

수종 톱밥에서 목질진흙버섯균 *Phellinus linteus*의 균사생장

지정현* · 하태문 · 김영호
경기도 농촌진흥원 버섯시험장

Mycelial Growth of *Phellinus linteus* with Various Sawdusts

Jeong-Hyun Chi*, Tae-Moon Ha and Young-Ho Kim

Kwangju Mushrooms Experiment Station, Kyonggi Provincial RDA, 464-870, Korea

ABSTRACT: This study was carried out to obtain the basic data on artificial culture of *Phellinus linteus*. The suitable sorts of sawdusts artificial culture for *Phellinus linteus* were an oak sawdust, a mulberry sawdust, a peach sawdust. Rice bran, wheat bran and corn seed peel were found to be effective additives, and optimum mixing ratio of an oak sawdust and additives was from 70~80 to 20~30 percent. The suitable moisture content of sawdust media was obtained in the range of 65~70%. The mixture of percent oak sawdust with 20 percent rice bran in polypropylene (850 cc) bottle was suitable for starter production, and it took 55 days to produce the starters at 25°C.

KEYWORDS: *Phellinus linteus*, Mycelial growth, Various sawdusts, Additives, Moisture content, Starter

지구상에는 수천종의 버섯이 자생하고 있으나 실제 인공재배가 가능한 것은 15종 내외로써 새로운 버섯에 대한 재배법은 계속 연구 개발되고 있다. 목질진흙버섯 *Phellinus linteus*은 소나무비늘버섯과 (*Hymenochaetaceae*), 진흙버섯속(*Phellinus*)에 속하는 백색부후균으로 향암 저지력이 우수한 버섯으로 많은 연구가들에게 관심의 대상이 되고 있다.

목질진흙버섯의 강력한 숙주매개성 항종양 효과는 Ikekawa 등(1968)이 *Phellinus linteus* 추출물을 Sarcoma 180에 대한 동물시험에서 보고하였고, 山名(1984)은 목질진흙버섯의 균사체 열수추출물과 천연자실체의 추출물이 Ehrlich 복수암에 모두 항암활성이 우수함을 보고하였다.

*Phellinus linteus*에 대한 인공재배 연구는 한국을 비롯하여 일본, 중국 등에서 활발히 진행되고 있으나 아직까지 자실체 형성에 관해 체계화된 연구

결과는 알려진 바 없다. 단지 지 등(1996)은 목질진흙버섯균의 균사체 생육에 미치는 주요인자에 대해 온도, pH, 탄소원, 질소원 등 주요 영양원의 효과에 대해 보고하였고, 하 등(1997)은 식품부산물을 이용한 목질진흙버섯균의 액체배양에 대해 보고하였다. 또한 山名(1984)은 뽕나무 고목재료를 이용한 고품배지에서 균사체를 얻기위한 山名 배양법을 소개하였다. 새로운 버섯에 대한 인공재배 연구는 각각의 균주에 대해 생리적 특성을 검정하는 연구결과가 주로 보고 되었는데, 송이(小川과 川合, 1976), 별집버섯(北本과 葛西, 1968), 잣버섯(Park 등, 1988), 개암버섯(강 등, 1994), 떡물버섯(박 등, 1978) 등 다수의 버섯에 대해 인공재배에 대한 가능성을 검토 보고한 바 있다.

본 연구는 아직까지 *Phellinus linteus*의 자실체 형성 및 발육에 대해 체계화된 연구결과가 없으므로 목질진흙버섯균의 인공재배에 대한 기초자료를 얻고자 수종별 톱밥 및 첨가제에서 *Phellinus lin-*

*Corresponding author

teus 균의 균사생장에 관해 연구한 결과이다.

재료 및 방법

공시균주

본 시험에 사용된 균주는 광주버섯시험장에 보관 중인 ATCC26710을 공시균주로 사용하였다.

인공재배를 위한 기초시험

수종별 톱밥에서의 균사생장 인공재배에 적합한 수종을 선발하고 종균제조를 위한 기초시험으로 수종별 톱밥에서의 균사생장 정도를 비교하고자 미송 톱밥 등 10종(Table 1)의 톱밥에 미강을 20%(V/V) 첨가하고 수분함량을 70%로 조절한 후, $\phi 20 \times 200$ mm 시험관에 30 g씩 일정 높이까지 충전하여 면전 살균하고, YM(agar 2%) 배지에서 배양된 공시균주를 1.5 cm cork borer로 접종하여 30°C에서 40일간 배양한 다음 균사생장정도 및 밀도를 조사하였다.

첨가제 및 비율 참나무톱밥을 주재료로 하여 첨가제로는 미강, 밀기울, 옥수수피, 면실피, 맥주박을 각각 10, 20, 30%(V/V)로 첨가하고, 기타는 수종별

톱밥의 균사생장시험과 동일하게 하여 배양 30일에 균사생장 및 밀도를 조사하였다.

수분함량 참나무톱밥에 첨가제로는 미강을 20%(V/V) 첨가하고 수분조절은 수분측정기(Moisture Gauge M-100A)를 이용하여 60, 65, 70, 75%로 조절하였고, $\phi 20 \times 200$ mm 시험관에 30 g씩 일정 높이까지 충전하여 면전 살균한 다음, YM(agar 2%) 배지에서 배양된 공시균주를 직경 1.5 cm corker borer로 접종, 30°C에서 30일간 배양 후 균사생장정도를 조사하였다.

종균제조 참나무톱밥에 미강 20%(V/V)를 균일하게 혼합하고 수분함량을 70%로 조절하여 850 cc 내열성 polypropylene병에 500 g씩 충전 후, 병 중앙에 2 cm구멍을 뚫고 뚜껑을 닫아 121°C에서 90분간 살균하여 냉각 시킨 다음, 톱밥배지에서 배양된 접종원을 10 g씩 접종하였고, 25°C에서 배양하면서 배양일수, 배양완성율, 종균상태를 조사하였다.

결과 및 고찰

인공재배를 위한 기초시험

수종별 톱밥에서의 균사생장 각종 수목의 종류가 목질진흙버섯균의 생장에 미치는 영향을 검토하기 위해 수종별로 톱밥배지를 제조하여 균사생장정도를 조사한 결과는 Table 1과 같다. 공시된 수종은 톱밥을 제조하여 미강을 20%(V/V) 첨가 후 수분함량을 70%로 조절하고, $\phi 20 \times 200$ mm 시험관에 충전하여 균사생장을 조사하였는데 참나무, 복숭아나무 톱밥에서 93.8 mm/40일로 가장 양호하였고 미송, 사과나무, 배나무톱밥에서도 87.2~91.4 mm/40일로 균사생장은 양호하였다. 한편, 목질진흙버섯이 자생한다는 뽕나무톱밥에서는 85.5 mm/40일로 균사생장 길이는 적었으나 균사밀도는 참나무, 복숭아나무톱밥과 같이 양호하였다. 따라서 균사생장과 밀도를 종합하여 목질진흙버섯 균사생장에 적당한 수종은 참나무, 복숭아나무, 뽕나무톱밥으로 선발하였다.

첨가제 선발 목질진흙버섯균을 증식하기 위해 적합한 배지재료로서 참나무, 뽕나무, 복숭아나무톱밥을 선발할 수 있었으나, 톱밥 단독으로는 균사생장력이 극히 낮기 때문에 각종 영양원을 첨가하여

Table 1. Comparison of mycelial growth and density of *Phellinus linteus* with various sawdusts

Sawdust	Mycelial growth (mm/40 days)	Mycelial density*
Oregon pine	91.4 ab**	SC
Oak	93.8 a	C
Mulberry	85.5 b	C
Peach	93.8 a	C
Apple tree	87.2 ab	SC
Poplar	85.0 b	SC
Chestnut	86.0 b	SC
Pear tree	89.0 ab	ST
Grapevine	70.2 c	T
Acacia	60.0 d	T
LSD (0.05)	4.28	

Note: Culture was carried out for 40 days at 30°C.

Rice bran content 20% (V/V)

*Mycelial Density T; thin, ST; somewhat thin, SC; somewhat compact, C; compact

**The different letters are significantly different (p=0.05) according to DMRT.

Table 2. Effect of various additives to oak sawdust medium on the mycelial growth of *Phellinus linteus*

Additives	Supplement ratio (%)	Mycelial growth (mm/30 days)	Mycelial density*
Rice bran	10	71 abcd**	ST
	20	67 bcde	SC
	30	67 bcde	C
Wheat bran	10	73 ab	ST
	20	72 abc	SC
	30	73 ab	C
Corn seed peel	10	76 a	ST
	20	73 ab	SC
	30	66 bcde	C
Cotton seed peel	10	71 abcd	ST
	20	65 cde	ST
	30	66 bcde	ST
Beerwaste	10	67 bcde	ST
	20	62 e	ST
	30	63 e	ST
Control		62 e	T
LSD (0.05)		4.2	

Note: Culture was carried out for 30 days at 30°C
*Density T; thin, ST; somewhat thin, SC; somewhat compact, C; compact.

**The different letters are significantly different (p=0.05) according to DMRT.

야 하는데 쌀겨 등 5종의 영양원을 첨가하여 군사생장 효과를 조사한 결과 Table 2와 같다. 군사생장은 옥수수피, 밀기울, 쌀겨, 면실피, 맥주박의 순위로 양호하였고, 첨가제의 첨가 수준에 따른 군사생장은 옥수수피와 면실피, 쌀겨에서는 첨가량이 증가할수록 군사생장속도가 느린 경향을 나타내었으며, 밀기울은 변화가 거의 없었다. 군사밀도는 첨가제의 첨가수준이 증가할수록 치밀해지는 경향이었으나 군사생장량과 밀도와는 일치하지 않았다. 따라서 첨가제와 첨가수준에 따른 군사생장은 참나무톱밥에 밀기울을 20~30% 첨가시 가장 양호 하였으며, 쌀겨와 옥수수피를 20~30% 수준으로 첨가 할 때에도 군사생장이 양호한 것으로 나타났다. 이와같은 결과는 김 등(1988)이 소나무톱밥을 이용한 버들송이 인공재배시 첨가제로 밀기울 20%를 혼합하였을때, 박 등(1990)은 밀기울 30% 혼합시 버들송이의 군사생장이 왕성하였고, 장(1976)은 팽이버섯 재배시

Table 3. Effect of moisture contents at oak sawdust medium on mycelial growth and density of *Phellinus linteus* in tube culture

Moisture content (%)	Mycelial growth (mm)	Mycelial density*
60	60.2 b**	SC
65	65.4 a	C
70	66.4 a	C
75	56.0 c	SC
LSD (0.05)		1.8

Note: Culture was carried out for 30 days at 30°C.
Rice bran content 20% (V/V).

*Mycelial Density SC; somewhat compact, C; compact

**The different letters are significantly different (p=0.05) according to DMRT

포플러톱밥에 미강을 30% 혼합하였을때 군사생장이 촉진 되었다는 결과와 일치되었다.

수분함량 목질진흙버섯 군사생장에 적합한 톱밥 배지의 수분함량을 조사한 결과는 Table 3에서와 같이 톱밥배지 수분함량이 65~70%에서 각각 군사생장길이 65.4 mm, 66.4 mm/30일로 양호하였고, 65% 이하와 70% 이상에서는 군사생장이 부진하였다. 군사밀도 역시 65~70%에서 양호한 경향을 보여 톱밥배지의 수분함량은 65~70%가 최적이라는 결과를 얻었다. 톱밥배지의 수분함량에 대해 버들송이의 군사생장은 수분함량 65%에서 가장 좋았고 (김 등 1988, Park과 Lee 1990), 팽이버섯은 톱밥배지의 수분함량이 72%일때 군사생장이 촉진되었다고(장, 1976) 보고된 바, 목질진흙버섯도 같은 경향을 나타내었다.

종균제조 목질진흙버섯의 종균제조를 위해 미강 20%가 첨가된 참나무톱밥 배지에 공시균을 접종하여 배양한 결과 Table 4와 같이 종균배양일은 58일

Table 4. Mycelial growth of *Phellinus linteus* at oak sawdust medium in polypropylene bottle

Duration of mycelial growth (days)	Ratio of complete mycelial growth (%)	Mycelial growth and density
58	87	good

*Culture was carried out at 25°C.

로 긴 편이었고, 배양율은 87%였으며 종균상태는 보통이었다. 차 등(1991)에 의해 정리된 자료에 의하면 버섯별로 배양온도 및 배양기간이 다른데, 느타리버섯은 벗짚재배시 배양온도 20°C~27°C에서 20~25일, 양송이는 곡립종균 배양시 25~30°C에서 20~30일, 표고버섯은 톱밥재배시 23~25°C에서 25~30일, 영지버섯은 1000 cc의 용기에서 톱밥재배시 23~25 °C에서 30~40일이 소요된다고 하였던 바, 목질진흙버섯은 25°C에서 58일이 소요되어 배양기간에 많은 차이를 나타내었다.

적 요

목질진흙버섯은 항암활성이 우수한 버섯으로 잘 알려져 있으나 아직까지 자실체 형성 및 발육에 관해 체계화된 연구결과는 보고 되지 않고 있으므로 본 연구는 목질진흙버섯균의 인공재배를 위한 기초 자료를 얻고자 수종별 톱밥, 첨가제 및 첨가수준, 배지의 수분함량 등에 따른 균사생장 정도를 비교 분석한 결과이다.

수종별 톱밥에서의 균사생장은 참나무, 뽕나무, 복숭아나무 톱밥에서 양호하였다. 첨가제 및 첨가수준별 균사생장은 쌀겨, 밀기울, 옥수수피를 참나무 톱밥에 20~30% (V/V) 혼합하였을 때 양호하였다. 참나무 톱밥과 쌀겨를 80:20으로 혼합된 배지의 수분함량은 65~70%에서 균사생장이 양호하였다. 참나무 톱밥과 쌀겨를 80:20으로 혼합하여 polypropylene 850 cc병에 종균 배양기간은 25°C에서 58일이 소요되었다.

참고문헌

차동열, 유창현, 김광포. 1991. 쇠신버섯 재배기술. 농진회. pp. 1-200.

- 하태문. 1997. 식품부산물을 이용한 목질진흙버섯 *Phellinus linteus* (Berk. et Curt) Teng 균사체의 액체배양 및 균사체 추출물의 특성. 경북대. 석사학위논문.
- 장학길. 1976. 톱밥배지에 대한 영양첨가가 팽이버섯의 생장 및 배지의 화학적 성분 변화에 미치는 영향. 한국균학회지 4(1): 31-44.
- 강안석, 차동열, 홍인표, 장현유, 유승현. 1994. 개암버섯의 균사생장에 영향을 미치는 배양 조건에 관한 연구. 한국균학회지 22(2): 153-159.
- 지정현, 하태문, 김영호, 노영덕. 1996. 목질진흙버섯균 *Phellinus linteus*의 균사체 생육에 미치는 주요인자에 관한 연구. 한국균학회지 24(3): 214-222.
- 김한경, 박정식, 김양섭, 차동열, 박용환. 1988. 버들송이의 균사생장 조건에 관한 연구. 농사 논문집 30(3): 141-150.
- 박용환, 김양섭, 차동열. 1978. 야생식용버섯의 인공재배검토. 한국균학회지 6(2): 25-30.
- 山名征三. 1984. メシマコフ培養菌絲體の熱湯抽出液のエルリツヒ腹水癌に對する suppression 活性. 第一報: 48-51.
- 北本豊, 葛西善三郎. 1968. アミスギ"タケの子實體形成に對する營養環境の影響. 日本農化學會誌 42(5): 260-266.
- 小川眞, 川合正允. 1976. まつたけの培養に關する研究 (第3報). 日菌報. 17: 492-498.
- Ikekawa, T., Nakamishi, M., Chihara, G., Uehara, N. and Fukuoka, F. 1968. Antitumor action of some basidiomycetes, especially *Phellinus linteus*. Gann. 59: 155-157.
- Park, C. J., Kim, K. S., Jhun G. S. and Park, Y. G.. 1988. Studies on the physiological characteristics of *Lentinus lepideus*. Res. Rep. For. Res. Inst. 36: 110-114.
- Park, S., Lee, J. S. 1990. Optimization of sawdust media composition and culture condition for the mycelial growth and primordia formation of *Agrocybe cylindracea*. Kor. J. Mycol. 18(4): 198-202.