

목이버섯을 위한 배지선발 및 최적 접종조건

유영진* · 최규환 · 정종성 · 이기권 · 김효진

전라북도농업기술원 작물경영과

Condition of the most suitable inoculation and manufacture of spawn of ear mushroom

Young-Jin Yu*, Kyu-Hwan Choi, Jong-Seong Jeong, Kee-Kwon Lee and Hyo-Jin Kim

Jeollabuk-do Agricultural Research and Crop-Management, Iksan, 570-704

(Received September 2, 2013 / Revised September 20, 2013 / Accepted September 23, 2013)

ABSTRACT – Studies were made to optimize the media composition and cultural condition for mycelial growth of ear mushroom (*Auricularia auricula*). Sawdust spawn of media composition for optimal growth were found to be quercus sawdust combination of 20% rice bran and poplar sawdust combination of 10% wheat bran were the best of the optimal combination. The optimal condition of the most suitable inoculation amount showed that quercus spawn and poplar spawn were 15g, 25g, respectively.

KEYWORDS – *Auricularia auricula*, Mycelial growth, Poplar spawn, Quercus spawn

목이버섯은 세계적으로 널리 분포되어 있는 버섯으로 한국, 중국, 일본 등지에서 많이 발생되고 있는 버섯이다(Chen, Hon. 1979). 목이버섯에 대한 분류 체계는 목이버섯목(Auriculariales) 목이버섯과(Auriculariaceae) 목이버섯속(*Auricularia*)에 속하는 목이버섯(*Auricularia auricula*)과 털목이버섯(*Auricularia polytricha*)가 있고 흰목이버섯목(Tremellales) 흰목이버섯과(Tremellaceae) 흰목이버섯속(*Tremella*)에 속하는 흰목이버섯(*Tremella fuciformis*)가 있다(Lowy, 1971; Quimio, 1976). 목이버섯은 특유한 맛과 향이 있고 씹는 촉감이 좋으며, 버섯의 변성이 적어 건조가 용이하여 보관 및 저장성이 우수하다. 또한 영양가가 비교적 높은 버섯으로 단백질 11.3%, 칼륨이 1,200 mg, 인 434 mg, 철 및 칼슘이 많으며 또한 각종 비타민 함량이 높다(Khan 등, 1988). 특히 섬유소 함량이 높고 교질상 물질이 많아 식용으로 사용하면 식도 및 위장을 씻어내는 특수한 작용을 한다. 외국에서는 인체 내에 들어간 털 및 섬유모양의 물질을 제거 시키는데 효과적이므로 광부 또는 방직공장 근로자 등이 애용하고 있고, 의학적으로는 혈액을 적당히 응고시키는 작용이 있어 출산모 또는 출혈이 심한 환자에게도 이용 할 수 있다고 한다(Quimio, 1976). 목이버섯(*Auricularia auricula-Judae*)에 대한 균사체 생육에 대한 연구로 최적온도

는 Cheng과 Tu(1975)는 24~30°C, Quimio(1982)는 28°C라고 보고하였고, 목이버섯균의 최적 질소원은 peptone과 ammonium nitrate 이며 ammonium sulphate 가 가장저조하고(Bais *et. al.*, 1970; Abou Heilah *et. el.* 1985) 버섯균사 생장에 알맞은 합성배지를 만들 때 주로 유기태 질소가 사용되나 무기태 질소를 사용할 경우는 대체적으로 암모니아태 질소가 질산태 질소보다 유리하다고 보고하였다(홍과 강, 1983; 홍 등, 1986; 홍 등; 1987. 김 등; 1988). 탄소원은 김 등(1988)은 버들송이버섯의 경우 starch, inulin, dextrin 이 균사생장에 양호하다고 하였다.

그런데 버섯 생산과정은 종균생산, 병 또는 봉지를 이용하여 배지를 담아 살균 후 종균을 접종하고 배양, 발이, 생육 그리고 자실체를 발생시키는 공정으로 재배되고 있다. 그리고 버섯을 재배하는 과정 중 종균생산은 크게 톱밥 종균과 액체종균으로 구분된다.

본 연구는 목이종균에 사용되는 톱밥의 종류를 달라하고 이에 대한 기질 특성을 고려한 적합한 기질을 선발하여 목이버섯에 대한 톱밥종균을 안정적 생산하고, 또 한편으로는 봉지재배의 최적 접종량을 설정하여 목이버섯의 안정생산을 위한 최적 조건을 구명하고자 하였다.

*Corresponding author: jin1959@korea.kr

Table 1. Physico-chemical properties of raw materials used for ear mushroom

Materials	Moisture (%)	pH	T-C (%)	T-N (%)	C/N ratio
Quercus sawdust	11.2	6.1	62.0	0.14	443
Poplar sawdust	12.5	5.2	51.7	0.10	517
Rice bran	7.5	6.3	47.0	30.1	1.6
Wheat bran	8.6	6.1	43.6	18.6	2.3

Table 2. Composition of various kinds of supplement

Sawdust	Various kinds of supplement	Mixing ratio
Quercus	Wheat bran	9:1, 8:2, 7:3
	Rice bran	9:1, 8:2, 7:3

Table 3. Effect of quercus sawdust in various kinds of supplement and their mixing ratios on mycelial growth of ear mushroom (mm/30days)

Supplement	Mixing ratio	Mycelial growth ^{a)}	Mycelial density ^{b)}
Rice bran	9:1	70.2	+++
	8:2	73.6	++++
	7:3	67.1	++++
Wheat bran	9:1	67.5	++
	8:2	63.1	++++
	7:3	54.6	++++

a) Mycelial growth(mm/30 days)

b) Mycelial density : ++,thick, +++;compact, ++++;quite compact

Table 4. Composition of poplar sawdust of supplement

Sawdust	Various kinds of supplement	Mixing ratio
Poplar	Wheat bran	9:1, 8:2, 7:3
	Rice bran	9:1, 8:2, 7:3

재료 및 방법

공시균주

본 시험에 공시한 균주는 2011년 경기도농업기술원 버섯연구소에서 균주(JB43011)를 분양받아 사용하였다. 분양 받은 균주를 PDA 배지에 접종시켜 25°C에서 배양하고 생육이 완료된 균주를 본시험 균주로 사용하였다.

툽밥과 첨가제

툽밥의 종류는 미송, 포플러로 하였으며 이들을 단독으로 사용하였다. 첨가제는 밀기울과 미강을 사용

하였고, 혼합은 밀기울과 미강을 Table 2와 Table 4와 같이 툽밥에 10, 20, 30,(v/v)로 하고 수분 함량은 65%로 조절한 다음 준비된 시험관(Ø3.0×24.0 cm)에 20 g씩 다져서 담고 121°C에서 60분간 고압멸균하였다.

툽밥종균 배양

멸균이 끝난 툽밥과 첨가제별 혼합비 처리 시험관에 미리 PDA(Potato Dextrose Agar)에서 15일간 배양시킨 균사를 직경 1.5 cm 코크보러로 절단하여 툽밥배지의 중앙에 균총을 접종하고, 25°C에서 12일간 배양하였다. 균사생장속도 측정은 12일간 배양된 시험관의 균사신장 길이를 육안으로 조사하였으며 이 결과를 바탕으로 최적툽밥재료를 선발하였다.

툽밥종균 접종

처리별 툽밥배지를 수분함량 65%로 조절 한 후 100 g씩 평량하여 250 ml의 삼각플라스크에 넣고 다진 다음 실리콘마개로 막고 121°C에서 60분간 고압멸균하였다. 멸균 후 미리 준비한 PDA(Potato Dextrose Agar)평판배지에서 15일간 배양된 균사를 5 mm×30 mm로 크기로 절단한 후 삼각플라스크 배지 중앙 부위 구멍에 1개, 배지 상층의 양쪽에 1개씩, 총 3개를 접종한 다음 25°C incubator에서 암 상태로 23일간 배양하였다. 배양이 완료된 툽밥종균을 병재배용병(850 ml)에 15, 20, 25, 30, 35 g/850 ml씩 접종하여 23±2°C에서 배양하면서 배양완료기간을 조사하였다. 배양이 완료된 병(850 ml)을 자동균급기 기계로 균급기하여 발이와 생육을 유도하였으며 자실체 수량을 조사하였다.

결과 및 고찰

툽밥종균 배지원 선발

1) 참나무툽밥 첨가제선발

목이버섯의 참나무툽밥에서 미강과 밀기울의 고용물을 이용한 참나무툽밥종균의 제조 조건의 구멍하고자 이들을 혼합하여 혼합비율별 균사신장과 균사 밀도를 조사한 결과는 Table 3에서와 같이 미강을 혼합한 처리가 밀기울을 첨가한 처리보다 참나무툽밥종균을 제조하는데 균사신장이 양호하였다. 이때 미강 혼합비율은 V/V비율로 참나무툽밥과 미강을 8:2로 혼합할 때 균사신장이 73.6 mm로 제일 양호하였고, Fig 1에서와 같이 균사밀도 역시 선발된 배합비율에서 양호한 것으로 조사되었다. 고용물인 미강과



Fig. 1. The mycelial of mixed in quercus sawdust with rice bran and wheat bran in ear mushroom.



Fig. 2. The mycelial of mixed in poplar sawdust with rice bran and wheat bran in ear mushroom.

Table 5. Effect of poplar sawdust and various kinds of supplement and their mixing ratios on mycelial growth of ear mushroom (mm/30days)

Supplement	Mixing ratio	Mycelial growth ^{a)}	Mycelial density ^{b)}
Rice bran	9:1	89.4	+++
	8:2	75.1	++++
	7:3	62.4	++++
Wheat bran	9:1	91.5	++++
	8:2	83.9	++++
	7:3	76.2	++++

^{a)} Mycelial growth(mm/30 days).

^{b)} Mycelial density : +++;compact, ++++;quite compact.

밀기울의 영양성분 함량을 분석한 결과 Table 1에서와 같이 총질소함량은 30%, 18.6%였고, 참나무톱밥의 총탄소율 62.0%로 C/N율은 미강 1.6%, 밀기울 2.3%로 조사되어 질소원 성분은 미강이 높아 균사생장을 촉진된 것으로 생각하였다. 그리고 자실체 발생시 질소의 흡수량이 탄소원 보다 크지 않으면 산도(pH)가 저하되면서 자실체 발생이 저하되는 경향으로 질소원 자실체 및 균사 생육에 주요한 요인으로 작용한다.

2) 포플러톱밥의 첨가제

목이버섯의 포플러톱밥에서 미강과 밀기울의 고용물을 이용한 포플러톱밥종균의 제조 조건의 구명하고자 이들을 혼합하여 혼합비율별 균사신장과 균사 밀도를 조사한 결과는 Table 5에서와 같이 밀기울을 혼합한 처리가 미강을 첨가한 처리보다 포플러톱밥종균을 제조하는데 균사신장이 양호하였다. 이때 미강 혼합비율은 V/V비율로 포플러톱밥과 밀기울을 9:1로 혼합할 때 균사신장이 91.5 mm로 제일 영호하

Table 6. Inoculated with quercus spawn of selected

Division	Quercus sawdust+Rice bran(8+2)					
Inoculation amount(g)	5	10	15	20	25	30
Growth period	12	43	47	49	50	50
Contaminated of ratios(%)	76	24	6	2	0	0
Uncontaminated of ratios(%)	24	86	94	98	100	100

*Conventional: quercus sawdust 70%+ poplar sawdust 10%+ wheat bran 20%

였고, Fig. 1에서와 같이 균사밀도 역시 선발된 배합 비율에서 양호한 것으로 조사되었다. 이 때 포플러와 밀기울의 총 탄소, 질소 및 C/N율을 조사하였는데 Table 1에서와 같이 포플러톱밥의 총탄소와 총질소, C/N율은 각각 51.7%, 0.16%, 51%로 조사되었고, 밀기울의 총탄소, 총질소 및 C/N율은 43.6, 18.6, 2.3%로 조사되어, 참나무톱밥종균을 만드는 조성비와 영양원선발에 차이를 보였다. 이 부분은 다소 충분한 고찰이 필요하겠지만 목이버섯을 위한 고체종균 제조시 톱밥 종류에 따라서 균사 성장속도와 밀도가 다를 수 있었으며 이에 따라 여영양원의 종류도 다를 수 있었다.

종균 접종량 설정

1) 참나무톱밥의 접종량

목이 버섯재배의 톱밥종균을 활용한 목이버섯 연중생산을 위한 기초자료로 활용하기위해 참나무톱밥종균은 목이버섯 생육배지에 5, 10, 15, 20, 25, 30 g 씩 접종하고 배양기간과 오염발생 및 배양완성률을 비교한 결과 Table 6과같이 15 g을 접종 하였을 때부터 목이버섯의 오염발생률이 줄어들고, 배양완성률이

Table 7. Inoculated with popla spawn of selected

Division	Popla spawn+Wheat bran(9+1)					
Inoculation amount(g)	5	10	15	20	25	30
Growth period	0	0	0	15	47	49
Contaminated of ratios(%)	100	100	100	70	6	2
Uncontaminated of ratios(%)	0	0	0	30	94	98

※Conventional: quercus sawdust 70%+ poplar sawdust 10%+ wheat bran 20%

94%로 효과가 있음을 알 수 있었다. 이때 소요된 배양기간은 47일로 조사되어 목이버섯의 자실체를 생산하지 전 배양기간의 설정은 참나무톱밥을 이용할 경우 최소 49±2일 배양하는 것이 양호할 것으로 생각된다.

2) 포플러톱밥의 접종량

포플러 톱밥으로 제조한 종균을 목이버섯 생육배지에 예 5, 10, 15, 20, 25, 30g씩 접종하였을 때 Table 7 과 같이 포플러톱밥 5~15 g접종은 배양 중 오염발생률이 매우 높아 적합하지 않고 25 g을 접종하였을 때 오염발생은 낮고 배양완성률은 비교 높아 적정 접종량으로 판단하였다.

적 요

목이버섯의 톱밥종균을 제조하는데 참나무톱밥은 영양원으로 미강을 20%첨가하고, 포플러톱밥은 밀기울을 10%첨가하였을 때 목이버섯의 균사와 밀도가 양호하였다. 이때 봉지재배에 적합한 종균 접종량은 참나무톱밥종균은 15 g, 포플러톱밥종균은 25 g를 접종할 때 오염발생률이 줄고 배양완성률이 높아 적합한 접종량 이었다.

감사의 말씀

이 연구는 지역특화기술개발과제(PJ008780012012)에서 시행한 기술개발과제의 연구결과입니다.

참고문헌

김한경, 박정식, 김양섭, 차동열, 박용환. 1988. 버들송이의 균사생장 조건에 관한 연구. 농시 논문집. **30**(3) : 141-150.
 홍재식, 엄기환. 1983. 합성배지를 이용한 고온성 느타리버섯의 자실체 형성에 관한 연구. 한국균학회지. **11**(3) : 121-128.
 홍재식, 윤세환, 김영자, 이종배. 1987. 느타리버섯균의 Trehalose 합성배양조건(1). 한국균학회지. **15**(2) : 018-115
 홍재식, 이지열, 김명숙, 김동익. 1986. *Lyophyllum decastes*의 심부배양에 의한 균체생산에 관한 연구. 한국균학회지. **14**(2) : 131-139
 Abou-Heilah, A. N., M. Y. Kassim & A. S. Khaliel. 1985. Some physiological studies on the mycelium of *Podaxis pistillaris*. J. Coll. Sci. King Saud Univ. 17.
 Bais, B. S., S. B. Singh & D. V. Singh. 1970. Effect of different carbon and nitrogen compounds on the growth and sporulation of *Curvularia pallescens*. Indian phytopath. **23** : 511-517.
 Chen, P. C. and Hou, H. H. 1978. *Tremella fuciformis*, in the Biology and Cultivation of Edible Mushroom., Chang, S. T. and Hays, W. A. Eds. Academic press, New York, 629.
 Cheng, S. & C. C. Tu. 1975. Ontogeny and development of the fruiting body of *Auricularia polytricha*. Mush. Sci. **10**(1) : 713-722.
 Khan, S. M. & A. Khatoon. 1988. Wood's ear *Auricularia polytricha* cultivation on agricultural wastes in Pakistan.(Abstr. GIAM VIII, INCABB Hong Kong.): 113.
 Lowy, B. 1971. Flora neotropica. Monograph No. 6. Tremellales. Hafner Pub. Comp. N. Y. pp. 153.
 Quimio. T. H. 1976. Cultivation of "Taingang Daga". Farm Bulletin 40. Plant pathology Department, College of Agriculture, University of the philippines at Los Banos. pp. 8.
 Quimio. T. H. 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 Press Hong Kong: 398.