

톱밥재배에 의한 자흑색불로초(*Ganoderma neo-japonicum*)의 자실체 발생

조우식^{1*} · 박하나¹ · 박신혜¹ · 정희영² · 유영복³

¹경상북도농업기술원 농업환경연구과, ²경북대학교 농업생명과학대학 응용생물화학부, ³농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과

Fruit-body Production of *Ganoderma neo-japonicum* by Sawdust Cultivation

Woo-Sik Jo^{1*}, Ha-Na Park¹, Shin-Hye Park¹, Hee-Young Jung² and Young-Bok Yoo³

¹Department of Agricultural Environment, Gyeongbuk Province Agricultural Technology Administration, Daegu 702-320, Korea

²College of Agricultural and Life Sciences, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

³Mushroom Research Division Department of Herbal Crop Research National Inst. of Horticultural & Herbal Science, RDA, Suwon 404-707, Korea

(Received December 14, 2010. Accepted December 23, 2010)

ABSTRACT: *Ganoderma neo-japonicum*, which is also known as black lingshi mushroom and medicinal mushroom. Present experiments were conducted to determine the possibility of artificial culture with oak sawdust of *G. neo-japonicum*. The duration of mycelial growth and days of pinhead formation of oak sawdust bag (2.4 kg) were 28~35 days and 25~29 days, respectively. The yield of mushroom fresh fruitbody was 135~157 g.

KEYWORDS : *Ganoderma neo-japonicum*, Sawdust culture

영지버섯(*Ganoderma lucidum*)은 세계적으로 널리 분포되어 있고, 특히 한국, 중국, 일본 등지에서는 다량의 야생버섯이 발견되고 있다. 불로초버섯속의 버섯들은 참나무, 밤나무, 상수리나무와 같은 활엽수와 일부 전나무와 같은 침엽수에 서식하며 죽은 나무의 기부 또는 고목의 그루터기에서 발생한다(임, 1984; 성 등, 2000; Gilbertson, 1986). 또한 목재부후균으로서 종에 따라 산림에 막대한 피해를 주기도 한다(Manion, 1981). 그중 자흑색불로초(*Ganoderma neo-japonicum*)는 담자균문(Basidiomycota), 민주름버섯목(Aphylllophorales), 불로초버섯과(Ganodermataceae)에 속하는 버섯으로서, 주요 특징은 자실체는 불로초와 닮았으나 전체 색은 농흑자갈색이며 니스상의 광택이 있다. 갓은 지름 5~12 cm로 콩팥형~원형이고, 표면은 흑자갈색이며 동심상의 환문이 있고, 갓 둘레는 생육중에는 황색이다(박과 이, 1991).

영지버섯은 약용버섯으로 국내 기록은 조선시대의 각종 자료에 나타나고 있으며, 영지버섯 추출 다당류는 항암활성 등, 각종 생물활성을 갖는 것으로 보고되어 있다(Miyazaki와 Nishijima, 1982; Jong과 Birmingham, 1992). 반면, 자흑색불로초에 대한 연구는 많이 되어있지 않으며 자흑색불로초의 스테로이드성분에 관한 보고가 있다(Gan et al., 1998).

자흑색불로초의 국내 수요는 대부분 중국등지에서 수입되고 있어 자흑색불로초에 대한 대량 재배법을 개발한다면, 수입대체효과 및 약제 개발을 비롯한 다양한 연구분야의 재

료로 제공될 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 자흑색불로초를 톱밥배지를 이용하여 재배 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

시험균주

야생에서 채취한 자흑색불로초(*Ganoderma neo-japonicum*; GBGN-01)으로 시험을 수행하였으며, 균주는 PDA 배지에서 계대배양을 하면서 재배실험에 사용하였다.

배양온도

자흑색불로초(*G. neo-japonicum*)의 군사생장에 적합한 온도를 조사하기 위하여 PDA배지에 7일간 배양된 균사의 선단부위를 직경 5 mm의 cork borer로 절단하여 PDA 배지에 접종한후 10, 15, 20, 25, 30, 35°C로 각각 조정된 항온기에 16일간 배양한후 군사체의 직경을 조사하였다.

재료의 성분분석

이화학성 분석은 AOAC법에 준하여 일반성분을 대상으로 분석하였고 C/N율은 농업기술연구소 토양이화학분석법(한, 1988)에 준하였는데, 전탄수화물은 Tyurin법(개량법)으로 전질소는 Kjeldahl법으로 P₂O₅는 비색법으로 CaO, MgO, K₂O는 원자흡광분석법으로, pH는 건조시료 5 g을 증류수 25 ml에 30분간 침적시킨 후 pH-Meter (Fisher model-50)로 분석하였다.

*Corresponding author <E-mail: jws67@korea.kr>

배지조제

배지재료로는 참나무톱밥(oak sawdust) 90%(v/v), 첨가제로는 미강 10%를 사용하였으며, 재료와 첨가제를 부피비율(v/v)로 혼합하여 배지의 수분함량을 65%로 조절한 다음, 내열성 비닐봉지에 2.4씩 충전하고 마개를 닫아 121°C에서 90분간 고압살균하였다.

균사배양 및 자실체 생육조사

고압살균된 배지가 15°C 정도로 식은 후 미리 배양된 종균을 20 g 정도씩 접종하여 20°C에 배양하면서 배양완성일수를 조사하였다. 배양이 완료된 배지는 발이를 유도하기 위하여 온도 15~30°C, 습도 80~90%의 조건에서 발이를 유도하면서 초발이소요일수를 조사하였다. 그 후, 온도 15~30°C, 습도 80~90%의 조건에서 수확기까지 생육시킨후 자실체를 수확하여 배지당 수량과 자실체 특성을 조사하였다.

결과 및 고찰

배지재료의 이화학적 특성

배지재료로 사용한 참나무톱밥, 미강의 이화학적 특성을 조사한 결과, pH는 참나무톱밥 6.0, 미강 6.4 였으며, T-C는 참나무톱밥 46.6%, 미강 52.4%로 나타났고, T-N는 참나무톱밥이 0.28%, 미강 0.94%로 나타났다. CaO의 경우 참나무톱밥 0.92%으로 나타났으며, 미강 0.07%로 톱밥보다 미강이 낮았다(Table 1).

균사생장 및 자실체 생육특성

*G. neo-japonicum*의 균사생장 최적온도를 구명하고자 15°C에서 35°C까지 5°C 간격으로 처리하여 균사를 배양한 결과 Fig. 1에서와 같이 25~30°C가 배양적온으로 나타났다. 이는 잔나비불로초(*G. applanatum*)의 균사체배양시 최적

온도가 25~30°C라는 보고(Jo *et al.*, 2009)와 유사한 경향이 었다. 공시배지(2.4 kg)의 배양소요일수는 28~35일, 초발이소요일수 25~29일, 자실체 50% 발생소요일수 37일로 나타났다. 수량의 경우 배지당 생체중이 135~157 g, 건물중이 52~61 g으로 나타났다(Table 2, Fig. 1, 2).

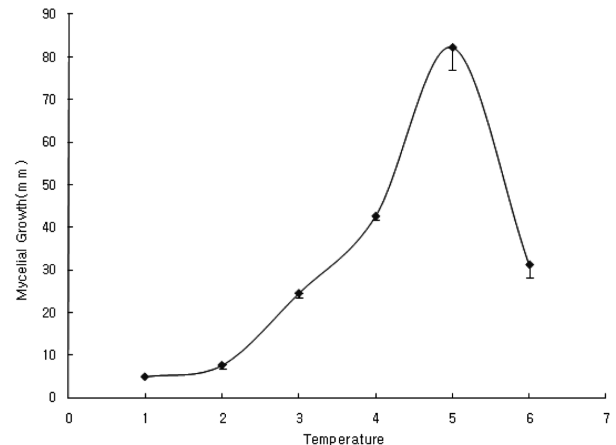


Fig. 1. Mycelial growth of *Ganoderma neo-japonicum* on PDA media after incubation under different temperature for 16 days.

1 : 10°C, 2 : 15°C, 3 : 20°C, 4 : 25°C, 5 : 30°C, 6 : 35°C.

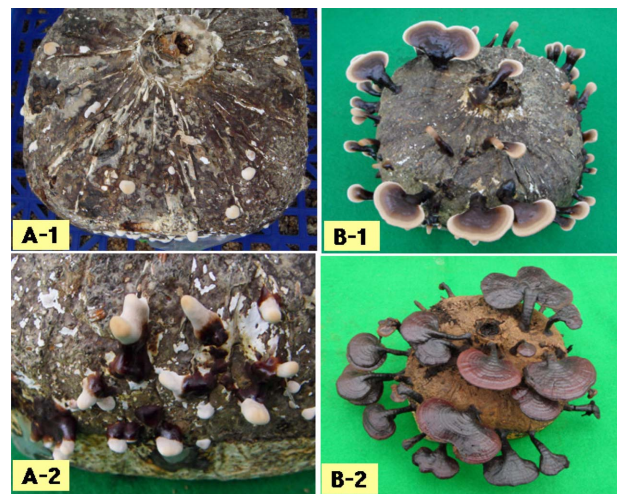


Fig. 2. Primordia(A) and mature fruiting bodies(B) of *Ganoderma neo-japonicum* on sawdust cultivation.

Table 1. Chemical compositions of substrates.

Substrate	pH (1:5)	T-N	T-C	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
		(%)						
Sawdust	6.7	0.10	57.5	575	0.03	0.10	0.23	0.04
Rice bran	6.4	0.94	52.4	55.8	2.16	1.93	0.07	0.95

Table 2. Mycelial growth and mushroom production on sawdust bag cultivation of *Ganoderma neo-japonicum*

Duration of mycelial growth (days)	Days for fruit body primordium formation	Fruiting body					
		Wt. of fresh individual fruitbody (g)	Wt. of dried individual fruitbody (g)	Length of pileus (mm)	Width of pileus (mm)	Thickness of pileus (mm)	Wt. of fresh fruitbody (g)
28~35	25~29	8.9±2.1 ^{a)}	3.4±1.8	51.8±4.0	34.5±0.6	7.9±0.04	135~161

The sawdust bag media was 2.4 kg.

^{a)}Results are mean ± standard deviation of ten replicates.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국제기술개발사업 (과제번호: 20100301-302-093-001-06-00) 지원으로 수행되었으며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

박완희, 이호득. 1991. 원색도감 한국의 버섯. 교학사. p. 504.
 성재모, 유영복, 차동열. 2000. 버섯학. 교학사. p. 614.
 임웅규. 1984. 한국산 불로초 자생지에 관한 연구. Kor. J. Ecology 7(3):177-183.
 한기학. 1988. 토양이화학분석법. 농촌진흥청. p. 26-214.
 Gan, K. H., Kuo, S. H. and Lin, C. N. 1998. Steroidal constituents

of *Ganoderma applanatum* and *Ganoderma neo-japonicum*. J. Nat. Prod. Nov. 61(11):1421-1422.
 Gilbertson, R. L. and Ryvarden, L. 1986. North American polypores, Vol. 1. Fungiflora, Oslo.
 Jo, W.S., Cho, Y. J., Cho, D. H., Park, S. D., Yoo, Y. B. and Seok S. J. 2009. Culture Conditions for the Mycelial Growth of *Ganoderma applanatum*. Mycobiology 37(2):94-102.
 Jong, S. C. and Birmingham, J. M. 1992. Medicinal benefits of the mushroom *Ganoderma*. Advances in Applied Microbiology. 37:101-134.
 Manion, P. D. 1981. Tree Disease Concepts. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. p. 399.
 Miyazaki, T. and Nishijima, M. 1982. Structural examination of an alkali-extracted, water-soluble heteroglycan of the fungus *Ganoderma lucidum*. Carbohydrate Res. 109:290-294.