Journal of Mushroom Science and Production
Vol. 8, No 1, p6-10 March 2010
Printed in S. Korea
Copyright © 2010 by The Korea Society of Mushroom Science

차신고버섯 신품종 "다산" 의 특성

이광재, 박영학, 함헌주, 음원식[1], 주진호[2], 김경희*
강원도농업기술원 농산물이용시험장,
[1]한림대학교 생명공학연구소, [2]강원대학교 자원생물환경학과

Characteristics of new commercial strain "Dasan" in *Agrocybe chaxingu*

Kwang-Jae Lee, Young-Hak Park, Hun-Ju Ham, Won-Sik Eum[1], Jin-Ho Joo[2], and Kyung-Hee Kim*
Agricultural Product Processing Experiment Station, Gangwon Agricultural Research & Extention Services, Chuncheon 200-182, Korea
[1]Institute of Bioscience and Biotechnology, Hallym University, Chuncheon 200-702, Korea
[2]Department of Biological Environment, Kangwon National University, Chuncheon 200-710, Korea

(Received November 5, 2009. Accepted November 30, 2009)

ABSTRACT : A new commercial strain of *Agrocybe chaxingu*, "Dasan", was developed with crossing between monokaryotic strain derived from Jinhyang and GWM20502 strain. The optimum temperature, carbon source and nitrogen source for mycelial growth were 25~30℃, glucose and ammonium chloride, respectively. The period of primordia formation and fruiting body growth were about 12~13days and 6~8days in bottle cultivation using Georgia pine sawdust which supplemented with 30% wheat bran. The yields was 118.2g/850mL bottle, and the color of pileus was brown.

KEYWORDS : *Agrocybe chaxingu*, Cultural characteristics, Dasan, New variety

서 론

국내 버섯은 연간 약 146,000 M/T정도가 생산되고 있으며 전체 생산량 중 큰느타리버섯이 31.7%를 차지하고 있고 느타리버섯 31.4%, 팽이버섯 25.2%, 양송이버섯 7.6% 등 네 종류의 버섯이 전체 생산량의 95.9%를 차지하고 있다 (농림부, 2008). 버섯류 유통에 관한 자료(서울시농수산물공사, 2008)에 의하면 2007년 버섯류의 경매시장 전체 반입량은 58,634M/T로 2002년의 43,741M/T에 비해 34% 증가하였으나 거래금액은 오히려 4.3% 감소하였다. 이는 버섯류의 가격하락이 주된 원인으로 판단되어지며, 실제로 느타리버섯의 경우 평균가격이 2002년 대비 약 38% 하락한 것으로 분석되었다. 이처럼 재배품종 단순 및 가격하락 등으로 인한 버섯재배농가의 경영난은 점점 심각해지는 실정이며 이러한 몇몇 품종의 재배 집중으로 인한 홍수출하 및 가격하락을 방지하기 위한 해결방안으로 재배품종의 다양화가 요구되고 있다.

차신고버섯(*Agrocybe chaxingu*)은 볏짚버섯(*Agrocybe*) 속에 속하는 목재부후균으로 차(茶)나무 고사목에서 발생하는 버섯으로 균주특성 및 재배기술에 관한 연구가 보고된 바 있으며(강원도농업기술원, 2004, 2005) 현재까지는 도입종인 진향 차신고버섯이 국립종자원에 품종 등록되어 있다.

차신고버섯은 맛이 좋고 풍부한 아미노산과 무기물을 함유하고 있을 뿐만 아니라 이뇨작용, 그리고 비장과 위를 돕고 눈을 밝게 하는 등 약리적 가치가 높은 것으로 알려져 있다 (Li *et al.*, 2007, 2008 ; Zhang *et al.*, 2005). 본 연구는 볏짚버섯속에 속하는 유망버섯인 차신고버섯의 국내 고유품종을 개발하고 재배품종을 다양화 함으로써 홍수출하를 막고 시장의 특성을 고려한 버섯재배를 도모하고자 수행하였으며, 육성한 신품종 "다산" 의 주요 특성을 소개하고자 한다.

재료 및 방법

포자 분리 및 교잡

교잡을 위한 단포자 분리는 자실체를 수집하여 1~2시간 포자를 낙하시킨 후 멸균수에 10~10,000배로 현탁하여 potato dextrose agar(PDA)배지에 도말하였다. 도말한 PDA배지를 7~10일간 25℃에서 배양하면서 발아를 유도하였으며 포자가 발아되면 각각의 균사를 새로운 PDA배지에 옮기고 25℃에서 10~20일간 배양한 후 균총의 가장자리에서 5 mm cork borer를 이용하여 균사체를 채취하여, 꺽쇠연결체(clamp connection) 형성여부를 확인 후 4℃에서 보관하면서 원균으로 사용하였다. 균사 간 교잡은 진향차신고버섯의 자실체에서 분리한 1핵균사 및 수집계통(GWM20502)의 2핵 균사를 각각 PDA배지에서 10~20일 동

* Corresponding author 〈forget57@korea.kr〉

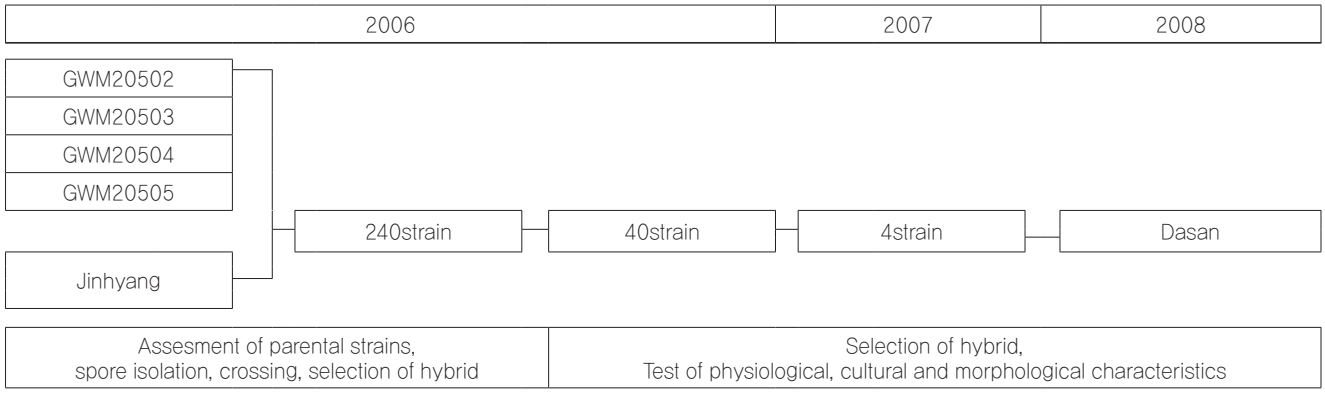

Fig. 1. The pedigree of new strain "Dasan" in *Agrocybe chaxingu*

Table 1. Mycelial growth on the different temperature

Strain	Mycelial growth (㎜/7days)				
	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃
Jinhyang	28.9±2.3	38.8±0.5	64.8±1.5	65.5±0.2	7.5±0.1
Dasan	27.9±1.7	34.4±0.2	58.0±1.1	58.4±2.1	7.6±0.1

* Each value represent mean±S. D. of three experiments

안 배양하면서 균사세력이 가장 활발한 균총 가장자리부분을 5 mm cork borer를 이용하여 채취한 후 새로운 PDA배지 위에 3㎝간격으로 접종하여 25℃에서 배양하였으며 배양 중 두 균사가 접하는 부위 중 두 곳을 채취하여 우량계통 선발시험에 이용하였다.

온도별 균사생장속도

각 균주의 온도별 균사생장속도를 조사하기 위하여 90mm Petri dish에서 배양한 균주 각각의 균총 가장자리 부위를 직경 5mm cork borer로 잘라내어 PDA배지에 접종한 다음 15, 20, 25, 30, 35℃의 incubator에서 7일 동안 배양 후 균총의 직경을 측정하였다 (장 등, 1998).

영양원별 균사생장속도

MCM(mushroom complete medium) 배지를 기본배지로 하여 탄소원으로는 glucose, fructose, lactose, maltose, starch를, 질소원으로는 peptone, asparagine, ammonium nitrite, ammonium chloride, ammonium acetate를 0.5 % 농도로 첨가하여 배지를 제조하였다. 멸균한 배지를 90mm petri dish에 20 mL씩 분주한 후 미리 배양한 균주의 균총 가장자리 부위를 직경 5mm cork borer로 잘라내어 접종한 다음 25℃에서 7일간 배양 후 균사생장길이를 측정하였다.

생육특성 검정

차신고버섯 자실체의 생육특성은 병재배 시험을 통하여 검정하였다. 특성검정을 위한 배지는 850 mL 플라스틱 병에 미송톱밥과 밀기울을 7 : 3(v/v)의 비율로 혼합하여 수분을 63±2%로 조절한 후 121℃에서 90분간 멸균하여 미리 배양해둔 균을 접종하여 25℃ 온도조건하에서 배양하였다 (박 등, 2007). 배양이 완료된 병은 균긁기를 실시 후 생육실로 이동하여 온도 16~18℃, 실내습도 95% 조건 하에서 자실체 발이를 유도하여 초발이 소요일수를 조사하였으며 자실체 발이 후 수확적기에 버섯을 수확하여 갓 특성, 대 특성, 수량 등 생육특성을 조사하였다 (농촌진흥청, 2004).

DNA 다형성 검정

교배모본과 육성계통의 DNA 다형성 검정을 위해 각 균주를 PDA배지에서 7~10일 동안 배양 하여 배양된 균사체를 수집한 후 DNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN, USA)를 이용하여 제조사의 설명서에 따라 DNA를 추출하였다. 다형성 분석을 위한 PCR반응은 분리한 20ng의 DNA에 Taq DNA polymerase 2.5 U, 250μ M dNTP, 10 mM Tris-HCl (pH 9.0), 30 mM potassium chloride, 1.5 mM magnesium chloride, 20 pmole primer(Operon tech., USA) 2$\mu\ell$를 넣고 멸균수로 최종 반응 양을 50$\mu\ell$로 조절 후 GeneAmp PCR system 9700(Perkin Elmer, USA)을 이용하여 94℃ 1분, 40℃ 1분, 74℃ 2분 조건을 1cycle로 하여 총 35cycle을 반응시켰으며 증폭반응 종료 후 2% agarose gel에서 100v로 30분간 전기영동 한 후 EtBr로 염색하여 Epichem Darkroom(UVP Inc., USA)을 이용하여 DNA band를 확인하였다.

Table 2. Mycelial growth and density on the different carbon source

Strain		Carbon source					
		ns[a]	glucose	fructose	lactose	maltose	starch
Jinhyang	Mycelial growth[b]	69.6±1.6	69.6±1.5	69.5±2.7	57.9±0.7	69.4±2.4	69.1±2.0
	Mycelia density[c]	+	++	++	++	++	++
Dasan	Mycelial growth	71.7±1.5	80.6±2.1	72.1±2.1	63.4±0.6	79.1±1.1	77.6±0.3
	Mycelial density	+	++	+++	++	++	++

[a]ns : no source ; [b]mycelial growth : mm/7days
cmycelial density ; + : thin, ++ : moderate, +++ : compact
* Each value represent mean ± S. D. of three experiments

Table 3. Mycelial growth and density on the different nitrogen source

Strain		Nitrogen source					
		ns[a]	peptone	asparagine	ammonium nitrite	ammonium chloride	ammonium acetate
Jinhyang	Mycelial growth[b]	68.2±1.9	70.4±1.8	68.1±3.2	68.2±1.9	68.0±2.1	71.6±1.7
	Mycelial density[c]	+	++	++	+++	+++	+++
Dasan	Mycelial growth	73.9±2.0	75.4±1.8	73.6±2.6	73.8±1.1	76.7±1.8	72.8±0.9
	Mycelial density	+	++	++	+++	+++	++

[a]ns : no source ; [b]mycelial growth : mm/7days
cmycelial density ; + : thin, ++ : moderate, +++ : compact
* Each value represent mean ± S. D. of three experiments

Table 4. Morphological and cultural characteristics of new strain "Dasan"

Strain	Primordiaformation (day)	Fruiting body growth (day)	Pileus (mm)			
			Diameter	Thickness	ratio(D/T)	Color
Jinhyang	9~11	6~9	49.6	6.9	0.1	light brown
Dasan	12~13	6~8	42.7	6.6	0.2	brown

Strain	Stipe (mm)				Yield (g/850㎖ bottle)
	Length	Diameter	ratio(L/D)	color	
Jinhyang	76.5	7.0	10.9	light brown	115.4
Dasan	87.5	6.4	13.7	light brown	118.2

결과 및 고찰

육 성 경 위

2006년 진향차신고버섯과국내외에서수집한GWM20502 계통 등 4계통을 교배모본으로 하여 계통간 교잡을 통해 240계통을 육성하였으며, 육성계통 중 선발을 통하여 품질 및 수량이 우수한 dm-001계통 등 4계통을 선발하였고 최종적으로 dm-001계통을 우수계통으로 선발하였다. dm-001계통은 GWM20502 계통과 진향품종을 단핵-이핵간 교잡방법으로 교잡하여 육성한 계통으로, 2007년부터 2008년까지 균사생리특성검정, 생산력검정 및 실증시험의 과정을 거쳐 균일성 및 안정성을 확인한 후 "다산"으로 명명하여 국립종자원에 신품종으로 등록하였다 (Fig. 1).

배양온도별 균사생장속도

다산 차신고버섯과 진향 차신고버섯(대조품종)의 온도별 생장속도를 측정한 결과, 두 균주 모두 25℃~30℃온도에서 균사생장이 우수하였다 (Table 1). 다산품종은 25℃에서 배양 시 균사생장이 58.0mm, 30℃에서 배양 시 58.4mm로 진향품종의 64.8mm, 65.5mm에 비해 다소 생장이 느렸으며 두 균주 모두 배양온도 35℃에서는 생장이 억제되었다.

영양원별 균사생장속도

차신고버섯 육성품종에 적정한 영양원 선발을 위해 glucose 등 5종의 탄소원과 peptone 등 5종의 질소원을 사용하여 영양원 선발시험을 실시하였다. 시험 결과, 대조품종인 진향 균주는 탄소원으로 glucose, fructose, maltose 및 starch를 사용 시 거의 동일한 균사생장 및 균사밀도를 보였으나 다산차신고버섯 균주는 탄소원으로 glucose와

Fig. 2. Morphology of fruiting body of new stain "Dasan"

Fig. 3. Bottle cultivation of new stain "Dasan"

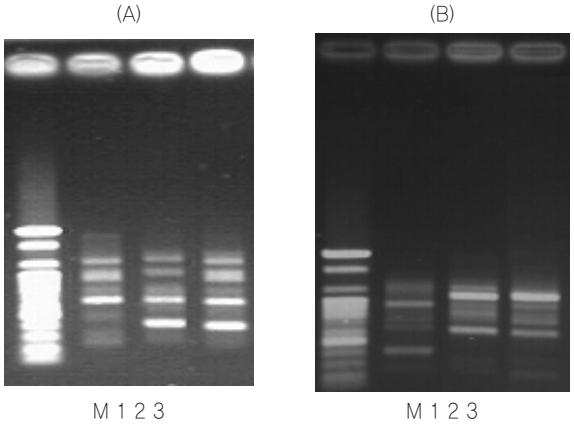

Fig. 4. DNA profile of new commercial stain "Dasan". (A) : OPA9, (B) : OPA11, M ; 100bp ladder, 1 ; Jinhyang, 2 ; GWM20502, 3 ; Dasan

maltose를 사용 시 균사생장과 균사밀도가 다른 탄소원에 비해 양호하였고, 탄소원을 첨가하지 않으면 두 균주 모두 균사는 생장하나 균사밀도는 낮았다 (Table 2). 또한 다산 균주는 ammonium chloride와 peptone을 질소원으로 첨가 시 균사생장 및 균사밀도가 비교적 우수하였으며 탄소원 선발 시험 결과와 마찬가지로 질소원이 없으면 균사는 생장하지만 균사밀도는 영양원 첨가구에 비해 낮았다 (Table 3).

생육특성

다산 및 진향차신고버섯의 초발이소요일수 및 수량 등 생육특성을 조사한 결과, 대조품종인 진향차신고버섯은 초발이소요일수가 9~11일이었으며 수확소요일수 6~9일, 수량 115.4 g, 갓색은 연갈색이었으며, 다산품종은 초발이소요일수가 12~13일로 진향품종에 비해 발이가 다소 느렸으나 수확소요일수와 수량은 각각 6~8일, 118.2g 으로 유사하였고 갓색은 갈색으로 우수하였다. 다산 품종 갓의 직경과 두께, 그 비율은 각각 42.7mm, 6.6mm 및 0.2로서 진향품종의 49.6mm, 6.9mm, 0.1에 비해 갓의 직경과 두께 모두 작고 짧았다. 대의 특성에 대한 조사 결과, 다산품종이 대 길이가 87.5mm로 진향품종의 76.5mm보다 길었으며 직경은 6.4mm로 진향품종보다 작았고 길이와 직경의 비율은 13.7로 진향품종보다 높은 것으로 조사되었다 (Table 4).

DNA 다형성 검정

DNA 다형성 검정을 위하여 각 균주의 DNA를 추출하여 PCR 반응 후 증폭산물의 DNA band를 분석하였다. OPA9(5 '-GGGTAACGCC-3'), OPA11(CAATCGCCGT-3') primer를 이용하여 교배모본인 진향 및 GWM20502균주와 다산품종의 다형성을 분석한 결과, 다산품종은 교배모본으로 사용한 GWM20502 균주의 DNA band pattern과 유사하였고 진향품종에서 관찰된 DNA 밴드를 가지고 있었으며 이는 다산품종이 두 균주간의 교잡에 의해 육성된 결과인 것으로 판단된다.

적 요

벚짚버섯속 유망버섯인 차신고버섯은 현재까지 1종만이 품종으로 등록되어 있는 실정으로 국내 고유품종 확보 및 버섯재배품종 다양화에 기여하고자 품종육성 연구를 수행한 결과, 차신고버섯 신품종 '다산' 의 균사생장적온은 25~30℃이었으며 탄소원으로 glucose(maltose), 질소원으로 ammonium chloride(pepton)를 사용 시 균사생장 및 균사밀도가 우수하였고 탄소원과 질소원 무첨가 시 균사는 생장하였으나 균사의 밀도가 비교적 낮았다. 또한 버섯발생특성은 신품종 "다산" 이 초발이 소요일수, 수확 소요일수 및 수량은 각각 12~13일, 6~8일, 118.2g 으로 진향품종에

비해 다소 발이가 늦은 편이나 수량성은 양호하였다. 또한 "다산" ' 품종은 갓의 색깔은 대조품종 보다 진하고 갓의 직경은 작았으며 대의 길이는 길고 갓의 직경이 작은 자실체 특성을 가지고 있었다.

감사의 글

본연구는농촌진흥청핵심기술개발사업(2007010108000) 연구비 지원으로 수행된 결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

강원도농업기술원. 2004. 기술보급 영농활용자료. p.131-133

강원도농업기술원. 2005. 시험연구보고서. p.555-565

농림부. 2008. 2007 특용작물생산실적. p.118

농촌진흥청. 2004. 농업과학기술연구 조사분석기준. p.721-723

박영학, 이광재, 김경희, 홍대기, 최철호. 2007. 차신고버섯 신품종 '진향' 의 균주생리 및 재배적 특성. 한국버섯학회지. 5(3&4), 146-147

서울시농수산물공사. 2008. 유통정보 핸드북. p.44-45

장현유, 김광포, 차동열. 1998. 버섯실험의 이론과 실제. 한국과학. p.198

Li, T., Zhang, M. and Wang, S. 2007. Effects of modified atmosphere packaging with a silicon gum film as a window for gas exchange on *Agrocybe chaxingu* storage. Postharvest Biology and Technology. 43(3), 343-350.

Li, T., Zhang, M. and Wang, S. 2008. Effects of temperature on *Agro-cybe chaxingu* quality stored in modified atmosphere packages with silicon gum film windows. Food Science and Technology. 41(6), 965-973.

Zhang, M., Zhang, C-J. and Shrestha, S. 2005. Study on the preparation technology of superfine ground powder of *Agrocybe chaxingu* Huang. Journal of Food Engineering. 67, 333-337