

은행잎박을 이용한 큰느타리버섯 배지 개발

김홍규^{1*}, 김용균¹, 이병주¹, 이봉춘¹, 양의석¹, 권경학¹, 김흥기²

¹충남농업기술원 생물환경과, ²충남대학교 응용생물학과

Studies on the development of mushroom mediums of *Pleurotus eryngii* using ginkgo leaf pomace

Hong-Kyu Kim^{1*}, Yong-Gyun Kim¹, Byung-Joo Lee¹,
Bong-Chun Lee¹, Eyu-Seog Yang¹, Kyung-Hak Kwon¹ and Hong-Gi Kim²

¹Bioenvironment Division, Chungnam Agricultural Research & Extension Services, Yesan 340-861, Korea

²Department of Applied Biology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

(Received July 8, 2009. Accepted September 12, 2009)

ABSTRACT : Ten to thirty percent of ginkgo leaf pomace (GLP) were added to pine sawdust to investigate mycelial growth. Mycelial growth on the medium with GLP was 86-101(mm/28 days) and was slower than that of the control without GLP as, 102(mm/28 days). Mycelial growth time on medium of sawdust with 10 to 20% GLP was similar to the control without GLP as 29 days but that on medium with 30% GLP was delayed for 2 days. The time of pinhead formations of sawdust with 10 to 20% GLP was 7 days, the growth time to harvest was 11 days. These results were similar to those of the control without GLP. The sizes of pileus of treatments with 10 to 30% GLP were tend to be smaller compared with the control. The length of stipe of 10% GLP treatment was 98mm which was longer than that of the control with 91mm. The thickness of stipes of 10 to 30% GLP treatments were 45 to 48mm which were tend to be thicker than that of the control with 45mm. The hardness of stipe were 35,062(g/cm²) to 4,1065(g/cm²) which were harder than that of the control with 32,156(g/cm²). GLP treatments seem to be favorable to store or distribute. Yields per volume of GLP added treatments were 88.7g to 95.6g, which was increased 3 to 12% compare to 85.8g of the control without GLP.

KEYWORDS : Ginkgo, Leaf, Pomace, *Pleurotus eryngii*, Mycelial growth, Pine sawdust

서 언

큰느타리버섯(*Pleurotus eryngii* Muller)은 분류학적으로 담자균아문, 주름버섯목, 느타리버섯과, 느타리버섯속, 큰느타리버섯종이며, 일반명은 King Oyster Mushroom로서 우리말로는 왕(큰)굴버섯 또는 초원버섯으로 해석된다. 원산지는 남유럽 일대이며 북아프리카, 중앙아시아 등지에 분포하고 있는 것으로 알려져 있으며 (Bars et al., 1998), 최근에는 버섯 생산량의 31.6%(표고, 송이 제외)를 차지할 정도로 대중적인 식용버섯으로 자리를 잡았다(농림부, 2007). 큰느타리버섯 재배에 필요한 톱밥은 주로 포플러, 버드나무 등 활엽수 톱밥이 가장 이상적이나 미송과 같은 침엽수 톱밥이 이용되고 있는데, 큰느타리버섯 재배농가의 재료비 절감을 위해 병 재배 후 폐톱밥을 배지 제조시 10~30% 첨가하여 사용할 때 톱밥 대체효과가 있다고 보고되었으며(김 등, 2007), 느타리버섯 병재배시 주요 질소원인 면실박 등

을 대체하기 위해 콩비지, 아주까리박, 유채박, 야자박, 코코넛박 등에 관한 연구가 실행된바 있다(이 등, 1998; 김 등, 2005). 장 등(2008)은 느타리버섯 균사생장시 포플러톱밥, 비트펄프, 면실박혼합배지에 음식부산물 건조박으로 면실박 20%를 대체할 수 있다고 보고하였으며, 건조박으로 비트펄프 20%를 대체할 수 있다고 보고한바 있다. 새송이 배양시 오갈피와 쭉 등의 한약재박을 10~15% 첨가 시 균사생장이 양호하며 육질이 단단한 버섯을 수확할 수 있었고(정 등, 2008), 조 등(2008)은 계꺾질 1~8% 첨가 시 수량이 톱밥 배지보다 7~34% 증수 되었다고 하였다(조 등, 2008). 한편 은행잎 박은 가을에 채취하여 심혈관 치료제 성분을 착즙하고 남은 부산물로 충남 예산에서 연간 1,000톤이 생산되고 있지만 버려지고 있는 실정이다. 따라서 본 시험은 최근 국제 원자재가 상승에 따라 버섯 배지 가격이 50% 이상 상승하여 톱밥 대체 배지의 개발이 절실한 실정으로 충남도내에서 생산되는 은행잎 박을 이용한 새로운 배지 개발을 위해 수행하였다.



Ginkgo leaf



Ginkgo leaf pomace

Fig. 1. Ginkgo leaf and ginkgo leaf pomace

재료 및 방법

시험균주

본 시험에 사용한 품종은 큰느타리버섯 1호로 PDA(Potato Dextrose Agar) 배지에 계대 배양하여 4℃의 항온기에 보존한 후 PDA에 접종하여 25℃의 항온기에 6일간 배양하여 사용하였다.

재료의 성분분석

이화학성 분석은 AOAC법에 준하여 일반성분을 대상으로 분석하였고 농촌진흥청 토양 및 식물체 분석법(2000)에 따라 전탄수화물은 Tyurin법, 전질소는 Kjeldahl법, P₂O₅는 비색법, CaO, MgO 및 K₂O는 원자흡광분석법, pH는 건조시료 5g을 증류수 25ml에 30분간 침적시킨 후 pH-Meter(Fisher model-50)으로 분석 측정하였다.

배지조제

은행잎박은 건조 후 배지 조성을 처리1(대조구)은 소나무 톱밥 80%+밀기울 20%, 처리2는 소나무톱밥 70%+은행잎박 10%+밀기울 20%, 처리3은 소나무톱밥 60%+은행잎박 20%+밀기울 20%, 처리4는 소나무톱밥 50%+은행잎박 30%+밀기울 20%의 부피비(v/v)로 혼합하여 배지 조제시 병당 폐화석을 4.3g 첨가한 배지에 수분함량 63~67%로 조절 후 850ml PP병에 530~550g을 넣은 후 121℃에서 90분간 살균, 냉각하여 사용 하였다.

균사배양과 생육 조사

균사 배양은 살균 후 종균을 접종하여 21℃ 배양실에서 30일간 배양시킨 후 온도는 15~20℃, 상대습도(RH)는 85% 이상의 생육실에서 발이, 생육시켰으며, 생육 조사 방법은 농업과학기술 연구조사 분석기준(농촌진흥청, 2003)에 준하였으며 기타 관리는 관행재배에 준하였다.

Table 1. Chemical properties of cultivation material and media

Material and media	T-N(%)	O.M(%)	T-C(%)	C/N ratio	Water(%)
PIS(Pine sawdust)	0.09	98.7	57.3	636.6	46.9
Wheat bran	2.53	95.1	55.2	21.8	9.8
GLP	2.57	90.5	52.5	20.5	8.0
PIS80%+WB20%	1.07	94.8	55.0	51.3	70.2
PIS70%+WB20%+GLP10%	1.30	94.3	54.7	42.2	69.7
PIS60%+WB20%+GLP20%	1.46	93.5	54.2	37.2	71.6
PIS50%+WB20%+GLP30%	1.66	93.1	54.0	32.5	68.1

T-N : total nitrogen, T-C : total carbon, C/N : total carbon/total nitrogen, PIS : Pine sawdust, GLP : ginkgo leaf pomace, * Mixing ratio of media using ginkgo leaf pomace (v/v, %)

Table 2. Changes in pH and water content of media according to sterilization

Treatments	pH		water (%)	
	Before sterilization	After sterilization	Before sterilization	After sterilization
PIS80%+WB20%	7.2	6.7	69	67
PIS70%+WB20%+GLP10%	7.0	6.5	68	67
PIS60%+WB20%+GLP20%	6.9	6.4	69	66
PIS50%+WB20%+GLP30%	6.9	6.5	64	63

Table 3. The mycelial growth of *Pleurotus eryngii* in relation to the addition of ginkgo leaf pomace and wheat bran in the pine sawdust

Treatments	Mycelial growth (mm)		
	7 days	14 days	28 days
PIS80%+WB20%	13	39	102
PIS70%+WB20%+GLP10%	11	37	101
PIS60%+WB20%+GLP20%	11	35	98
PIS50%+WB20%+GLP30%	6	27	86

* \varnothing 30mm column

결과 및 고찰

배지 재료와 배지조성 비율에 따른 성분비교

큰느타리버섯 병 재배에 사용한 배지 원료인 소나무톱밥, 밀기울, 은행잎박을 혼합한 배지의 총질소, 유기물, 총탄소, C/N율과 수분함량을 조사한 결과는 표1과 같이 주재료인 소나무 톱밥의 질소 함량은 0.09% 이고 유기물은 98.7%, 탄소 함량은 57.3%, C/N율은 636.6로 배지 원료중 가장 높았다. 병재배 시 영양원으로 사용되는 밀기울의 질소 함량은 2.53%, 유기물 95.1%, 탄소 함량은 55.2%였고, C/N율은 21.8%로 낮은 편이었으며, 은행잎박의 질소 함량은 2.57%로 밀기울 2.53%와 비슷하여 질소 함량이 높아 질소원으로 이용이 기대되었다. 한편 병재배의 주재료인 소나무 톱밥에 은행잎박의 첨가 비율을 높임에 따라 질소 함량이 증가되는 반면 C/N율은 낮아졌다.

은행잎박 첨가량에 따른 배양 특성

은행잎박 첨가 비율별 큰느타리버섯 배지 살균 전후의 산도와 수분함량을 조사한 결과(표2) 산도는 배지 살균 전에는 6.9~7.2였으며 살균 후 6.4~6.7로 모두 감소하였고, 수분함량도 산도와 비슷한 경향으로 살균전 배지의 수분 함량은 64~69%이며 살균 후에는 63~67%로 감소하였다. 은행잎박 첨가량에 따른 배지의 균사 성장정도를 알기 위해 직경 30mm 시험관에 배지를 넣고 121°C에서 30분간 살균하고 냉각하여 큰느타리버섯 종균을 접종 21°C의 배양기에서 7, 14,

28일에 균사 성장을 조사한 결과 대조구와 은행잎박 10% 첨가에서 접종 후 28일 균사생장은 102mm, 101mm로 비슷한 반면 은행잎박 첨가량이 20~30% 증가함에 따라 균사 생장이 감소하는 경향이었다(표 3).

은행잎박 첨가량에 따른 생육 및 수량 비교

은행잎박 첨가량에 따른 배양일수는 대조구와 은행잎박 10, 20% 첨가시 균배양일수는 29일로 차이가 없었고, 30% 첨가시 31일로 대조구에 비해 2일 늦었으며 초발이 소요일수는 대조구와 은행잎박 10~20% 첨가시 7일, 30% 첨가시 8일로 대조구에 비해 1일 늦었다. 자실체 생육일수는 초발이 소요일수와 비슷한 경향으로 대조구와 은행잎박 10~20% 첨가시 11일로 같았고, 30% 첨가시 12일로 대조구에 비해 1일 늦었다.(표 4).

은행잎박 첨가에 따른 큰느타리버섯 자실체 특성을 조사한 결과는 표5에서와 같이 대의 길이는 은행잎박 10% 첨가시 98mm로 대조구보다 길었지만 첨가량이 20~30%로 늘어남에 따라 작아지는 경향이었으며, 대의 두께는 대조구 45mm로 은행잎박 10% 첨가구와 같았지만 첨가량이 20~30%로 많아짐 따라 두꺼워지는 경향이었다. 갓의 크기는 대조구 65mm에 비해 은행잎박 첨가량이 늘어남에 따라 54~65mm로 작아지는 경향이었으며, 경도는 은행잎박 첨가량이 늘어남에 따라 35,062~41,065(g/cm³)로 대조구(32,156g/cm³)보다 증가하는 경향이었다. 병당 수량은 대조구(85.8g/850ml)에 비해 은행잎박 10~30% 첨가 시 88.7~95.6g/850ml로 3~11%

Table 4. Mycelial growth, production and development of fruiting body in *Pleurotus eryngii* on the various substrates supplemented with the ginkgo leaf pomace

Treatments	Days of full mycelial growth	Days of pinheading from spawning	Days for fruit bodies growing
PIS80%+WB20%	29	7	11
PIS70%+WB20%+GLP10%	29	7	11
PIS60%+WB20%+GLP20%	29	7	11
PIS50%+WB20%+GLP30%	31	8	12

¹DMRT at 5% level

Table 5. Morphological characteristics and hardness of *Pleurotus eryngii* according to the different combination of different substrates

Treatments	Length of stipe (mm)	Thickness of stipe (mm)	Size of pileus (mm)	Hardness ¹ (g/cm ²)
PIS80%+WB20%	91	45	65	32,156
PIS70%+WB20%+GLP10%	98	45	54	35,062
PIS60%+WB20%+GLP20%	89	50	55	37,601
PIS50%+WB20%+GLP30%	90	48	57	41,065

¹ Condition for the determination of hardness

- Speed; 1.0mm/sec, Distance; 10mm, Diameter; 5mm

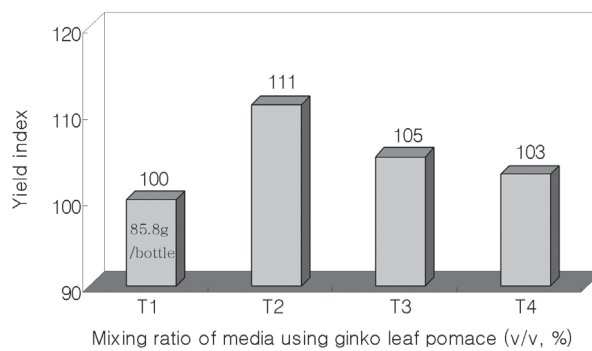


Fig. 2. Effect of ginkgo leaf pomace on yield index of *Pleurotus eryngii*.

증수되었으며 은행잎박 첨가량에 따라서는 첨가량이 적을수록 증수하는 경향이있으며 10% 첨가 시 95.6g/850ml로 11%로 증수되었다.

적 요

최근 국제원자재가 상승에 따라 버섯 배지 가격이 50% 이상 상승하여 톱밥 대체 배지의 개발이 절실한 실정으로 충남 도내에서 생산되는 은행잎부산물을 이용하여 버섯 배지로 개발하여 생산비 절감 및 경제적 이익 창출을 도모하기 위해 수행한 결과를 요약하면 다음과 같다.

은행잎박을 10~30% 첨가량에 따른 균사생장은 대조구 102 mm/28일에 비해 은행잎박 10~30% 첨가시 86~101mm/28일로 균사생장이 느린 경향이있으며, 균배양일수는 은행잎박 10~20% 첨가시 29일로 대조구와 같았다. 초발이 소요일수는 은행잎박 10~20% 첨가시 7일, 생육 일수는 11일로 대조구와 같았지만, 은행잎박 30% 첨가시 초발이소요일수는 1일정도 늦었다. 갓의 크기는 은행잎박 첨가시 대조구에 비해 작은 경향이 있었고, 대의 길이는 은행잎박 10% 첨가시 98mm로 대조구 91mm에 비해 길었다. 대의 두께는 대조구 45mm에 비해 은행잎박 10~30% 첨가시 45~48mm로 두꺼운 경향이였다. 대의 경도는 대조구 32,156(g/cm²)에 비해 은

행잎박 10~30% 첨가시 35,062g/cm²~41,065g/cm²로 높아 저장 및 유통에 유리하였고, 병당 수량은 대조구 85.8g/병에 비해 은행잎박 10~30% 첨가시 88.7~95.6g/병으로 3~11% 증수되었다. 따라서 큰느타리 병재배시 은행잎박 10%를 첨가하는 것이 수량 증수 효과가 있는 것으로 사료된다.

인용문헌

- 김민근, 류재산, 이영한, 박정식, 정지인, 권진혁, 노치웅, 윤한대. 2007. 큰느타리버섯 폐배지 이용 배지 제조 및 적정 첨가비율. 한국버섯학회지. 5(2) : 76-80.
- 김정환, 하태문, 주영철. 2005. 느타리버섯 병재배 면실박 대체배지 선발. 한국버섯학회지. 3(3) : 106-108.
- 농림부. 2007. 특용작물 생산실적. 70-73.
- 농촌진흥청. 2003. 농업과학기술 연구조사분석 기준. 52-58.
- 이희덕, 김용균, 김홍규, 한규홍, 문창식, 허일범. 1998. 농산부산물물을 이용한 애느타리 및 버들송이의 배지재료 활용 효과. 한국균학회지. 26(1) : 47-50.
- 장현유, 박현수, 윤정식. 2008. 음식부산물 건조박을 첨가한 배지에서 느타리버섯 균사생장 특성. 한국버섯학회지. 6(3) : 126-130.
- 장현유, 박현수, 윤정식. 2008. 느타리버섯의 대체 염가 배지 (건조박) 개발. 한국버섯학회지. 6(2) : 86.
- 정용덕, 김홍출, 김의회, 구연옥, 이상원. 2008. 한국버섯학회지. 6(2) : 89.
- 조우식, 류영현, 김종수, 박소득, 석순자, 정희영. 2008. 계겹질 첨가배지가 큰느타리의 균사생장과 자실체에 미치는 영향. 한국균학회지. 36(1) : 22-25.
- A.O.A.C. 1995. Official Methods of Analysis, 16th, Association of official analytical chemists. Washington, D.C. Gonzalez, M., Rodriguez, M. E. Z., Jacabo, J. L., Hernandez, F., Acosta, J., Martinez, O. and Simpson, J. 1998. Characterization of mexican isolates of *Colletotrichum lindemuthianum* by using differential cultivals and molecular markers. *Phytopathology* 88 : 292-299.
- Bars, C., Kuyper, T. W., Noordeloos, N. S. and Vellinga, E. C. 1998. *Flora Agaricina Neerlandica: Critical monographs on families of agarics and boleti occuuing in the Netherlands*. p. 22.
- Kim, H. K., Cheong, J. C., Chang, H. Y., Kim, G. P. and Moon, B. J. 1997. The artificial cultivation of *Pleurotus eryngii* (II). *Kor. J. Mycol.* 25(4) : 311-319.