

소나무잔나비버섯(*Fomitopsis pinicola*) 원목재배 연구

장현유 · 오승희* · 이호진*

한국농업전문학교 특용작물학과, 포항1대학 다이어트과학계열

Cultural characteristics of *Fomitopsis pinicola* in log woods

Hyun-You Chang, Seung-Hee Oh*, Ho-Jin Lee*

Dept. of Mushroom Science, Korea National Agricultural College. 445 - 890, Korea

*Division of Diet-Science, Pohang College . Pohang Post Office Box No.2 , Korea

ABSTRACT : This study was carried out to investigate the cultural characteristics of *Fomitopsis pinicola* in log woods. The optimal conditions for log cultivation as follows;

1) Light effect, natural light 2) CO₂, 0.2% below 3) Low temperature shock, 15°C for 5 days 4) log-length, 100~120cm 5) It takes 52~65 days for primordia induction is possible to harvest fruiting bodies for 5~6 months. Meanwhile, the total of 10 species pest including *Trichoderma* sp. occurred during the cultivation.

KEYWORDS : Cultural characteristics, *Fomitopsis pinicola*, Log woods

서 언

소나무잔나비버섯(학명 : *Fomitopsis pinicola*) 은 구멍장이버섯과 잔나비버섯속에 속하며 일명 재생버섯으로도 불리워진다. 소나무잔나비버섯은 약용버섯이다. 이 버섯류의 항종양 활성은 1960년대 일본에서 보고된 mouse에 대한 고형 암세포 sarcoma-180에 대한 저해 활성이 보고되면서 관심이 높아졌다. 그 후 많은 연구자에 의해 버섯류에 대한 고형 암세포 sarcoma-180에 대한 연구가 진행되어 왔다. 버섯류의 열수 추출물이 sarcoma-180에 대하여 항종양활성을 대부분 나타내고 있으며 소나무잔나비버섯성분 α -glucan, β -glucan, Heterogalactan)으로 위암, 심장병, 항종양, 간암, 콜레스테롤 배출 등에 약효가 있는 것으로 조사되었으며. 항종양 활성물질은 대부분 다당류인 glucan류로 그들의 독특한 화학구조 특성에 따라 일부 작용기작이 다르다. 대부분 긴 사슬 모양의 β -glucan 류로서 분자 모형상으로는 유사하나 그들의 분자량, 긴 사슬상에 가지의 수와 모양, 그리고 입체 구조에 따라 차이가 있다.

버섯류의 β -glucan은 주로 숙주 매개성 면역활성을 통한 항암작용을 하는 것으로 보고되면서 직접적으로 암세포에 대한 세포 독성에 의한 제암 작용보다 면역체계의 강화를 통한 면역조절 작용에 대한 연구가 이루어 지고 있다.

소나무잔나비버섯은 상황버섯 보다 균사생장과 자실체 생육이 잘되는 편이다. 본 연구는 적정 원목의 종류 및 접종방법 등을 연구하여 보고하고자 한다.

재료 및 방법

공시균주 및 접종원

한국농업전문학교에 보존중인 *Fomitopsis pinicola*(KNAC 9001, 9002, 9003, 9004, 9005) 균주를 PDA배지에 10일간 배양하여 250ml 삼각 flask에 톱밥과 미강을 80 : 20(V/V)으로 혼합한 후 70%의 수분을 첨가하여 고압 살균한 톱밥배지에 PDA에서 배양한 균사(를) 접종하였다. 이 톱밥배지를 12일간 배양하여 각 처리간의 원목 접종원으로 사용하였다.

원목 종류 선발

공시균의 균사생장과 및 자실체에 생장에 적합한 원목배지를 선발하기 위하여 미송(*Pinus massoniana*), 굴참나무(*Quercus variabilis*), 갈참나무(*Quercus aliena*) 아카시나무(*Robinia pseudo-acacia*), 뽕나무(*Prunus serrulata*), 은사시나무(*Populus tomentiglandulosa*), 대추나무(*Zizyphus jujuba*)등 7종의 원목을 공시하였다. 공시균이 접종된 원목을 25±2°C로 조절된 배양실에서 배양하면서 5일 간격으로 균사생장과 밀도를 조사하였다. 원목의 종류에 따라 자실체의 수량을 조사하였다.

소나무잔나비버섯의 자실체 형성기작

일광의 영향

소나무잔나비버섯의 자실체 형성에 있어서 일광의 영향을 조사하기 위하여 빛의 파장이 골고루 함유된 자연광과 재배사에 백열등을 켜 처리하였다.

*Corresponding author: <Tel.(031)229-5010>

공기(이산화탄소)의 영향

소나무잔나비버섯은 인공재배를 할 때 공기(이산화탄소)의 영향을 조사하기 위하여 CO₂ 농도를 0.2% 이상과 이하로 하여 자실체 형성을 조사하였다.

온도의 영향

소나무잔나비버섯 자실체 형성에 온도의 자극이 필요하는지를 조사하기 위하여 15℃에서 5일간 저온처리한 것과 저온처리를 실시하지 않은 것을 비교하여 자실체 형성 촉진 관계를 조사하였다.

구멍접종 원목의 크기, 직경

소나무잔나비버섯의 원목의 길이에 따라 접종 구멍수를 조사하였으며 이에 따라 접종량을 환산하는데 이용하였다.

수확한 버섯의 건조, 저장방법

수확한 자실체를 30℃에서 8시간 동안 버섯 표면을 건조시킨 후 60℃에서 8시간 동안 건조시킨 것, 80℃에서 16시간 동안 건조, 방에서 144시간 건조, 72시간 동안 햇볕에 건조하는 4가지 방법으로 건조시켜 자실체 색택, 건조중 등을 조사하였다.

재배중 발생 병해충

소나무잔나비버섯 자실체가 발생되어 있는 원목을 쪼개어 원목 내외부에 서식하고 있는 병해충을 분류동정하였다.

결과 및 고찰

소나무잔나비버섯의 자실체 형성기작

일광의 영향

소나무잔나비버섯의 자실체 형성에 있어서 일광의 영향은 빛의 파장이 골고루 함유된 자연광이 가장 좋다. 인공재배를 할 때도 재배사에 형광등이나 백열등을 켜 주는 것보다 밤낮이 있는 자연광이 가장 자실체 발생에 있어서 가장 좋다. 이는 비단 소나무잔나비버섯에만 해당되는 것이 아니라 흔히 재배하고 있는 느타리버섯이나 양송이, 표고 등 어떤 버섯이나 해당된다. 다만 군사생장이 되는 영양생장 기간에는 일광이 불필요하다. 오히려 일광을 비추어 주므로써 군사생장의 장애를 초래하기 때문이다. 군사배양이 완료되고 자실체가 형성되는 생식기간에는 반드시 일광이 필요하게 된다. 소나무잔나비버섯은 자실체의 발생에 광이 중요한 요인이 되고 있으며 광의 강도, 조사시간, 파장이 각기 요구된다. 대부분의 백색 부후균은 광이 버섯의 성장 방향에 영향을 주고 팽이버섯도 광의 조사량이 많을수록 자실체의 형성이 많다고 하나 실제 재배시에는 식품적 가치를 고려하여 어두운 곳에서 버섯을 생산하고 있으며 신령버섯과 양송이는 광이 없는 곳에서도 발생이 잘되는 버섯도 있다.

Table 1. Light effect of fruiting body formation of *F. pinicola* on the *Quercus variabilis* wood log at KNAC 9005 strain

Treatments	Light effect	
	Natural light	Artificial light
Fruiting body formation	+++	++

* Fruiting body formation : +; Poor ++; Good +++; Excellent



Fig. 1. Fruiting body formation of *F. pinicola* on the wood log at KNAC 9005 strain .

공기(이산화탄소)의 영향

소나무잔나비버섯은 인공재배를 할 때 원목이나 톱밥배지 등에서 군사배양이 완료된 후 자실체나 자실체를 형성시킬 때 환기를 시켜 산소 함량이 많고 이산화탄소 함량이 적으면 원기형성이 되지 않는다. 따라서 소나무잔나비버섯의 자실체 원기형성을 위해서는 원목 직경보다 큰 병용기에 살균 후 무균접종하여 군사배양 완료 후 원기형성될 때 까지 병용기에 밀폐하여 이산화탄소 농도를 높게 하여 원기를 형성시킨후 꺼내어 온습도 조절을 한다. 저농도의 CO₂는 군사 생장은 물론 자실체 형성을 촉진시킨다고 하나 자연상태의 농도보다 약간 높은 정도이고 대부분의 버섯은 신선한 공기를 요구하며 양송이에 있어서는 0.2% 이상의 CO₂ 농도이면 자실체 형성에 영향을 미치기 시작하여 2% 이상에서는 자실체 형성이 되지 못한다.

Table 2. CO₂ effect of fruiting body formation of *F. pinicola* on the *Quercus variabilis* wood log at KNAC 9005 strain

Treatments	CO ₂ concentration	
	Low concentration (below 2000ppm)	High concentration (over 2000ppm)
Fruiting body formation	+++	++

* Fruiting body formation : +; Poor ++; Good +++; Excellent

온도의 영향

소나무잔나비버섯 자실체 형성에 저온 처리의 자극이 필요하며 균사 생장시 보다 온도를 낮게 처리한다. 즉 소나무잔나비버섯은 26℃±2에서 15℃ 전후에서 자실체 형성을 촉진한다. 먹물버섯은 37℃에서 30℃로, 양송이, 느타리버섯은 25℃에서 15℃ 정도로 낮은 온도가 자실체 형성을 촉진한다.

Table 3. CO₂ effect of fruiting body formation of *F. pinicola* on the *Quercus variabilis* wood log at KNAC 9005 strain

Treatments	Low temperature(at 15 for 5 days)	
	Doing	No doing
Fruiting body formation	+++	++

* Fruiting body formation : +; Poor ++; Good +++; Excellent

구멍접종 원목의 크기, 직경

소나무잔나비버섯의 원목재배는 표고버섯과 비슷하여 1~3월 사이 원목에 구멍을 뚫고 접종을 하는데 구멍 크기는 원목의 크기에 따라 다르나 직경은 1~1.5cm, 깊이는 1.5~3cm, 구멍의 배열은 배양 위치에 따라 일정하게 하고 구멍의 수는 원목의 직경에 따라 달라지는데 원목길이가 100cm이고 직경이 6cm일때 구멍수가 21개가 되며 10cm일 때 35개, 20cm일 때 70개가 된다. 원목 길이가 120cm이고 직경이 6cm일 때 구멍수가 27개가 되며 10cm일 때 45개, 20cm일 때 90개가 된다.

Table 4. Approximate inoculation numbers of the bed log

Length of log(cm)	Diameter of bed log(cm)					
	6	8	10	12	15	20
100	21	28	35	42	56	70
120	27	36	45	54	72	90

수확한 버섯의 건조, 저장방법

수확한 자실체를 4가지 방법으로 건조시킨 결과, 72시간 동안 햇볕에 건조한 것은 자실체 색깔이 생체와 비슷한 색택을 유지하여 가장 좋았으며 다음이 30℃에서 8시간동안 버섯 표면을 건조시킨 후 60℃에서 8시간 동안 건조시킨 것도 자실체의 색깔이 좋았다. 그러나 80℃에서 16시간 동안 건조시키면 자실체 색깔이 검은색을 띠어 품질이 불량하게 되었으며 이 4가지 건조방법으로 건조한 자실체의 건조율은 모두 46% 이었다.

재배중 발생 병해충

소나무잔나비버섯 자실체가 발생되어 있는 원목을 쪼개어 원목 내외부에 서식하고 있는 병충으로 T. viridae와 6

Table 5. Drying and storing process of *F. pinicola* fruiting body on the *Quercus variabilis* wood log at KNAC 9005 strain

Drying process temperature (°C)	Drying process time (hours)	Colour of fruiting body	Air flow	Dry weight rate (%)
30 → 60	8 8	original color	strong	46
80	16	blackish yellow	strong	46
Room	144	red yellow	strong	46
Sun drying	72	original color	strong	46

가지 곰팡이와 1종의 *Pseudomonas* sp. 세균, 원목 주위에 흰개미, 버섯파리, 딱정벌레류가 발견되었다. 이들 곰팡이류의 해균과 해충이 자실체에 침입하여 흰색의 자실체 색깔을 검은색으로 변화시키고 썩게 만들어 상품성을 떨어뜨리게 하는 원인이 되었다. Olive(1958)에 의하면 Sphaeriaceae와 Phemiceae균은 버섯 품질에 나쁜 영향을 주기 때문에 'Nakaiomyces'라고 이름이 주어졌다고 하였으며 버섯파리 등 해충은 자실체를 파괴 할 뿐만 아니라 병을 옮기는 carrier 역할을 하는데 *Lentinus edodes*나 *Auricularia auricula-judae* 재배시에도 비슷한 병해충이 발생한다고 보고하였다.

Table 6. Diseases and pests occurrence during cultivating of *F. pinicola* fruiting body on the *Quercus variabilis* wood log at KNAC 9005 strain

Occurrence	Diseases	Pests
	<i>Trichoderma viridae</i> , <i>Streptomyces</i> sp.	
Diseases	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Penicillium</i> sp.	ants, fly,
and pests	<i>Saccharomyces</i> sp., <i>Rizopus</i> sp.	beetle
	<i>Monilia</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp.	

적 요

소나무잔나비버섯의 자실체 형성에 있어서 일광의 영향은 빛의 파장이 골고루 함유된 자연광이 가장 좋았다. CO₂ 농도는 0.2% 이상에서 자실체 형성에 영향을 미치기 시작하여 2% 이상에서는 자실체 형성이 되지 못한다. 온도의 영향은 26℃±2에서 15℃ 전후에서 자실체 형성을 촉진한다.

소나무잔나비버섯의 원목 길이가 120cm이고 직경이 6cm일 때 구멍수가 27개가 되며 10cm일 때 45개, 20cm일 때 90개가 된다. 수확한 자실체를 72시간 동안 햇볕에 건조할 때 자실체 색깔이 생체와 비슷한 색택을 유지하여 가장

좋았다. 소나무잔나비버섯의 재배중 발생하는 병충해는 *T. viridae*의 6가지 곰팡이와 1종의 세균 *Pseudomonas* sp., 원목 주위에 흰개미, 버섯파리, 딱정벌레류가 발견되었다.

참 고 문 헌

- Olive, L. S. 1958. The lower basidiomycetes of Tahiti-I. Bull. Yorney Bot. Club 85 : 5-27.
- Borromeo, J. D. 1967. Some physiological responses and characteristics of *Auricularia polytricha*(Mont.) Sacc. in laboratory culture. Phill. Agri. 51 (6) : 486- 500 (Abst. Mush. Res. Stud. Phili. Edited by T. H. (Quimio. 1977).
- Huang, N. L. 1986. Cultivation of *Tremella* (in chinese), promotion of science press, Beijing. p. 31- 104.
- S. M. Khan, J. H. Mirza & M. A. Khan. 1991. Physiology and cultivation of wood's ear mushroom(*Auricularia polytricha*(Mont.) Sacc.), Science and cultivation of edible mushroom fungi. 573-578.