혼합하고 수분함량이 일정하도록 제조하여 직경 19mm 시험관에 배지중량과 층진높이를

일정하게 조절하여 121°C에서 20분간 살균 후 냉각하여 미리 준비해둔 춘추느타리2호 종균을 접종하였다. 접종후 약 20일 동안 2일 간격으로 군사생장길이를 측정하였다.

배지제조 및 종균접종

미송톱밥:비트펄프:면실박(50:30:20) 배지를 대조구로 하고 대조구의 면실박 대신 아주까리박, 유채박, 야자박, 코코넛박을 동일한 부피비로 혼합하고 수분함량 65%로 조절하여 배지를 제조하였다. 850cc 병당 530~550g을 입병한 후 121°C에서 90분간 고압살균하고 냉각하여 미리 준비해둔 춘추느타리2호 종균을 병당 10g내외로 접종하였다.

균배양 및 버섯발생

배양실내 온도 22, 습도는 65~70% 조절하여 25일간 배양시킨 후 균긋기 작업을 실시하였고 버섯발생을 위해 물축이기를 하여 생육실에 입상하였다. 버섯발생유도를 위한 온도는 15±1°C, 실내습도는 초기 95%이상, 후기 90±5%수준으로 유지하였으며 환기량은 CO₂농도기준 1000ppm내외로 유지하였고 자실체 발생 이후에는 실내 습도를 85±5%수준으로 관리하였고, 환기량은 버섯의 형태에 따라 적절히 조절하였다.

배양 및 발이특성 조사

배양일수는 종균접종 후 전체병수중 배양완료병수가 70%이상일 때 까지의 기간을 일수로 나타내었다. 초발이 소요일수는 균긋기작업 이후 원기형성이 될 때까지 기간을 일수로 나타내었고, 자실체생육일수는 원기형성이후부터 수확할 때까지의 기간을 일수로 나타내었다.

생육특성조사

생육특성을 조사하기위해 유효개체수, 갓크기, 대굽기, 대길이 등의 자실체 특성과 수량 등을 조사하였다. 유효개체수는 갓크기 15mm이상의 개체수를 나타내었고 갓크기는 자실체의 넓은쪽의 지름을 측정, 대길이는 기저부에서 갓끝부분까지의 길이, 대굽기는 갓 주름형성부위부터 10mm 밑부분의 굽기를 측정하였고, 병당 수량은 병입구에서 기저부 10mm를 남기고 절단 후 총무게를 측정하였다.

결과 및 고찰

배지종류별 이화학적

면실박 및 아주까리박 등 면실박 대체배지재료와 그 혼합된 배지의 pH와 총질소, 총탄소, C/N율을 조사한 결과는 표1과 같다. 면실박과 그 대체배지재료들은 주로 탄소함량 비율이 높았으며 특히 야자박과 코코넛박은 면실박, 아주까리박, 유채박에 비해 총질소 함량은 낮고 총탄소함량이 높아 C/N율이 높게 나타났으며, 또한 야자박과 코코넛박 20%를 혼합한 배지에서도 같은 영향을 미친 결과로 C/N율이 대조에 비해 높게 조사되었다.

배지종류별 군사생장속도

각각의 배지를 혼합하여 춘추느타리2호를 접종, 배양 후 군사생장속도를 측정한 컬럼테스트의 결과, 미송톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20)의 대조구에 비해 면실박대신 유채박과 야자박을 혼합한 경우의 시험구에서는 군사생장속도가 현저히 낮게 나타났다.

Table 1. Chemical properties of cultivation material and media

Material and media ^{a)}	pH (1:10)	T-N ^{b)} (%)	T-C (%)	C/N
Cotton seed pomace	6.5	6.4	49.5	7.7
Castor pomace	6.2	5.1	48.8	9.5
Rape seed pomace	5.4	6.4	49.8	7.9
Coconut oil meal	5.3	3.4	50.3	15.0
Coconut pomace	5.5	2.8	52.4	18.5
PS+BP+cotton seed pomace(control)	5.8	2.2	53.6	24.9
PS+BP+castor pomace	5.8	2.6	53.3	20.4
PS+BP+rape seed pomace	5.3	2.4	52.6	22.1
PS+BP+coconut oil meal	5.4	1.4	53.6	39.7
PS+BP+coconut pomace	5.3	1.6	53.6	33.5

a) PS : pine sawdust BP : beet pulp,

b) T-N : total nitrogen, T-C : total carbon, C/N : total carbon/total nitrogen

All media composition(% ,v/v)=50:30:20

Table 2. Growth rate of oyster mushroom mycelium on different sawdust media

Media composition	Growth rate of mycelium (mm/20 days)
PS+BP+cotton seed pomace	86
PS+BP+castor pomace	85
PS+BP+rape seed pomace	72
PS+BP+coconut oil meal	72
PS+BP+coconut pomace	85

Refer to the footnote of table 1.

배지종류별 배양 및 생육특성

배양일수는 면실박을 혼합한 배지보다 아주까리박은 2일, 유채박 혼합배지는 5일 그리고 야자박과 코코넛박 혼합배지는 3일 늦었으며 야자박과 코코넛박 혼합배지의 초발이 소요일수가 면실박 혼합배지와 동일하게 4일로 나타났으며 생육일수는 처리간의 차이가 없었다.

배지종류별 자실체특성 및 수량

각각의 처리구를 배양 후 입상하여 자실체 수량을 조사한

결과 표4와 같았다. 유효개체수는 야자박 코코넛박 혼합배지가 각각 27개로 면실박 혼합배지를 처리한 28개와 유사하였으며 유의성검정 결과 야자박과 코코넛박을 처리한 경우는 대조구인 면실박과 동일한 수량으로 나타났다. 아주까리박과 유채박을 처리한 경우는 면실박 처리의 대조구보다 현저히 낮은 수량을 나타내었다.

야자박과 코코넛박의 면실박 대체 효과

면실박 대체배지로서 야자박과 코코넛박을 처리한 경우는 배양일수는 면실박 대조구보다 3일정도 지연되었으나 초발이소요일수는 4일로 같았고 수량지수는 각각 99, 96으로 나타났다. 각각의 대체배지에서 느타리버섯을 병재배한 경우 경제성을 분석해보면 수량차에 의해 조수입은 면실박 이용시보다 야자박과 코코넛박을 이용한 처리가 다소 낮게 분석되었으나 대체배지의 가격이 면실박보다 저렴하여 경영비 감소효과로 소득지수는 면실박 대비 각각 101, 96으로 나타났다. 결과적으로, 야자박과 코코넛박 두 배지는 면실박의 재배효과를 증가하지는 못하였지만 면실박 처리와 유사한 배양 및 생육특성과 동일한 수량을 나타내어 면실박 가격 상승 및 품귀현상을 대배한 대체배지로서의 효과는 인정되었다.

Table 3. Cultural properties of oyster mushroom on different sawdust media

Media composition	Incubation period (days)	Initial pinheading period (days)	Fruitbody growth period(days)
PS+BP+cotton seed pomace	16	4	6
PS+BP+castor pomace	18	6	6
PS+BP+rape seed pomace	21	6	5
PS+BP+coconut oil meal	19	4	6
PS+BP+coconut pomace	19	4	6

Refer to the footnote of table 1.

Table 4. Characeristics of fruitbody formation and growth

Media composition	Molpological characteristics of friuting body				Fruiting yield (g/bottle)
	number of fruitbody/bottle	Size of pileus (mm)	Diameter of stipe (mm)	Length of stipe (mm)	
PS+BP+cotton seed pomace	28	32.6	10.7	69.3	127.6 a*
PS+BP+castor pomace	15	35.0	12.6	62.3	78.6 c
PS+BP+rape seed pomace	22	32.0	10.9	72.1	101.5 b
PS+BP+coconut oil meal	27	33.3	10.9	74.0	126.6 a
PS+BP+coconut pomace	27	30.4	11.0	72.4	122.3 a

Refer to the footnote of table 1.

* DMRT at 5% level

Table 5. Economic analysis of substitute medium

(Unit : 1,000 won/1,000 bottle/8.2 time/year)

Media composition	Production (kg)	Amounts of sales(A)	Management cost(B)	Income (A-B)	Income index
PS+BP+cotton seed pomace	1,097	3,970	1,121	2,849	100
PS+BP+coconut oil meal	1,076	3,939	1,075	2,864	101
PS+BP+coconut pomace	1,052	3,805	1,072	2,733	96

Refer to Footnote of Table 1.

적 요

톱밥:비트펄프:면실박(50:30:20) 배지의 면실박 대체배지로서 아주까리박, 유채박을 사용한 경우 C/N율은 대조와 유사하였고, 야자박, 코코넛박을 이용한 배지에서는 대조보다 높은 C/N율을 나타냈다. 아주까리박, 유채박 사용시 배양일수는 2~5일, 초발이소요일수는 2일 지연되었고 수량 또한 대조보다 20g이상 낮게 나타났으며 야자박, 코코넛박 사용시 배양일수는 3일 지연되었으나 수량은 관행재배 128g/병과 비슷하게 나타났다. 경제성 분석결과, 미송톱밥:비트펄프:면실박(50:30:20)의 관행재배에서 면실박 대체배지로 야자박, 코코넛박을 이용시 1000병규모로 연간 8.2회 재배 경우 소득이 각각 2,864천원, 2,733천원으로 관행재배의 2,849천원 대비 101%, 96%의 소득지수를 보였다.

참 고 문 헌

- 농림부. 2003 특용작물 생산실적.
 농촌진흥청. 2002. 2001년 농축산물소득자료집. 농업경영연구보고 제69호.
 농촌진흥청 농업기술연구소. 1988. 토양화학분석법.
 박우길, 김영호, 손서규. 1995. 고품질 병버섯 연중안정생산 연구 : 비트펄프와 면실박을 이용한 애너타리 재배법 시험. 경기도농촌진흥원 시험연구보고서. pp. 657-662.
 이상선, 김순근, 이태수, 이민웅. 마늘껍질을 이용한 느타리버섯의 인공재배. 한국균학회지. 25(4) : 268-275.
 유정, 이공준, 정기태, 나종성, 황창주. 1996. 느타리버섯 배지 개발을 위한 폐면포 이용에 관한 연구. 한국균학회지. 24(3) : 176-179.
 하태문, 지정현, 주영철, 김희동. 2003. 느타리버섯 병재배 배양온도 및 배양기간에 따른 생육반응 연구. 한국버섯학회지 1(1) : 34-43.