

농산 부산물을 이용한 애너타리 및 버들송이의 배지재료 활용 효과

이희덕* · 김용균 · 김홍규 · 한규홍 · 문창식 · 허일범

충청남도 농촌진흥원

Bottle Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and *Agrocybe aegerita* using Agricultural by-product

He-Duck Lee*, Yong-Gyun Kim, Hong-Gyu Kim, Gye-Heng Han,
Chang-sick Moon and Il-Bum Hur

Chungnam provincial R.D.A, Taejon 305-313, Korea

ABSTRACT: The cheaper and high-quality media are necessary to produce the year-round mushroom. For low input and high productivity, this experiment was carried out to screen the proper supplementary materials on media among agricultural by-products; bean-curd residues, dried orange peel, chinese drug residues and celery cabbage leaf. Judging by chemo-physicals, the used agricultural by-products was possible for an additives on mushroom media. Bean-curd residues added to media raised the amount of organic matter, nitrogen and carbon. In *Pleurotus ostreatus*, the conventional media yielded 20 pilus cap, 72g per a bottle, but adding 10 percent bean-curd residues produced 12 pilus cap, 77g and an increase yielded 7%, and 10 percent orange peel took 12 pilus cap and an increase yielded 11%. In *Agrocybe aegerita*, added to media, except chinese drug residues, increased performance compared with conventional media, produced 98g per a bottle. Especially, the bean-curd residue increase 15 percent in productivity.

KEYWORDS: *Agrocybe aegerita*, agricultural by-products, bean-curd residues, chinese drug residus, dried orange peel, *Pleurotus ostreatus*

병재배버섯은 각종의 고품질 우량버섯을 년간 계속성 있게 재배되어 소비자 기호에 맞는 다양한 가공 및 요리법을 개발하여 버섯 소비촉진 증대로 생산자와 소비자 모두에게 유익한 장점이 있다. 또한 자본회전이 빠르며 노약자, 부녀자의 노동력 분산 활용이 유리하다. 병재배의 어려운 점은 대자본과 시설투자 비용이 비싸고 버섯재배기술과 고도의 숙련된 재배기술이 있어야 하고 각종 자동기계화 공조시설을 운용하여야 하기 때문에 몇가지 단점도 있다

너타리버섯의 인공재배는 원목으로 시도되고 버섯재배 형태도 산업발전의 추세에 따라 변하고 있다. Block 등(1959)에 의해 톱밥을 이용한 재배가 시도된 이래 병버섯 재배형태는 계속 증가하고 있는 추세이다. 병재배 버섯을 포함한 각종 버섯은 합

유되어 있는 다당류, 단백질, 비타민, 섬유소는 변비와 미용식품은 물론 고혈압, 동맥경화, 항암 등의 성인병 예방과 건강식품에 유효한 것으로 인정받고 있어 소비가 꾸준히 증가하고 있다(Chang and Miles, 1989).

병재배에 사용되는 버섯재배용 배지는 소나무톱밥이 주종을 이루고 있으나 한국의 산림자원이 빈약하며 목재산업의 약 90% 이상을 수입목재에 의존하고 병버섯 재배는 남은 톱밥을 사용하고, 농산 부산물의 볏짚, 밀짚, 옥수수숙, 폐지, 폐면 등 다양한 배지자원을 개발하여 활용하고 있다(H.D. Lee 1996, 유재복 1990). 참나무, 소나무톱밥에 영양원으로 미강과 밀기울을 버섯 종류에 따라 20~30% 첨가하여 사용되고 있고 금후 재배면적이 크게 확대됨에 따라 이들 재료의 부족 현상이 일어날 수 있을 것으로 본다. 이에 대처하기 위하여 농산부산물로서 이용가치가 적어 공해물질화 되는 골절질 콩

*Corresponding author

비지, 무, 배추잎 등을 왕겨, 폐톱밥의 부산자원을 이용해서(조우석, 윤영석 1995, 李鉉旭 1996) 버섯 재배가 이루어지고 있지만 이용한 배지재료를 개발하여 활용코자 하였다. 이러한 농산 부산물로 톱밥 배지를 대체 활용하면 버섯재배농가의 경영비 절감과 농촌환경 보존 차원에 유효할 것으로 기대되어 본 시험결과를 소개하고자 한다.

재료 및 방법

供試菌株

본 시험에 사용한 균주는 애스타리버섯 1호 (*Pleurotus ostreatus*), 버들송이 1호(*Agrocybe aegerita*)로서 농업과학기술원 응용미생물과에서 분양받아 균사체 및 자실체 생산실험의 균주로 사용하였다. 공시된 균주는 Potato dextros agar (PDA)에서 5°C로 보존하면서 사용하였다.

供試培地, 材料性狀 및 調製

본 시험에 공시된 굴껍질은 대화공단 음료회사, 한약박은 유성시장 한약집, 무, 배추잎은 오정동 농산물시장의 각각장소에서 수거하여 상온에서 건조시킨 후 각각을 5 mesh로 분해하였으며 콩비지는 충남진흥원 옆 한발식품 두부공장 비지를 상온에서 건조시킨 후 20 mesh로 분해하여 사용하였다.

농산부산배지의 이화학적 조사

농산부산물 배지재료의 이화학적 조사는 A.O.A.C법에 준하여 배지성분 분석을 실시하였으며 C/N율은 농업과학기술원 토양 이화학적 분석법에 준하였는데 전탄수화물은 Tyurin법, 전질소는 Kjeldahl법, pH는 건조시료 5g을 증류수에 25 ml에 30분 침적시킨 후 pH-meter(fisher model-50)으로 분석하였다

애스타리버섯 재배법

애스타리 병재배에서 기존 관행재배의 경우 소나무톱밥+미강(8:2)로 재배하고 있으나 굴껍질, 콩비지, 배추잎, 한약박 등 농산부산물 10%를 첨가하기 위해서는 배지혼합을 다음과 같이 실시하였다. 병재배용기 850cc pp 용기에 수분포함 500g 정도의 배

지가 사용되고 있으나 이중 수분함량 65~70%를 제외하면 약 170g의 톱밥, 미강 기타 영양물질이 첨가된다. 배지량 170g 중 80%인 136g의 톱밥과 20%인 34g의 미강을 1차 혼합하여 잘 혼합된 90%의 배지에 영양원 10%를 첨가하면 실제 사용된 배지별 함량은 톱밥 123g, 미강 30g, 한약박, 굴껍질, 콩비지 10% 배추잎 첨가량중 17g을 혼합하는 셈이다.

3종류의 혼합배지를 잘 섞어 65~70% 수분으로 조절한 다음 자동입병기, 혹은 수동작업을 한 후 고압멸균기에서 121°C 60~90분 멸균후 반자동 접종기를 이용하여 병당 10g 내외의 접종원을 접종후 22°C 배양실에서 30일간 배양시킨 후 생육실 온습도 관리는 애스타리 생육 온도인 17°C 수분 85~95% 유지하였다.

버들송이 재배법

버들송이 병재배에서는 기존 관행재배의 경우 소나무톱밥+밀기울(7:3)로 재배하고 있으나 병재배용기 850cc pp 병에 수분포함 500g 정도의 배지가 사용되고 있으나 이중 수분 함량 65~70%를 제외하면 약 170~200g의 톱밥, 밀기울, 콩비지가 혼합된다. 배지혼합의 예는 병당 200g 에로 톱밥 70%인 140g과 밀기울 30%인 60g을 1차 혼합하여 잘 혼합된 기존배지 90%에 콩비지 10%를 첨가하면 실제 사용된 배지별 함량은 톱밥 126g, 밀기울 54g, 콩비지 20g이 첨가된다.

3종류의 혼합배지를 잘 혼합 후 65~70% 수분으로 조절한 다음 자동입병기, 혹은 수동작업을 한 후 고압멸균기에서 121°C 60~90분 멸균후반자동 접종기를 이용하여 병당 10g 내외의 접종원을 접종후 22°C 배양실에서 30일간 배양시킨 후 생육실 온습도 관리는 버들송이 생육 온도인 17°C 수분 85~95% 유지하였다

결 과

배지의 물리화학적 특성

생활주변에서 구입이 용이한 배지로서 사용된 농산부산물 화학적 특성은 다음과 같다.

pH는 한약박 4.4로 중산성을 나타냈으나 굴껍질,

Table 1. Chemical composition of substrates (%)

Substrate	pH (1:5)	Organic matters	T-N	T-C	C/N
Orange peel	4.8	63.5	0.8	36.8	46:1
Bean-curd residue	5.5	69.4	2.9	40.3	14:1
Celery cabbage leaf	5.6	61.4	2.0	35.6	18:1
Chinese medicine sludge	5.4	64.8	1.6	37.6	24:1

콩비지, 무·배추잎은 버섯배지 재료에 적합한 pH 5~6에 적합한 것으로 나타났으며 한약박 pH 4.4는 영양원 10% 첨가 재료로 사용하여 버섯사용에는 별 영향이 없었다. 유기물 함량은 무·배추잎, 굴껍질, 한약박, 콩비지 순으로 높았으며, 질소함량은 콩비지, 무·배추잎에 2.9%, 2.0% 각각 나타났고, 탄소함량은 굴껍질 외 3종류에서 36~40%로 비슷한 경향이었다.

자실체 생산에 있어서 최적 C/N율은 밀접한 관계가 있는 것으로 사료되며, 입자가 작은 제지 부산물의 함량 변화에 의한 통기성이 자실체 형성에 도움을 준다고 하였다(조 등 1995, 中村 등 1971). 버섯 재배에 적합한 C/N율 범위는 버섯재배 초기 25:1에서 버섯재배 후기 15:1에 적합한 것으로(윤 1975, Zadrazil 1978) 팽이버섯 재배시 최적 C/N율은 30:1로(윤 1978) 일치하였다. 굴껍질 C/N율이 46:1로 가장 높았으나 버섯배지 10% 첨가 사용으로 별 영향 없었다.

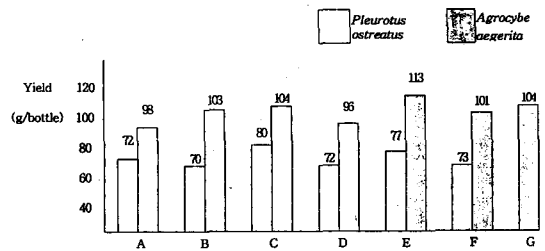


Fig. 2. Yield of *Pleurotus ostreatus* and *Agrocybe aegerita*

A: Control, B: Celery cabbage leaf 10%, C: Orange peel 10%, D: Chinese medicine sludge 10%, E: Bean-curd residue 10%, F: Bean-curd residue 20%, G: Scrose 0.1%

애느타리, 버들송이 생육 및 수량특성

이와 같은 결과는 균상에서 배지량에 따른 초발이 소요일수가 입상량이 적을수록 빨랐다는 보고(윤 등 1996)와 제지부산물에 왕겨 20% 첨가시 느타리버섯의 수량 증수(유 등 1996) 보고와 같이 농산부산물의 버섯배지활용 시험이 증가하고 있으며 이런실험 결과로 Fig. 2에서 애느타리 수량은 병당 72g 대비 콩비지 10% 첨가, 굴껍질 10% 첨가시 7~10% 각각 증수되었다.

무·배추잎 10%, 한약박 10%, 콩비지 20% 첨가 구 공히 관행 병당 72g과 비슷하여 농산부 산물 재 활용 대체 배지개발이 가능하였다.

버들송이 수량은 관행병당 98g 대비 콩비지 10% 첨가시 병당 113g으로 15% 증수되었고, 무·배추

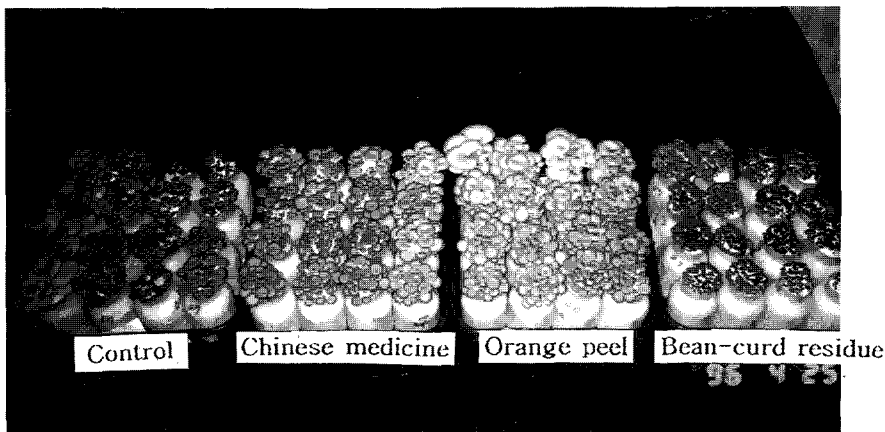


Fig. 1. Status of *Pleurotus ostreatus* using agricultural by-product.

있, 글썽질당 0.1% 첨가시 5~6% 증수되어 농산부산물 활용 가능성을 보여주었다.

적 요

농산부산물첨가배지 개발로서 이화학적 특성은 콩비지첨가구에서 유기물, 질소, 탄소 함량이 높았으며 전처리구의 pH, 유기물, 질소, 탄소함량은 버섯 생육시 적합한 것으로 판단되었다. 애스타리 관행배지 병당(850cc)에서 갖의수 20개 72g에 비하여 콩비지 10%첨가구는 갖의 수 12개 수량 77g으로 7% 증수, 글썽질 10% 첨가구는 갖의수 21개 수량 11% 증수되었다. 버들송이 관행배지 병당(850cc) 수량 98g 대비 한약박을 제외한 모든 농산부산물 첨가 해서 증수되었으나 그중 콩비지 10% 첨가구가 수량 113g으로 15% 증수되었다. 저비용 고효율 농산부산물 버섯 배지개발로써 농가경영비 절감과 고품질 버섯 생산으로 농가소득에 기여할 것이다.

참고문헌

박용한, 장학길, 고승주. 1977. 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*) 재배에 있어서 배지량, 종균재식량이 자실체 수량에 미치는 영향. 한국균학회 5권 1-5.
정중천, 김광포, 김한경. 1995. 계란껍질 첨가배지가 팽이버섯의 균사생육과 지실체에 미치는 영향. 한

국균학회 23권 2호, 226-230.
정인창, 김선희, 전용일, 이재성. 1996. 곡물을 이용한 영지버섯의 균사체 배양조건. 한국균학회 24권 1호, 81-88.
조우식, 윤영석. 1995. 제지부산물을 이용한 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*) 자실체 형성용 첨가배지 개발. 한국균학회 제23권 3호, 197-200.
이현욱. 1996. 버섯배지에 건비지 첨가효과. 연구와지도 제 37권 제 5호, 6-8.
윤형석, 류영현, 박선도, 최부술. 1966. 느타리버섯 재배에 배지량이 자실체 수량에 미치는 영향. 한국균학회 24권 2호, 89-92.
윤정구. 1975. C/N을 차이가 *Flamulina velutipes* 균의 균사발육에 미치는 영향. 충북대논문 16: 125-129.
A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis association of official analytical chemistis. 13th. eds
Block, S. T., Tsao, and Han, L. 1958. Production of mushroom from sawdust. *J. Agric, Food. Chem.* 6: 923-927.
Chang, S. T. and Miles, P. G. 1989. Mushroom sciencein edible mushroom and their cultivation. CRC Press, inc., 3-25.
Lee, He duk, Kim, H. G. and Kim, Y. G. 1996. Effects of additives level on the mycelial growth and the fruitbodies formation. 한국균학회 8권 제 2호, 14-15.
Zadrazil, F. 1978. Cultivation of Pleurortus in "The biology and cultivation of edible mushroom", Eds. S. T. Chang and W. A. Hayes Academic Press N.Y., 521-530.