

기능성자원 구지뽕나무(*Cudrania tricuspidata*) 톱밥의 첨가량에 따른 느타리버섯의 재배적 특성

이찬중*, 전창성, 정종천, 공원식, 서장선, 박기춘¹, 박춘근¹, 신유수¹

농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과

¹농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부

Cultural characteristics of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on addition rate of *Cudrania tricuspidata*

Chan-Jung Lee*, Chang-Sung Jhune, Jong-Chun Cheong, Won-Sik Kong, Jang-Sun Suh,
Gi-Chun Park¹, Chun-Geon Park¹ and Yu-Su Shin¹

Mushroom Research Division, NIHHS, RDA, Suwon 441-707, Korea

¹Department of Herbal Crop Research, NIHHS, RDA, Eumseong 369-873, Korea

(Received september 12, 2012, Revised september 21, 2012, Accepted september 22, 2012)

ABSTRACTS: This study was carried out to investigated optimum mixing ratio of Korean natural *Cudrania tricuspidata* for production of functional oyster mushroom. Total nitrogen and carbon source of *Cudrania tricuspidata* was 0.27% and 40.9%, respectively and C/N ratio was 152. Total nitrogen source and pH of substrates mixed with *Cudrania tricuspidata* were 2.7~2.8 and 4.9~5.1, respectively. The contents of P₂O₅, CaO, MgO and Na₂O were no significant difference. Mycelial growth was faster at *Cudrania tricuspidata* 10% than that of control, but the other treatment was slower. Yields of fruiting body was the highest at *Cudrania tricuspidata* 20%, and diameter and thick of pileus were no significant difference to increase of *Cudrania tricuspidata* addition ratio. The L value of pileus was the highest at the *Cudrania tricuspidata* 20% during mushroom harvest, but there was no significant difference in the a-value and the b-value. Chemical contents of fruiting body were the highest at the *Cudrania tricuspidata* 30%.

KEYWORDS : cottonseed meal, *Cudrania tricuspidata*, mushroom, *Pleurotus ostreatus*

서 론

느타리버섯은 국내에서 재배되고 있는 버섯류 중 큰비율을 차지하고 있는 버섯으로 생산량은 2009년 39천톤에서 2010년에는 45천톤으로 조금 증가하였다(MFAFF, 2010). 최근 식생활의 변화와 의학의 발달로 인간의 평균수명이 연장되었지만, 문명의 발달에 따른 운동부족으로 성인병, 만성퇴행성 질환, 노인성질환 등이 증가되고 있다(문수제, 1995). 이런 문제를 해결하기 위하여 최신 의학의 연구와 더불어 천연물질 중 암 예방성분이나 생리활성 조절물질 및 식품 중 기능성 성분을 밝혀내어 이를 건강의 유지와 증진을 위해 활용하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다(최와 고, 1995; Kim과 Kim, 1997).

버섯은 독특한 맛과 향이 뛰어나 기능성이 높은 식품으로 이용되어져 왔고, 당질, 단백질, 비타민, 아미노산, 무기질 등과

같이 인체에 증용한 각종 영양소를 골고루 함유하고 있으며, 광범위한 약리작용도 나타내므로 전통식품 및 민간약의 제제로서 널리 이용되어져 왔을 뿐 아니라 항암활성, 면역증강 등의 효능작용 때문에 최근에는 기능성 식품 및 의약품 소재로 많이 이용되고 있다(Lee 등, 1992; Choi, 2000).

버섯 재배방식의 발달과 함께 품질의 균일화 및 수량성이 높은 혼합배지를 개발하기 위하여 많은 연구가 진행되어 오고 있으며(Hong, 1979; Gal 등, 2002), 배지의 공극량, 배지 충전량 등 물리적 특성과 pH, 수분함량, 영양원 조성 등 화학적 특성이 적합하여야 버섯의 발생 및 생육이 정상적으로 이루어질 수 있다(Lee 등, 2002; Won 등, 2010). 느타리버섯 배지의 주요 영양원으로 이용되는 면실피, 면실박, 비트펠프 등은 전량 수입에 의존하고 있으며, 콩비지, 아주까리박, 유채박, 야자박, 코코넛박 등 다양한 유기성자원들이 사용되고 있다(이 등, 1998; 김 등, 2005).

구지뽕나무(*Cudrania tricuspidata* Bureau)는 뽕나무과

* Corresponding author (lchanj@korea.kr)

Table 1. Substrates composition of mushroom-growth medium used in this study

Composition of substrate	mixed ratio(%)
Poplar sawdust(PS)+Beet pulp(BP)+Cottonseed meal(CM)	50 : 30 : 20
Poplar sawdust(PS)+Cudrania tricuspidata(CT)+Beet pulp(BP)+Cottonseed meal(CM)	40 : 10 : 30 : 20
Poplar sawdust(PS)+Cudrania tricuspidata(CT)+Beet pulp(BP)+Cottonseed meal(CM)	30 : 20 : 30 : 20
Poplar sawdust(PS)+Cudrania tricuspidata(CT)+Beet pulp(BP)+Cottonseed meal(CM)	20 : 30 : 30 : 20
Cudrania tricuspidata(CT)+Beet pulp(BP)+Cottonseed meal(CM)	50 : 30 : 20

에 속하는 낙엽활엽교목으로 우리나라에서는 부인들의 붕증혈결 및 요통, 타박상, 지통, 습진, 유행성 이하선염, 폐결핵, 급성간질염 등을 치료하는 민간 상용약초로 사용되었고(강소신 의학원, 1985), 뿌리와 줄기를 달여 먹으면 간암치료에 특효가 있다고 전해 내려오고 있다(한국 민간요법대전, 1987). 본초습유(本草拾遺)에는 코르크피를 제거한 수피와 뿌리껍질을 자목백피(柘木白皮)라하여 신장을 보호하고 어혈을 내려주고 근육과 힘줄을 푸는 효능이 있고, 요통, 유정, 객혈, 구혈, 외상성 손상(Traumatic injury)을 치료한다고 한다(Lee 등, 2005). 구지뽕나무속 식물은 각종 xanthone류 화합물과 flavonoid류가 많이 보고되었으며(김 등, 1998; Zou 등, 2004), *C. cochinchinensis*의 뿌리에서 분리한 대부분의 xanthone 화합물이 지질과산화 저해(anti-lipid peroxidation) 효과가 있다고 발표되었다(Chang 등, 1994). 또한 근피가 항당뇨 효과와 항산화효과가 있고(Park 등, 2001), 구지뽕나무의 물추출물이 고혈압을 치료하는 효과가 있음이 발표되었다(Kang 등, 2001). 이와 같이 다양한 생리활성물질이 함유된 구지뽕나무의 활용법은 주로 잎, 줄기, 뿌리, 열매를 끓는 물에 달여서 마시거나 기름을 내어 이용되고 있으며, 최근에는 항암, 항당뇨, 고혈압 등 추출물을 이용한 기능성 연구가 많이 진행되고 있다.

따라서 본 연구는 현대인에게 많이 발생하고 있는 각종 성인병 예방 및 소비자에게 안전한 멧거리를 제공하고 소비자가 원하는 기능성물질을 함유한 맞춤형 느타리버섯을 개발하기 위하여 기능성 자원인 구지뽕나무의 최적 혼합비율을 검토한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

시험균주 및 종균제조

시험에 사용한 균주는 국립원예특작과학원 버섯과에 보관하고 있는 춘추느타리2호(*Pleurotus ostreatus*)를 공식균주로 사용하였다. 실험균주를 PDA 평판배지에서 7일간 배양후 미루나무톱밥과 미강혼합배지(80:20, v/v)를 250ml 삼각플라스크에 100ml 가량을 담아 121℃에서 40분간 살균한 배지에 접종하여 20일간 배양한 후 접종원으로 사용하였다. 동일한

톱밥배지를 polypropylene 배양병(850ml)에 10g씩 접종하여 25일간 배양하여 시험용 종균으로 사용하였다.

균사 생장과 밀도

구지뽕나무의 첨가량에 따른 시험관내에서의 균사 성장량 조사를 위하여 톱밥과 미강을 8:2로 혼합한 배지를 대조로 하여 구지뽕나무 톱밥을 10%, 20%, 30%, 50%, 80%를 첨가하여 총 5조합으로 시험을 실시하였다. 시험관은 20mm×200mm를 사용하였으며, 각각의 혼합배지를 충전하여 고압살균하고 종균 접종 후 25℃ 항온실에서 배양시키면서 일정한 간격으로 균사 성장길이를 측정하여 균사 성장량으로 나타내었다.

혼합 배지 제조 및 이화학적 분석

구지뽕나무 톱밥의 배양특성 결과를 참조하여 구지뽕나무 톱밥의 첨가량을 결정하였으며, 느타리버섯 병 재배용으로 많이 사용하는 532배지(톱밥+비트펄프+면실박=50:30:20, v/v)를 기본배지로 하여 구지뽕나무 톱밥 0%, 10%, 20%, 30%, 50%(v/v)를 포플러 톱밥 대신 첨가하여 총 5조합으로 시험을 실시하였다(Table 1). 배지재료에 대한 성분을 분석하기 위해 살균 후 접종하기 전의 시료와 버섯 수확 후 시료를 건조하여 사용하였다. 시료 300g정도를 채취하여 유기물 함량은 회화로에서 600℃로 2시간동안 회화하여 측정하였으며, 건조된 시료는 토양식물체 분석법에 준하여 무기성분 함량을 분석하였다(NIAST, 2000). 총질소함량은 Kjeldahl법, 인은 Vanadate법으로 분석하였으며 양이온과 미량원소는 ICP를 이용하여 분석하였다.

배양 관리 및 생육 특성 조사

병 재배를 위해 혼합이 완료된 배지는 121℃에서 90분간 고압살균 후 20℃내외로 냉각하고 종균을 접종한 후 온도 23℃, 상대습도 60%로 조절된 배양실에서 30일간 배양하였다. 배양기간 중에는 혼합배지별 잡균의 오염여부를 조사하여 오염된 병을 즉시 제거하였다. 배양이 완료된 배지는 균균기 후 생육실로 옮겨 생육온도 15℃, 상대습도 90%, CO₂ 농도 1,000ppm으로 조절하면서 발이와 자실체 발생을 유도하였으며, 자실체의 생육 후기에는 상대습도를 85%로 낮추어 재배하였다. 배양

Table 2. Mycelial growth and density of oyster mushroom by mixed growth medium

Substrate composition	Mixed ratio (%)	Mycelial growth(cm)			Mycelial density
		15days	28days	42days	
PS+RB	80 : 20	4.0	8.0	12.6	+++
PS+CT+RB	70 : 10 : 20	4.9	9.2	13.2	+++
PS+CT+RB	60 : 20 : 20	4.3	7.6	12.2	+++
PS+CT+RB	50 : 30 : 20	3.7	7.6	12.1	+++
PS+CT+RB	30 : 50 : 20	3.4	6.9	11.3	+++
CT+RB	80 : 20	3.1	6.3	10.1	+++

* PS : Poplar sawdust, CT : *Cudrania tricuspidata*, RB : Rice Bran, ^a + : low, ++ : middle, +++: high

Table 3. Chemical properties of substrate materials used as mushroom-growth medium

substrate materials	Water content(%)	pH (1:5)	T-C (%)	T-N (%)	C/N ratio	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
						%				
Poplar sawdust	42.9	6.7	46.9	0.2	297	0.04	0.08	0.51	0.07	0.04
CT	6.4	7.0 ^a	40.9	0.27	152	0.01	0.08	1.22	0.08	0.001
Beet pulp	9.55	5.0	45.0	1.5	29	0.2	0.4	0.76	0.45	0.61
Cottonseed meal	8.9	6.7	44.7	7.3	6	2.53	1.67	0.35	1.08	0.48

*CT : *Cudrania tricuspidata*, ^aDW=1:10

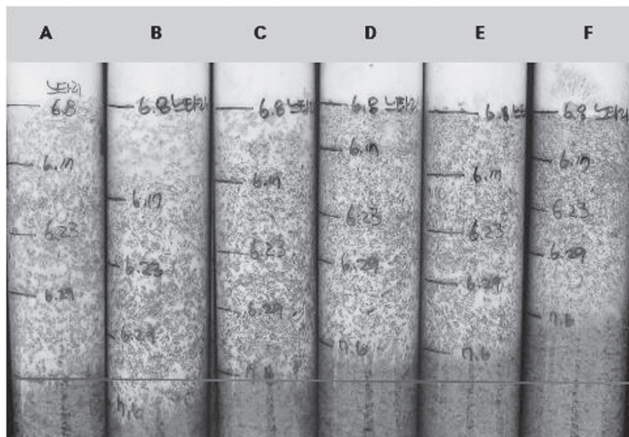


Fig 1. Change of mycelial growth of oyster mushroom by mixed growth medium. A: PS+RB(80:20), B: PS+CT+RB(70:10:20), C: PS+CT+RB(60:20:20), D: PS+CT+RB (50:30:20), E: PS+CT+RB(30:50:20), F: CT+RB(80:20).

특성 및 생육조사를 위한 배양율, 초발이소요일수, 생육일수, 수량, 유효경수, 갯직경 등 자실체의 형태적 특성 등은 농촌진흥청 표준조사법(2003)에 준하여 실시하였다.

결과 및 고찰

배지재료에 따른 균사생장량 및 밀도

구지뽕나무 톱밥의 첨가량에 따른 시험관내에서의 균사생장

량과 균사밀도를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 균사생장량은 구지뽕나무 톱밥 10%가 첨가된 배지에서 대조구인 포플러 톱밥+쌀겨(8:2)배지 보다 균사 생장이 빨랐지만, 다른 처리에서는 대조구보다 균사 생장이 느렸다. 그리고 구지뽕나무 톱밥의 첨가량이 증가할수록 균사 생장속도는 느려지는 경향을 보였다. 구지뽕나무 톱밥의 첨가량에 따른 균사밀도는 처리간에 뚜렷한 차이가 없이 높은 밀도를 보였다(Fig. 1). 이 등(2012)이 감태나무 톱밥 10%가 첨가된 배지에서 균사 생장이 가장 빨랐으며, 감태나무 톱밥의 첨가량이 증가할수록 균사 생장속도는 느려졌다는 보고와 일치하였다. 또한 이 등(2011)이 홍삼박 첨가량이 증가할수록 홍삼박에 포함된 다양한 항균물질이 느타리버섯 균사의 생육을 억제하였다는 보고와 김 등(2009)이 은행잎박 첨가량이 20~30% 증가함에 따라 균사 생장이 감소하는 경향이 있었다는 보고와 일치하였다. 장 등(2008)은 면실피 대신 바나나 잎, 줄기를 첨가한 혼합배지에서 이들 첨가 비율이 높아질수록 균사생장 속도는 느려졌고, 균사밀도도 약하게 나타났고 하였다.

배지재료별 화학적 특성

느타리버섯 병 재배에 사용한 각각의 배지재료별 이화학적 성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 구지뽕나무 톱밥의 수분함량은 6.4%였고, pH는 7.0이었다. 총질소함량은 구지뽕나무 톱밥 0.27%, 포플러톱밥 0.2%로 서로 비슷한 경향을 보였고, 총탄소함량은 구지뽕나무 톱밥 40.9%, 포플러 톱밥 46.9%, 면실박 44.7%, 비트펄프 45.0%였다. C/N율은 구지뽕나무 톱

밥 152%, 포플러 톱밥 297%, 면실박 6%, 비트펄프가 29%였으며, 재료별 무기성분 중 P₂O₅, K₂O와 MgO 함량은 구지뽕나무와 포플러 톱밥에서 뚜렷한 차이를 보이지 않았지만 CaO 함량은 구지뽕나무 톱밥에서 높은 경향을 보였다. 이 등(2012)이 무기성분 중 P₂O₅와 MgO 함량은 감태나무와 포플러 톱밥에서 뚜렷한 차이를 보이지 않았지만 K₂O 함량은 감태나무 톱밥에서 높았다는 보고와는 약간의 차이가 있었다.

배지재료 혼합비율별 생육전 · 후 화학적 특성

구지뽕나무 톱밥 첨가비율에 따른 생육전 · 후 혼합배지의 이화학적 특성을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 혼합배지별 pH는 접종전 4.9~5.0에서 수확 후 5.5~5.8로 약간 높았으며, Zadrazil (1974)가 느타리버섯서의 생육최적 pH가 5.0~6.5라고 보고한 내용과 비슷한 경향을 보였다. 총탄소 함량은 수확전 · 후 배지에서 뚜렷한 차이를 보이지 않았으며, 총질소

함량은 수확후배지에서 증가하였지만 C/N율은 오히려 감소하였다. 무기성분인 P₂O₅, CaO, MgO, Na₂O, K₂O함량은 구지뽕나무 톱밥의 첨가비율에 따라 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 또한 수확후배지에서 P₂O₅, CaO, MgO, Na₂O 함량은 증가하였지만 K₂O 함량은 오히려 감소하였다. 미량원소는 접종전 배지보다 수확후배지에서 Cu, Fe, Mn 함량은 증가하였지만, Zn 함량은 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 이상의 결과에서 수확후배지의 K₂O의 함량이 상대적으로 감소하였다는 사실은 느타리버섯에서 칼륨성분이 버섯의 생육, 수량 및 품질에 많은 영향을 줄 것으로 판단되며 추후 이에 대한 면밀한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 홍(1978)은 느타리버섯 배지의 C/N율은 아주 낮거나 너무 높을 경우 수량 감소를 초래한다고 보고하였으며, 본 실험의 혼합배지 C/N율은 느타리버섯 균사 생장 및 자실체 생육에 적합한 범위인 것으로 생각된다.

Table 4. Chemical properties of mixed growth medium used this study

	Substrate composition ^a	Mixed ratio(%)	pH (1:5)	T-C (%)	T-N (%)	C/Nratio	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O
							%				
Before inoculation	PS+BP+CM	50:30:20	5.5	44.8	2.3	20.2	0.41	0.47	0.62	0.44	0.10
	PS+CT+BP+CM	40:10:30:20	4.9	44.5	2.7	16.4	0.60	0.78	0.58	0.49	0.10
	PS+CT+BP+CM	30:20:30:20	5.1	45.3	2.8	16.3	0.60	0.79	0.58	0.50	0.09
	PS+CT+BP+CM	20:30:30:20	4.9	44.7	2.7	16.3	0.58	0.75	0.63	0.47	0.09
	CT+BP+CM	50:30:20	5.0	45.3	2.8	16.4	0.57	0.84	0.60	0.49	0.10
After harvest	PS+BP+CM	50:30:20	5.6	44.2	3.3	13.3	0.61	0.58	0.89	0.73	0.15
	PS+CT+BP+CM	40:10:30:20	5.5	44.3	3.2	14.0	0.64	0.58	1.01	0.79	0.15
	PS+CT+BP+CM	30:20:30:20	5.6	44.5	3.3	13.5	0.68	0.63	1.06	0.82	0.15
	PS+CT+BP+CM	20:30:30:20	5.8	44.2	3.1	14.2	0.66	0.64	1.07	0.75	0.15
	CT+BP+CM	50:30:20	5.7	44.2	3.2	13.9	0.63	0.70	0.96	0.74	0.15

	Substrate composition	Mixed ratio (%)	Cu	Fe	Mn	Zn
			mg/kg			
Before inoculation	PS+BP+CM	50:30:20	9.5	469.5	86.2	32.7
	PS+CT+BP+CM	40:10:30:20	8.8	507.8	61.5	22.9
	PS+CT+BP+CM	30:20:30:20	9.2	513.2	52.3	20.2
	PS+CT+BP+CM	20:30:30:20	10.2	554.6	51.8	19.4
	CT+BP+CM	50:30:20	9.0	532.3	48.2	18.4
After harvest	PS+BP+CM	50:30:20	13.3	866.5	102.2	30.3
	PS+CT+BP+CM	40:10:30:20	11.1	798.7	99.1	23.2
	PS+CT+BP+CM	30:20:30:20	10.9	759.2	93.2	20.6
	PS+CT+BP+CM	20:30:30:20	16.1	771.9	83.3	23.9
	CT+BP+CM	50:30:20	15.5	741.1	86.3	22.9

^aSee the Table 1.

배지재료 혼합비율별 자실체 특성 및 수량

구지뿥나무 톱밥 첨가량에 따른 배양일수는 대조구와 구지뿥나무 톱밥 비율이 50%까지 증가하여도 배양일수와 초발이 소요일수에는 뚜렷한 차이가 없었다(자료생략). 구지뿥나무 톱밥 첨가량에 따른 느타리버섯 자실체 특성을 조사한 결과는 Table 5에서와 같이 갓의 크기와 두께는 구지뿥나무 톱밥의 첨가비율에 따라 뚜렷한 차이를 보이지 않았고, 대의 굵기와 길이는 구지뿥나무 톱밥 20% 첨가에서 가장 높았다. 그러나 대의 경도는 처리간에 뚜렷한 차이를 보이지 않았지만, 갓의 경도는 구지뿥나무 톱밥의 첨가량이 증가할수록 높은 경향을 보였다. 수확기 갓과 대의 색도는 구지뿥나무 톱밥 20% 첨가에서 L값이 가장 높았지만, a, b값은 처리간에 뚜렷한 차이가 없었다. 병당 수량은 대조

구가 156g/850ml이었고, 구지뿥나무 톱밥을 10%와 20% 첨가 시 158g과 162g/850ml로 대조구보다 약간 높은 경향을 보였지만, 구지뿥나무 톱밥 30%와 50% 첨가시에는 151g과 148g/850ml로 낮은 수량을 보였다(Fig. 2, 3). 따라서 기능성 느타리버섯 재배를 위한 구지뿥나무 톱밥의 적정 첨가비율은 20%가 가장 적당할 것으로 판단된다. 이 등(2011)은 느타리버섯 재배시 홍삼박을 면실박의 10% 첨가시 수량이 가장 높았으며, 홍삼박만 20% 첨가시에는 수량이 급격히 감소하였다고 하였으며, 김 등(2009)은 은행껍질을 10% 첨가시 큰느타리버섯의 수량이 가장 증가하였고, 총 재배일수도 가장 짧았다고 한다. 또한 이 등(2012)은 기능성 느타리버섯 재배를 위한 감태나무 톱밥의 적정 첨가비율은 20%가 가장 적당하는 보고와는 일치하였다.

Table 5. Fruit body characteristics of oyster mushroom by mixed growth medium

Division	Pileus(mm)		Stipe(mm)		Stipe hardness (g/mm)	Pileus hardness (g/mm)	Stipe color			Pileus color		
	Dir.	Thic.	Thic.	Len.			L	a	b	L	a	b
A ^a	26.9	3.1	8.1	64.4	133.4	52.7	52.4	0.31	0.31	22.0	0.33	0.32
B	28.9	3.4	7.5	69.8	141.1	50.1	49.0	0.31	0.32	24.6	0.33	0.32
C	30.1	3.5	9.0	80.1	135.0	51.1	55.6	0.32	0.32	27.5	0.32	0.32
D	30.7	3.5	7.8	67.5	135.4	52.7	44.6	0.33	0.32	21.4	0.31	0.32
E	29.0	3.4	8.6	72.7	140.0	54.8	48.4	0.32	0.33	22.4	0.32	0.32

A: PS+BP+CM(50:30:20), B: PS+CT+BP+CM(40:10:30:20), C: PS+CT+BP+CM(30:20:30:20), D: PS+CT+ BP+CM(20:30:30:20), E: CT+BP+CM(50:30:20), ^aSee the Table 1.

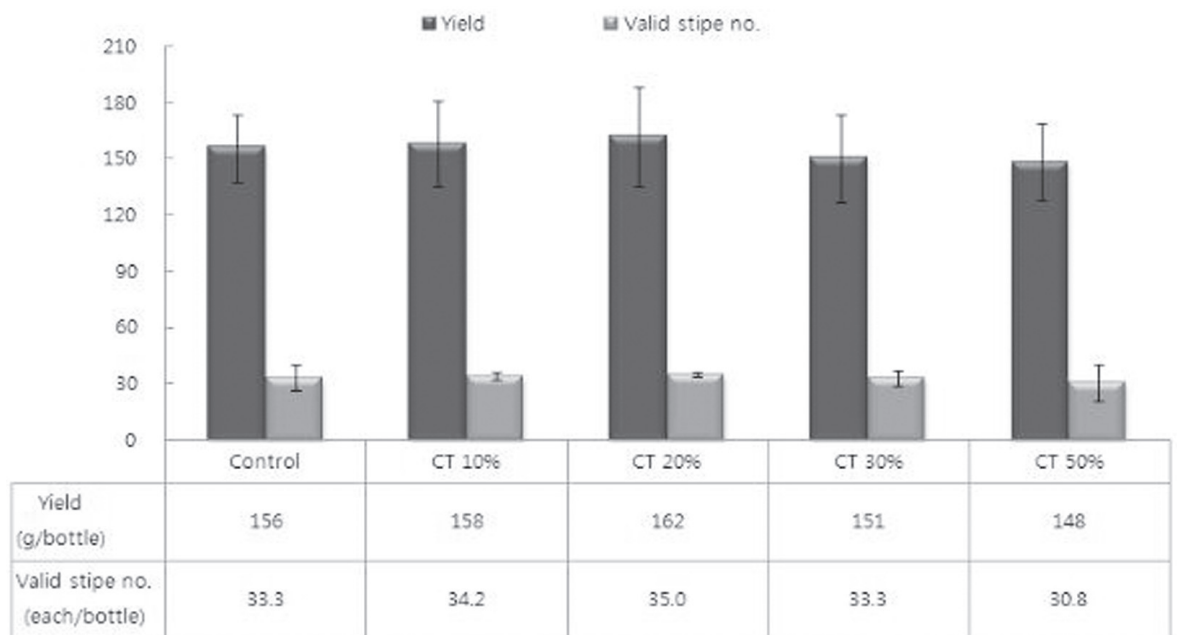


Fig. 2. Yields of oyster mushroom by mixed growth medium, CT : *Cudrania tricuspidata*

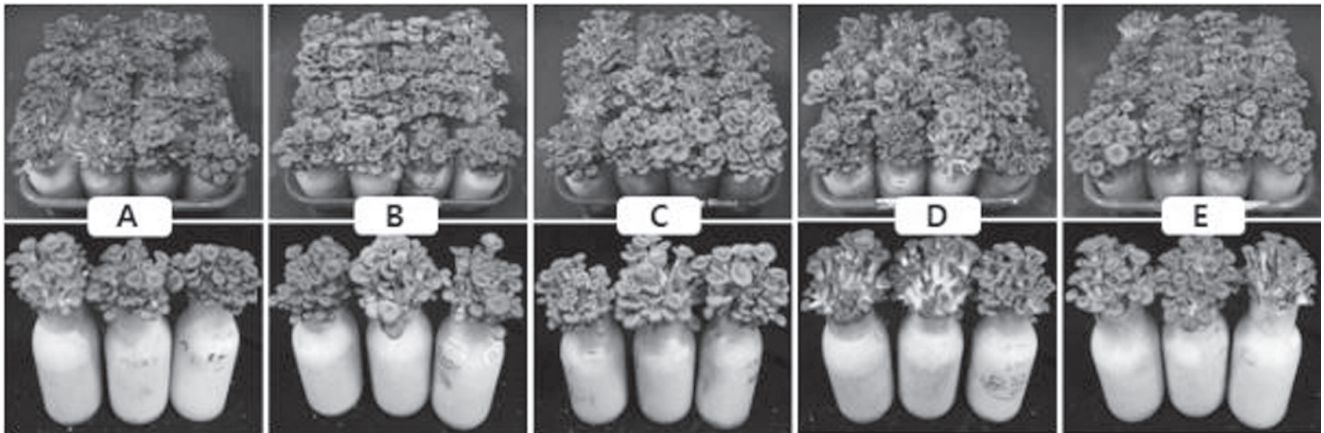


Fig. 3. Fruiting body of oyster mushroom by mixed growth medium. A: PS+BP+CM(50:30:20), B: PS+CT+BP+CM(40:10:30:20), C: PS+CT+BP+CM(30:20:30:20), D: PS+CT+BP+CM(20:30:30:20), E: CT+BP+CM(50:30:20)

Table 6. Chemical properties of fruiting body by mixed growth medium

Substrate composition ^a	Mixed ratio(%)	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	Cu	Fe	Mn	Zn
		%						mg/kg		
PS+BP+CM	50:30:20	1.8	3.0	0.02	0.20	0.04	25.9	128.7	11.1	94.0
PS+CT+BP+CM	40:10:30:20	2.2	2.8	0.01	0.22	0.02	18.3	82.7	12.4	105.9
PS+CT+BP+CM	30:20:30:20	1.9	3.1	0.01	0.22	0.03	25.8	127.2	11.2	91.3
PS+CT+BP+CM	20:30:30:20	2.3	3.4	0.02	0.26	0.04	28.3	313.4	15.6	121.2
CT+BP+CM	50:30:20	2.2	2.9	0.01	0.25	0.03	19.3	105.3	12.0	101.2

^aSee the Table 1.

배지재료별 자실체의 무기성분 함량

수확 후 배지재료별 자실체의 무기성분 함량은 Table 6과 같다. 무기성분의 함량은 대조구(532배지)에 비해 구지뿔나무 톱밥 30% 첨가에서 약간 높은 경향을 보였고, 미량원소도 구지뿔나무 톱밥 30% 첨가에서 약간 높은 경향을 보였다. 구지뿔나무 톱밥 10%와 50% 첨가시 Cu와 Fe 함량은 대조구에 비해 낮았지만, Mn과 Zn 함량은 상대적으로 높았다. Ahn 등 (1986)은 양송이, 표고, 능이버섯 등의 미량원소 성분중 Fe와 Zn 등의 함량이 높았다고 보고한 결과와는 일치하였다. 이 등 (2012)은 감태나무 톱밥의 첨가량에 따라 무기성분의 함량은 뚜렷한 차이를 보이지 않았지만, 미량원소의 함량은 대조구에 비해 낮은 경향을 보였다는 결과와는 약간의 차이가 있었다.

적 요

기능성 느타리버섯 재배를 위하여 국내에서 자생하는 구지뿔나무 톱밥의 적정 첨가량을 구명하기 위하여 실험을 실시하

였다. 구지뿔나무 톱밥의 수분함량은 6.4%였고, pH는 7.0이었다. 총질소함량은 0.27%였고, 총탄소함량은 40.9%였으며, C/N율은 152%였다. 혼합배지의 pH는 4.9~5.0이었으며, 총질소함량은 수확후배지에서 증가하였지만 C/N율은 오히려 감소하였다. 무기성분인 P₂O₅, CaO, MgO, Na₂O, K₂O함량은 구지뿔나무 톱밥의 첨가비율에 따라 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 느타리버섯 균사생장은 구지뿔나무 톱밥 10% 첨가에서 가장 빨랐지만, 다른 처리구는 대조구보다 균사 생장이 느렸다. 자실체 수량은 구지뿔나무 톱밥 20% 첨가시 162g/850ml로 가장 높았다. 갓의 크기와 두께는 구지뿔나무 톱밥의 첨가비율에 따라 뚜렷한 차이를 보이지 않았고, 대의 굵기와 길이는 구지뿔나무 톱밥 20% 첨가에서 가장 높았다. 대의 경도는 처리간에 뚜렷한 차이를 보이지 않았지만, 갓의 경도는 구지뿔나무 톱밥의 첨가량이 증가할수록 높은 경향을 보였다. 수확기 갓과 대의 색도는 구지뿔나무 톱밥 20% 첨가에서 L값이 가장 높았지만, a, b값은 처리간에 뚜렷한 차이가 없었다. 자실체의 무기성분과 미량원소의 함량은 구지뿔나무 톱밥 30% 첨가에서 약간 높았다.

참고문헌

- 강소 신의학원. 1985. 중약 대사전, 소학관. 2 : 2383.
- 김정환, 하태문, 주영철. 2005. 느타리버섯 병재배 면실박 대체배지 선발. 한국버섯학회지. 3 : 106-108.
- 김창민, 신민교, 안덕균, 이경순. 1998. 중약대사전, 정담출판사. 8 : 4585.
- 김홍규, 김용균, 이병주, 이봉춘, 양의석, 김홍기. 2009. 은행 껍질을 이용한 느타리버섯 배지 개발. 한국버섯학회지. 7 : 163-167.
- 농촌진흥청. 2003. 농업과학기술 연구조사분석 기준. 52-58.
- 문수제. 1995. 영양과 건강, 3th. 이용하. 지구문화사, 서울.
- 이찬중, 한혜수, 전창성, 정종천, 오진아, 공원식, 박기춘, 박춘근, 신유수. 2011. 홍삼박을 이용한 병재배 느타리버섯의 첨가배지 개발. 한국버섯학회. 9 : 139-144.
- 이찬중, 전창성, 정종천, 공원식, 박기춘, 이정훈, 신유수. 2012. 느타리버섯재배를 위한 기능성자원 감태나무 (*Lindera glauca*) 톱밥의 적정 혼합비율. 한국버섯학회. 10 : 9-14.
- 이희덕, 김용균, 김홍규, 한규홍, 문창식, 허일범. 1998. 농산 부산물을 이용한 애느타리 및 버들송이의 배지재료 활용 효과. 한국균학회지. 26 : 47-50.
- 장현유, 박현수, 윤정식. 2008. 음식부산물 건조박을 첨가한 배지에서 느타리버섯 균사생장 특성. 한국버섯학회지. 6 : 126-130.
- 한국 민간요법대전. 1987. 금박출판사, 서울. pp. 31.
- 홍재식. 1978. 느타리버섯의 생화학적성질 및 재배에 관한연구. 한국농화학회지. 21:150-184.
- 최동성, 고하영. 1995. 식품기능화학. 2판. 주병오. 지구문화사, 서울
- Ahn, J. A. and Lee, K. H. 1986. A study on the mineral contents in edible mushrooms produced in Korea. Korean J. Food Hygiene, 1 : 177-179.
- Chang, C. H., Lin, C. C., Hattori, M. and Namba, T. 1994. Effects on anti-lipid peroxidation of *Curania cochinchinensis* var. *gerontogea*. J. Ethnopharmacol. 44 : 79.
- Choi, S. H. 2000. Extraction and purification of physiologically active materials from *agaricus blazei* fruiting bodies. MS Thesis, So Gang University.
- Gal, S. W. and Lee, S. W. 2002. Development of optimal culture media for the stable production of mushroom. J. Korean Soc. Agri. Chem. Biotechnol. 45 : 71-76
- Hong, J. S. 1970. Studies on the compositional changes of media during oyster mushroom cultivation in Korea. Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng. 7 : 36-45.
- Kim, S. W. and Kim, E. S. 1997. Studies on the immunomodulating effect of polysaccharide extracted from *Ganoderma lucidum* on macrophage. Korean J. Sci. Nutr. 26 : 148-153.
- Lee, B. W., Gal, S. W., Park, K. M. and Park, K. H. 2005. Cytotoxic xanthenes from *Cudrania tricuspidata*. J. Nat. Prod. 68 : 456.
- Lee, B. W., Lee, M. S., Pa가, K. M., Kim, C. H., Ahn, P. U., Choi, C. U. 1992. Anticancer activities of extract from the mycelia of *Coriolus versicolor*. Korean J. Microbiol. Biotechnol. 20 : 311-315.
- Lee, Y. H., Cho, Y. J., Kim, H. K. 2002. Effect on mycelial growth and fruit body development according to additives and mixing ration in pot cultivation of *Pleurotus ostreatus* in Kora. The Korean Society of Mycology. 30 : 104-108.
- MFAFF, 2010. Actual yield of industrial product.
- Par k, W. Y., Ro, J. S. and Lee, K. S. 2001. Hypoglycemic effect of *Cudrania tricuspidata* root bark, Kor. J. Pharmacogn. 32 : 248-252.
- Won, S. Y., Lee, Y. H., Jeon, D. H., Ju, Y. CH. and Lee, Y. B. 2010. Development of new mushroom substrate using kapok seed cake for bottle culture of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). The Korean Society of Mycology. 38 : 130-135.
- Zadrazil, F. 1974. The ecology on industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Plerotus florida*, *Pleurotus cornucopiae* and *Pleurotus eyngii*. Mushroom Sci. 9 : 621-652.
- Zou, Y. S., Hou, A. J., Zhu, G. F., Chen, Y. E., Sun, H. D. and Zhao, O. S. 2004. Cytotoxic isoprenylated xanthenes from *Cudrania tricuspidata*. Bioorg Med. Chem. 15 : 1947.