

## 목이버섯 봉지재배 배지 개발

유영진\* · 최소라 · 김희준 · 이기권 · 송영주 · 김정곤

전라북도농업기술원

## Development of bag culture medium of *Auricularia auricula*

Young-Jin Yoo\*, So-Ra Choi, Hee-Jun Kim, Gi-Kwon Lee, Young-Ju Song and Jong-Gon Kim

Jeollabuk-do Agricultural Research and Agri-food Development Division, Iksan, 570-704

**ABSTRACT:** Studies were made to optimize the media composition in bag culture and conducted to determine the possibility of artificial cultivation of *Auricularia auricula*. Sawdust spawn of media composition for optimal growth were found to be oak-sawdust 80%combination of 20% popla-sawdust were the best of the optimal combination. And optimal substrate combination were found to be cotton-seed meal combination of 10% wheat bran 5% mixed were the best of combination. The duration of spawn run period and primordial formation period on bag(1.2 kg) were 50 days and 7 days, respectively. The weight of fruiting body and the yield(100ea, 1.2 kg) of fresh fruit-body were 24 g and 45,000 g, respectively.

**KEYWORDS:** *Auricularia auricula*. bag culture, medium

### 서론

목이버섯은 갈색부후균으로 주로 뽕나무, 물푸레나무, 닳나무, 느릅나무, 버드나무 등 활엽수의 고사목이나 반고사목에서 이들을 부식시키고 영양분을 섭취해서 자라는 버섯이다(Sung *et al.*, 2000). 이 버섯은 모양이 사람의 귀와 같아서 중국에서는 목이(木耳)라하고, 한국에서는 물을 머금고 있는 버섯이 유연하게 목처럼 흐물흐물 해진다고 하여 ‘호르레기’라고 불리며, 일본에서는 ‘해파리’ 또는 기쿠라케(キクラケ)라 하고 서구에서는 ear mushroom이라 한다. 목이버섯(*Auricularia auricula-judae*)의 생물학적 분류체계는 크게 목이목(Auriculariales) 목이과(Auriculariaceae) 목이속(*Auricularia*)에 속하는 목이(*Auricularia auricula*)

와 털목이(*Auricularia polytricha*)가 있고, 흰목이목(Tremellales) 흰목이과(Tremellaceae) 흰목이속(*Tremella*)의 흰목이(*Tremella fuciformis*)가 있다(Lowy, 1971; Quimio, 1982). 목이버섯은 세계적으로 널리 분포하고 있지만 특히 한국, 일본, 중국, 일본 등 의 나라에서 다양한 형태로 자생한다(Chen and Hon. 1978). 목이는 특유한 맛과 향, 그리고 씹는 질감이 좋고, 건조 전과 후에 맛과 품질의 변화가 적어 다른 버섯과는 달리 건조된 목이는 저장성이 우수하다. 그리고 영양가가 비교적 높은 버섯으로 단백질 11.3%, 칼륨 1,200 mg, 인 434 mg, 그리고 각종 비타민 함량이 높다. 특히 농식품가운데 비타민D 함량이 가장 높은 것으로 보고되고 있다(Khan *et al.* 1988). 목이버섯의 생리활성연구도 활발하게 진행되고 있는데 지금까지 이 버섯에 관련된 연구는 DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 제거 활성 및 FRAP(ferric reducing ability of plasma), 총 polyphenol 함량을 측정 한 항산화 효과에 대한 연구(Kho *et al.* 2009), MALDI-TOF와 NMR을 이용한  $\beta$ -glucan의 구조 및 형태적 특성 분석이 보고되었다(Zhang *et al.* 1995; Ma *et al.* 2008). 그러나 현재 목이버섯은 주로 중국에서 연간 약 500톤 가량 건조품으로 수입되고 있고, 식약청 조사결과(KFDA. 2010) 중국산 버섯에서 이산화황 등이 기준치 이상 초과됨으로써 버섯에 대한 국민의 불안감이 증가되고 있다. 따라서 본 연구는 목이버섯에 대한 국내 재배생산 기반을 마련하고 아울러 먹거리를 소비자에게 제공하기 위해 목이버섯 봉지재배에 관

J. Mushrooms 2014 June, 12(3):216-219  
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2014.12.3.216>  
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853  
 © The Korean Society of Mushroom Science

\*Corresponding author  
 E-mail : jin1959@korea.kr  
 Tel : +82-63-290-6031, Fax : +82-63-290-6059

Received August 26, 2014  
 Revised September 19, 2014  
 Accepted September 26, 2014

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Table 1.** Chemical compositions of substrate sawdust for cultivation of *Auricularia auricula*

Substrate	T-N	T-C	C/N ratio	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Ca (mg/kg)
Oak-sawdust(100%)	0.23	45.5	199	1,075	1,243	339	4,208
Oak-sawdust(90%)+Poplar-sawdust(10%)	0.21	45.8	218	420	1,171	349	4,309
Oak-sawdust(80%)+Poplar-sawdust(20%)	0.19	45.0	237	440	1,326	432	4,226
Oak-sawdust(70%)+Poplar-sawdust(30%)	0.16	45.2	283	601	1,279	460	3,849
Poplar-sawdust(100%)	0.10	51.7	517	224	1,124	524	1,948

련한 연구를 수행하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 공시균주

본 시험에 사용한 균주는 경기도농업기술원에서 분양받은 유전자원을 사용하였다. 사용된 균의 증식은 PDA배지에 접종하고 25°C의 생육상에서 배양한 후 배양이 완료된 균주를 본 시험에 사용하였다.

### 종균준비

종균은 포플러톱밥에 첨가제로 밀기울을 사용하였고, 혼합비율은 톱밥 80%과 밀기울 20%(v/v)로 하고 수분 함량은 65%로 조절한 후, 250 ml 삼각 플라스크에 100 ml 씩 배지를 담고 잘 다진 후 121°C에서 60분간 고압멸균하였다. 미리 페트리디쉬 PDA(potato dextrose agar)배지에서 15일간 배양시킨 균을 직경 1.5 cm 코르크보러로 절단하여 톱밥종균용 배지 중앙에 접종하고, 25°C에서 23일간 배양하였다.

### 배지조제

톱밥재료는 참나무톱밥과 포플러톱밥을 사용하였다. 톱밥제조는 단용 처리(참나무 100%, 포플러 100%)와 참나무톱밥에 포플러 톱밥(10, 20, 30%)을 혼합한 것, 부재료는 면실박은 5, 10, 15, 20%를 톱밥배지에 혼합하고, 면실박을 혼합한 배지에서 균사 생육 및 밀도가 양호한 조합을 선정 후 다시 밀기울을 5, 10, 15%를 혼합하여 배지를 조제하였다. 수분함량은 65%로 조절한 다음, 내열 비닐봉지(PE)에 1.2 kg씩 충전하고 배지 중앙에 직경 15 cm의 구멍을 뚫은 후 마개를 닫고 121°C에서 90분간 고압살균하였다.

### 배지의 성분분석

혼합한 배지의 이화학적 분석은 AOAC법에 준하여 일반성분을 대상으로 분석하였고, C/N율은 토양기화분석법에 준하여 전탄수화물은 Tyurin법(개량법)으로, 전질소는 Kjeldahl법, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 비색법, K<sub>2</sub>O · CaO · MgO는 원자흡광분석법으로 분석하였다.

### 균 배양 및 자실체 생육조사

고압 살균된 배지가 25°C 이하가 되면 미리 준비된 톱밥종균을 25 g을 봉지재배 배지에 접종하여 23±2°C, 습도 70%로 설정된 배양실에서 배양하고 배양이 완료된 배지는 봉지의 비닐 표면을 V모양(길이 2~3 cm)의 자실체 유도부위 12개, ⊗모양(직경 1.5 cm)의 자실체 유도 부위 60개를 절개한 후 비가림하우스에서 자실체 발생을 유도하였다. 자실체를 유도하기 위해 1주일간은 자연환경을 이용하여 부위의 균사가 다시 부상될 수 있도록 하였고, 1주일 후부터 배지에 수분을 공급하였다. 수분공급은 스프링클러 시설을 이용하여 2시간/일 동안 살수하였다. 수확적기까지 수분을 공급한 다음 수확시기가 가까워지면 살수를 일 1시간을 줄인 후 수확하여 수량과 자실체 특성을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 톱밥재료의 이화학적 성분 및 균사생장

배지재료로 사용한 참나무톱밥, 포플러톱밥, 그리고 참나무톱밥과 포플러톱밥을 혼합한 이화학적 특성을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 총질소 함량은 참나무톱밥 0.23%, 포플러톱밥 0.1% 이었으며, 참나무톱밥에서 질소함량이 높게 분석되었지만 총 탄소는 포플러톱밥(51.7%)이 참나무(45.5%)보다 6.2%정도 높았다. 포플러톱밥이 증가할수록 C/N율이 높아지는 경향을 보였으며, P, Mg는 증가하고, K, Ca는 함량이 줄어드는 경향이였다. 이들 무기염류는 세포내에서 다양한 역할을 하는데 K는 세포의 구조를 결정하는데 관여하고, Mg는 세포벽의 생합성 촉진 및 투과성에 영향을 미친다. 그리고 인산은 산소와 결합하여 완충작용 역할을 하여 균사의 대사에 관여한다. 이상의 결과는 cha(2004)가 버들송이버섯을 이용한 균사의 무기염류가 균사에 미치는 영향의 연구결과와 유사하였다. 균사 생장은 참나무톱밥에서 53.8 mm/25 days, 포플러톱밥에서 57.0 mm/25 days로 포플러톱밥에서 균사신장은 빠르게 진행되었지만 균 밀도는 참나무톱밥에서 양호하였다(Table 2). 따라서 균의 신장이 촉진되면서 밀도가 양호한 톱밥의 배합비율은 참나무톱밥 80%에 포플러톱밥 20%인 것으로 확인되었다.

**Table 2.** Mycelial growth and density of sawdust medium of *Auricularia auricula* (After treatment 25 days)

Division	Os <sup>a)</sup> (100%)	Os(90%)+Ps(10%)	Os(80%)+Ps(20%)	Os(70%)+Ps(30%)	Ps <sup>b)</sup> (100%)
Mycelial growth(mm)	53.8	53.2	53.3	45.0	57.0
Mycelial density <sup>c)</sup>	++	++	+++	+++	+

<sup>a)</sup>Oak-sawdust, <sup>b)</sup>Poplar-sawdust, <sup>c)</sup>+,low, ++;middle, +++;high

**Table 3.** Mycelial growth and density of substrate mixed cotton-seed meal and selected sawdust of *Auricularia auricula* (After treatment 25 days)

Division	OPSM <sup>a)</sup>	OPSM+CSM <sup>b)</sup> (5%)	OPSM+CSM(10%)	OPSM+CSM(15%)	OPSM+CSM(20%)
Mycelial growth(mm)	53.3	58.2	64.3	61.4	55.4
Mycelial density <sup>c)</sup>	++	++	+++	+++	+++

<sup>a)</sup>Oak-sawdust(80%)+Poplar-sawdust(20%) medium, <sup>b)</sup>Cotton-seed meal, <sup>c)</sup>++;middle, +++;high

**Table 4.** Chemical compositions of cultivation medium mixed wheat bran, cotton-seed and selected sawdust of *Auricularia auricula*

Substrate	T-N	T-C	C/N ratio	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Ca (mg/kg)
Wheat bran	2.3	48.2	21	2,103	1,521	701	1,002
OPSM <sup>a)</sup> +CSM <sup>b)</sup> (10%)+WB <sup>c)</sup> (5%)	1.95	51.8	26.6	431	2,322	762	2,561
OPSM+CSM(10%)+WB(10%)	2.13	56.9	26.7	287	2,586	921	2,507
OPSM+CSM(10%)+WB(15%)	2.48	58.0	23.4	406	2,972	1,095	2,414

<sup>a)</sup>Oak-sawdust(80%)+Poplar-sawdust(20%) medium, <sup>b)</sup>Cotton-seed meal, <sup>c)</sup>Wheat bran

**Table 5.** Mycelial growth and density of substrate mixed cotton-seed meal and selected sawdust of *Auricularia auricula* (After treatment 25 days)

Division	OPSM <sup>a)</sup>	OPSM+CSM <sup>b)</sup> (10%)+WB <sup>c)</sup> (5%)	OPSM+CSM(10%)+WB(10%)	OPSM+CSM(10%)+WB(15%)
Mycelial growth(mm)	53.3	67.3	62.4	55.4
Mycelial density <sup>d)</sup>	++	+++	+++	+++

<sup>a)</sup>Oak-sawdust(80%)+Poplar-sawdust(20%) medium, <sup>b)</sup>Cotton-seed meal, <sup>c)</sup>Wheat bran, <sup>d)</sup>++;middle, +++;high

**부재료의 이화학적 성 및 균사생장**

면실박과 밀기울의 혼합비율별 이화학적 분석결과는 표 4와 같다. 선발된 톱밥혼합배지에 면실박 10%를 첨가한 후 밀기울을 5, 10, 15%로 혼합한 배지를 분석한 결과이다. 총질소 함량은 밀기울 2.3%로 톱밥혼합배지에 면실박 10%를 고정된 후 밀기울 함량이 증가할수록 증가하는 추세로 질소함량이 늘어나는 원인은 밀기울을 첨가한 양이 늘어난 효과로 분석되었다. 총 탄소량 또한 밀기울의 함량이 많을수록 증가 하는 경향이였지만 C/N율은 밀기울 단독 처리보다 밀기울이 증가할수록 높아졌지만, 밀기울 15%혼합에서는 C/N율이 23.4%로 줄어드는 경향이였다. C/N율이 줄어든 원인은 밀기울의 질소 함량이 높아 혼합비율이 높아질수록 총 질소함량이 늘어나는 원인으로 판단되었다. 이들 부재료혼합비율에 따른 목이버섯 균사생장 및 밀도의 변화는 면실박처리의 경우 Table 3과 같이 톱밥혼합배지 53.3 mm/25일 보다 면실박 혼합배지에서 균 생육은 양호하였고 밀도는 면실박 10% 첨가부터 높게 조사되었다. 이와 같은 분석결과로 톱밥혼합배지에 면실

박 10%을 혼합한 배지가 64.36 mm/25일의 신장속도를 보여 적정 혼합비율로 선발하였다. 또한 버섯은 균체량이 증가할수록 수량이 증가할 것으로 추정하고 목이버섯의 균체량 증가를 위해 밀기울을 혼합한 균사생장 특성 결과는 Table 5와 같다. 균사 밀도는 톱밥혼합배지보다 높게 조사되었지만 균신장은 밀기울함량이 늘어날수록 늦어지는 경향을 보였다. 하지만 밀기울 5%첨가가 67.3 mm/25일로 다른 처리보다 밀도 및 신장이 양호하여 적정 혼합배지로 판단하였다.

**선발배지의 자실체 생육특성**

목이버섯 봉지재배의 선발배지를 이용한 자실체 특성분석 결과는 Table 6과 같다. 선발배지의 배양기간은 50일로 대비구보다 28일이 단축되었고, 배양 후 원기가 형성되는 기간 또한 7일로 대조보다 6일 단축되어 선발배지의 생육기간은 57일이 소요되어 대조보다 33일 빨랐다. 목이버섯의 개체중은 선발배지에서 자란 자실체는 24 g으로 대조구(17 g)보다 7 g정도 개체중량이 늘었고, 100개의 배

**Table 6.** Characteristics of growing fruit body in selected media of *Auricularia auricula*

Division	Characteristics				
	Spawn run period (Days)	Primordial formation period (Days)	Weight of fruiting body(g/ea)	Yield (g/100bags)	Ratio of yield (%)
SM <sup>a)</sup>	50	7	24.0	40,000	125
Control <sup>b)</sup>	78	12	17.0	30,000	100

<sup>a)</sup> Selected media : Oak-sawdust(80%)+Poplar-sawdust(20%)+Cotton-seed meal(10%)+Wheat bran(5%)+CaCO<sub>3</sub>(0.4%)

<sup>b)</sup> Oak-sawdust(80%)+Rice bran(20%)

\*Condition of growing : Temperature 23°C, Humidity 85~90%, CO<sub>2</sub> 500 ppm



**Fig 1.** Fruiting body of *Auricularia auricula* cultivated to the selected growth medium.

지에서 수량을 분석한 결과 수량지수가 125로 수량이 25% 증수되었음을 알 수 있었다. 이러한 결과를 분석 하면 목이버섯의 봉지재배 배지는 톱밥85%(참나무80%+포플러20%)에 면실박10%+밀기울5%로 혼합하고 생육배지의 살균 후 pH를 보정하기 위하여 CaCO<sub>3</sub>를 0.4%첨가한 배지를 선발하였다.

### 적 요

목이버섯 봉지재배의 배지 선발은 톱밥85%를 참나무 80%+포플러20%의 중량비로 혼합하였고 이 때 필요한 부재료는 면실박10%와 밀기울5%를 혼합한 배지였다. 개발한 배지자실체 수량검정을 한 결과 버섯생육기간은 대조에 비해 33일 단축되고 수량도 25%증수되었다.

### 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 연구비지원 지역특화기술개발과

제(과제번호 : PJ008780012012)사업에서 수행한 기술개발과제의 연구결과입니다.

### 참고문헌

Cha WS. 2004. A Study on the Mycelial Growth of *Agrocybe aegerita* in Flask Culture. *Journal of Life Science*. 14:560-566

Chen PC. and Hou HH. 1978. *Tremella fuciformis*, in the Biology and Cultivation of Edible Mushroom., Chang. D. T. and Hays, W. A. Eds. Academic press, New York. 629

KFDA. 2010. The list of inadequate food from collected 200 food in market

Khan SM and Kha TN, 1988. Wood's ear *Auricularia polytricha* cultivation on agricultural wastes in Pakistan. (Abstr, GIAAM VIII, INCABB hong kong.) p113

Kho YS, Vikineswary S, Abdullah N, Kuppusamy UR, Oh HI. 2009. Antioxidant capacity of fresh and processed fruit bodies and mycelium of *Auricularia auricula-judae* (Fr.) que' l. *J. Med. Food*. 12:167-174

Lowy, B. 1971. *Flora neotropica*. Monograph No. 6. Termellales. Hafner Pub. Comp. N. Y p153

Ma Z, Wang J, Zhang L. 2008. Structure and chain conformation of  $\beta$ -D-glucan isolated from *Auricularia auricula-judae* (Fr.). *Biopolymers*. 89:614-622

Quimio. TH. 1982. Physiological consideration of *Auricularia* spp. in Tropical mushroom, biological nature and cultivation methods. Edited by S. T. Chang and T. H. Quimio. The Chinese University p398. Press Hong Kong.

Sung JM, Yoo YB, Cha DY, 2000. Mushroom science. Seoul, Kyohak Publishing Co

Zhang L, Yang L, Chen J. 1995. Conformational change of the  $\beta$ -D-glucan of *Auricularia auricula-judae* in water dimethyl sulfoxide mixtures. *Carbohydr. Res*. 276: 443-447