

과제구분	기 본	수행시기		전반기	
중장기 code		RIMS code			
연구과제 및 세부과제명		연구분야 (code)	수행기간	연구실	책임자
고품질 다수성버섯 신품종 육성		버섯 LS0116	'96~	농업기술원 버섯연구소	하태문
1) 저온성 느타리버섯 우량계통 육성 연구		버섯 LS0116	'02~	농업기술원 버섯연구소	최종인
2) 중온성 느타리버섯 우량계통 육성 연구		버섯 LS0116	'96~	농업기술원 버섯연구소	최종인
3) 고온성 느타리버섯 우량계통 육성 연구		버섯 LS0116	'04~	농업기술원 버섯연구소	최종인
4) 버들송이버섯 우량계통 육성 연구		버섯 LS0116	'02~	농업기술원 버섯연구소	전대훈
5) 버섯류 우량계통 생산력 검정		버섯 LS0116	'03~	농업기술원 버섯연구소	전대훈
6) 신품종 및 우량계통 농가 실증 연구		버섯 LS0116	'98~	농업기술원 버섯연구소	전대훈
색인용어	참, 버들송이, 신품종, 단핵균주, 병재배				

ABSTRACT

'Cham', a new variety of *Agrocybe aegerita*, was bred with mating between monokaryotic strains isolated from KME45021 and Beodeulsongilho in Mushroom Research Station, Gyeonggi Province A.R.E.S in 2007. The optimal temperature for the mycelial growth of Cham was 24~28°C on PDA, whereas that for the mycelial growth of Beodeulsongilho(control) was 24~26°C and that for the primordial occurrence and the growth of fruit body of Cham, as well as Beodeulsongilho, was 18~20°C. To harvest fruiting body of Cham, the period required for colonization after inoculation was around 38 days at 22°C and the period of cultivation was 12 days after scratching of inoculum, and these characteristics of Cham were similar to those of Beodeulsongilho.

Compared with Beodeulsongilho, Cham was shown to have darker brown-colored and thicker and stronger pileus and longer and thicker stipe. The fruit body yield of Cham was 141g/850cc bottle, which was similar to that of Beodeulsongilho. Resistance to *Trichoderma virens* and *Trichoderma harzianum* of Cham, as well as Beodeulsongilho, was low.

Key words : Cham, *Agrocybe aegerita*, new variety, Monokaryotic strains, Bottle culture

1. 연구목표

버들송이버섯(*Agrocybe agerita*)은 주름버섯목(*Agaricales*) 소똥버섯과(*Bolbitiaceae*), 벗짚버섯속(*Agrocybe*)에 속하고 한국, 일본, 북미, 유럽 등지에서 자생하는 버섯으로 봄부터 가을에 걸쳐 활엽수 고사목이나 그루터기에서 다발로 발생된다. 벗짚버섯속은 전세계적으로는 108종이 있으나 현재 국내에서는 10종이 보고되어 있다(장, 2002). 버들송이버섯은 향이 독특하고 다른 버섯에 비하여 섬유질이 많아 독특한 저작감이 있으며, 지질 과산화 저해활성(이 등, 1998), 면역활성(김 등, 1991) 등의 약리효과가 있는 것으로 알려져 있다.

우리나라에서는 김 등(1988, 1989), 박 등(1990)에 의해 1990년대 초반부터 재배 기술이 개발되어 농가에 보급되었으며, 이 등(2001)에 의해 왕겨배지 이용에 대한 연구도 있었으나, 버들송이버섯균의 생리적 특성 상 균 활력이 약하고 배양기간이 길며 농가의 안정적 재배기술 미흡으로 본격적인 재배가 이루어지지 않고 있다. 반면 중국과 일본에서는 봉지재배 및 병재배방법으로 대량 생산 유통되고 있으며 느타리에 비해 높은 가격에 판매되고 있다.

기존 버들송이버섯 품종인 ‘버들송이버섯1호’는 갓 개산이 빠르고 갓이 약하여 쉽게 부서져 저장 및 유통 중 품질 유지가 어려우며, 갓색이 연갈색이라 소비자의 선호도도 다소 떨어진다. 이 단점을 보완하여 본 버섯연구소에서는 2007년 신품종 “참”버들송이버섯을 육성하였기에 그 육성경위와 주요 특성을 보고하고자 한다.

2. 육성내력

참버들송이버섯은 수집계통 KME45021과 버들송이버섯1호를 모본으로 하여 2006년에 단핵균주를 교잡하여 계통선발하고, 2006년부터 2007년까지 주요특성 및 생산력 검정을 거쳐 농촌진흥청 품종심의위원회에서 신품종으로 선정되었으며, 금년 2월 “참”버들송이버섯으로 품종등록되었다.

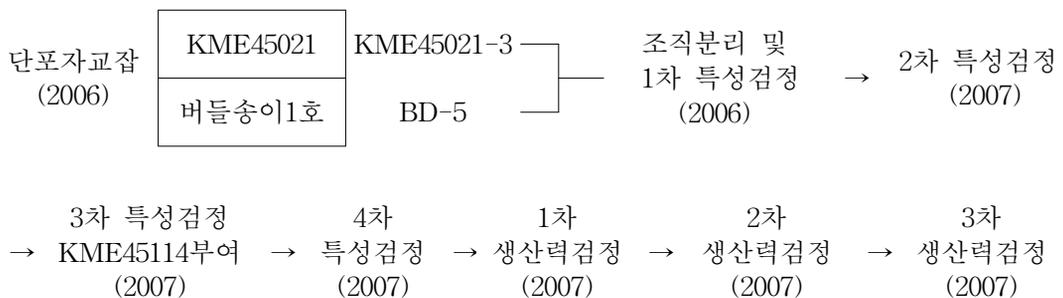


Fig 1. 육성계통도

3. 주요특성

가. 고유특성

참버들송이의 고유특성으로(표 1) 균사 생장적온이 PDA 배지에서 24~28℃로 버들송이1호에 비하여 온도범위가 넓으며 고온성으로 28℃에서 균활력이 왕성하였다. 버섯발생 및 생육온도는 18~20℃로 버들송이1호와 같았다. 갓색은 갈색으로 버들송이1호에 비하여 짙고, 갓은 반반구형이며 버섯발생형태는 개체형으로 버들송이1호와 같다.

표 1. 고유특성

품 종 명	균사생장 적온(℃)	버섯발생 및 생육온도(℃)	형 태		색 깔		발생형
			갓	대	갓	대	
참	24~28	18~20	반반구형	가늘고 긴형	갈색	유백색	개체형
버들송이1호	24~26	17~20	반반구형	가늘고 긴형	연갈색	유백색	개체형

※ 자실체 색도¹⁾

품 종 명	갓 색			대 색		
	L	a	b	L	a	b
참	28.8	14.6	19.2	74.4	5.2	18.0
버들송이1호	39.4	13.4	24.1	78.4	3.8	15.8

¹⁾ Measured by Spectrophotometer(CM-3600d), Konika minolta,

L : 명도, a : 적색도(+)/녹색도(-), b : 황색도(+), 청색도(-).

나. 가변특성

재배환경에 따라 달라질 수 있는 가변특성으로 플레이트 PDA 배지에서 배양온도별로 6일 배양한 균사생장정도는(표 2), 참버들송이는 28℃에서 70mm, 버들송이1호는 24℃에서 53.5mm로 가장 성장량이 높게 나타났으며, 또한 참버들송이는 20~34℃ 전 온도범위에서 버들송이1호보다 균사 생장이 활발하였다. 이 결과로 참버들송이가 버들송이1호보다 균사 활력이 강하고 고온성이라는 것을 알 수 있었다.

표 2. 배양온도별 균사생장

품 종 명	온도별 균사생장(mm/6일)							
	20℃	22℃	24℃	26℃	28℃	30℃	32℃	34℃
참	42.9	49.2	61.6	63.9	70.0	57.9	57.9	12.8
버들송이1호	39.3	46.5	53.5	52.9	46.9	31.0	19.2	10.2

재배적 특성으로(표 3) 850cc 배양병에 톱밥+밀기울+미강+건비지(70:10:10:10) 조성 배지에서 액체중균을 14ml를 접종하였을 때 참버들송이는 배양온도 22~23℃에서 균 배양일수는 38일이 소요되었으며 발이 및 생육온도 18~20℃에서 초발이소요일수는 7일정도, 자실체 생육일수는 5일 정도로 전체 재배일수는 50일정도 소요되어 버들송이 1호와 대차 없었다.

표 3. 재배적 특성

재배양식	품종명	균배양일수 (일)	초발이 소요일수(일)	자실체 생육일수(일)
병재배	참	38	7	5
	버들송이1호	38	6	6

※ 배양온도 22~23℃, 발이 및 생육온도 18~20℃

참버들송이는 형태적으로 버들송이1호에 비하여 갯두께가 6.4mm로 두껍고 대길이는 96.9mm, 대굵기 96.9mm로 길고 굵었다(표 4). 또한 물리성에서(표 5) 갯의 취성이 238g으로 버들송이1호 109g에 비하여 높아서 저장 및 유통 상 품질손상이 훨씬 줄어들 것으로 판단되었다. 또한 버들송이1호가 수확 당시 갯 개선이 되는 반면 참버들송이는 수확당시에도 거의 개선이 되지 않는 특성이 있었다.

표 4. 형태적 특성

재배양식	품종명	갯두께 (mm)	갯크기 (mm)	갯두께/갯크기	대굵기 (mm)	대길이 (mm)	대굵기/대길이
병재배	참	6.4	29.9	0.21	7.3	96.9	0.08
	버들송이1호	5.8	30.0	0.19	5.4	88.7	0.06

표 5. 물리적 특성[♪]

품종명	갯				대			
	강도 (g/cm ²)	경도 (g/cm ²)	탄력성 (%)	취성 [↓] (g)	강도 (g/cm ²)	경도 (g/cm ²)	탄력성 (%)	취성 (g)
참	886	1,458	69	238	867	2,472	95	303
버들송이1호	387	727	66	109	1,258	1,990	61	249

♪ Measured by Sun rheo meter(COMPAC-100), Sun scientific co.

↓ 脆性 : 부스러지는 정도

다. 균일성

톱밥배지를 이용한 병재배에서 참버들송이는 버들송이1호와 같이 이형개체 발생이 없었고, PDA 배지에서 균사를 성장적온에서 6일간 배양 시 군사생장량 변이계수는 참버들송이 2.44, 버들송이1호 1.63을 나타내었으며, 22℃로 종균배양 시 배양기간 변이계수는 2품종 모두 1.53으로 형태적인 특성 및 군사배양에 대한 균일성을 보였다(표 6, 표 7).

표 6. 이형개체 발생정도

(’07, 생육특성시험)

재배양식	품종명	갓 색			갓 형태		
		1차	2차	3차	1차	2차	3차
병재배	참	0	0	0	0	0	0
	버들송이1호	0	0	0	0	0	0

※ 이형개체율(%)=이형개체/총조사개체×100

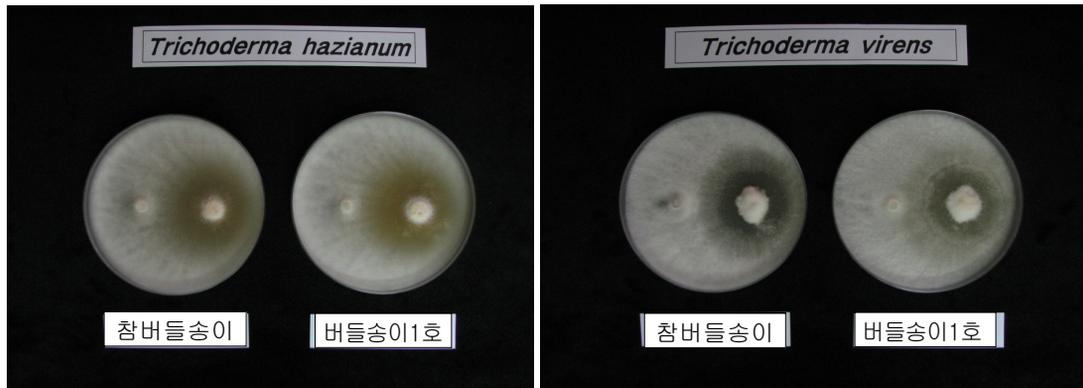
표 7. 군사생장 정도

품 종 명	군사생장량(mm/8일) [↓]				종균 배양기간(일/22℃)			
	1차	2차	3차	C.V	1차	2차	3차	C.V
참	70.5	71.4	68.1	2.44	38	38	37	1.53
버들송이1호	53.1	54.5	52.9	1.63	38	37	38	1.53

[↓] 균주별 최적 군사생장적온(참 : 28℃, 버들송이1호 : 24℃)에서 시험

라. 병해 저항성

병 저항성에 있어 PDA평판배지에 참버들송이와 *Trichoderma*종을 대치배양 시 참버들송이가 *Trichoderma*종에 대하여 저항력이 약해서 푸른 곰팡이가 버섯 군사 전체를 덮어 우점하였으며 버들송이1호도 같은 경향을 보였다(Fig. 2).



(플레이트 내 왼쪽 : 버섯 균주)

Fig. 2. 푸른곰팡이병 저항성

재배접종 후 배양과정 중 푸른곰팡이(*Trichoderma sp.*) 발생율에서(표 8) 참버들송이는 4.8~5.0%로 버들송이1호와 비슷하였으며, 두 품종 모두 비교적 높은 이병율을 보여 세심하게 균 관리를 해야 할 것으로 판단되었다.

표 8. 배양과정 중 푸른곰팡이병 발생 정도

(’07, 생육 특성 시험, 단위 : %)

품종명	푸른곰팡이병		
	1차	2차	3차
참	4.8	5.0	4.8
버들송이1호	5.0	5.2	5.0

※ 병발생율(%)=이병개체수/총조사개체수(100개)×100

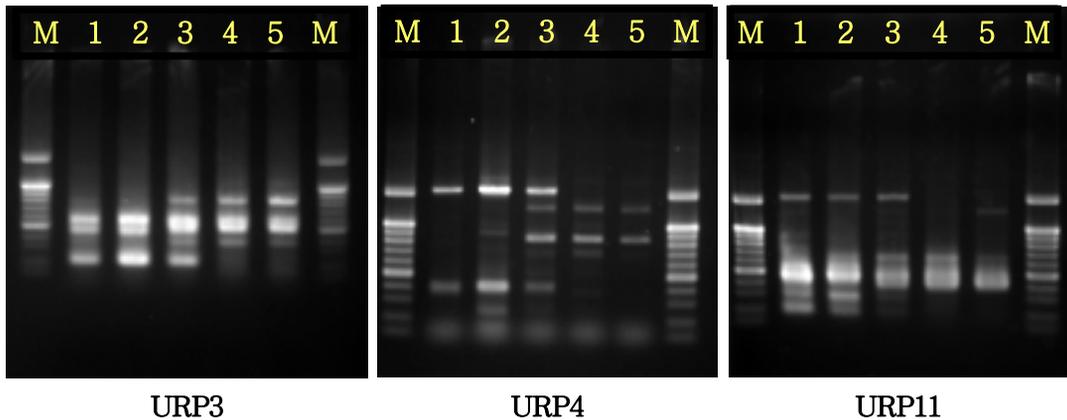
참버들송이의 수량은(표 9) 액체종균을 이용해 톱밥+밀기울+미강+건비지(70:10:10:10) 배지에서 병재배로 3차에 걸친 생산력 검정시험을 수행한 결과, 병(850cc, ∅60mm)당 141g으로 버들송이1호와 대등하였다.

표 9. 수량성

(’07, 생산력 검정 시험)

품종명	수량 (g/850cc, ∅60mm병)				
	1차	2차	3차	평균	지수
참	145	140	137	141	100
버들송이1호	144	138	139	140	100

DNA 다형성 검정에서(Fig. 3) URP프라이머를 사용하여 PCR로 증폭하고, 이를 전기영동으로 분석하여 증폭산물의 다형성을 비교 분석하였다. URP3, URP4, URP11 프라이머를 이용하여 DNA를 분석하였을 때 참버들송이는 KME45021과 버들송이1호와 밴드 차이를 나타냈다.



(M : Marker, 1 : KME45021, 2 : KME45021-3(단핵균주),
3 : 참버들송이, 4 : 버들송이1호-5(단핵균주), 5 : 버들송이1호)

Fig. 3. DNA 다형성 검정

참버들송이는 발이 시 상대습도 95~98%로 다습을 요하며 환기는 1,000ppm 정도가 적합하다. 특히 발이 시 상대습도가 낮으면 발이가 잘 되지 않으므로 주의하여야 한다. 발이 후는 물방울이 맺히지 않도록 92% 내외로 상대습도를 낮추고 환기요구도가 높지 않아 환기량은 그대로 유지하는 것이 좋다. 온도는 입상 후부터 발이 전까지는 18~20℃, 발이 후부터는 서서히 낮추어 수확 2일전부터는 16℃ 정도로 하는 것이 조직이 다소 치밀해져 상품성이 좋아진다. 수확은 적기에 해야 하고 수확이 늦어지면 턱반이가 탈락되고 포자의 비산량이 높아져 상품가치가 떨어지게 된다. 참버들송이는 병재배로 육성된 품종으로 병재배를 권하며, 봉지배배법은 현재 연구 중에 있다.

4. 적 요

버들송이버섯의 기존품종의 단점을 보완하고 품종 다양화를 위해, 단핵균주교잡에 의해 육성된 참버들송이버섯의 주요특성은 다음과 같다.

- 군사생장적온은 24~28℃로 버들송이1호보다 다소 높았고 버섯발생 및 생육온도는 18~20℃로 버들송이1호와 같았다.

- 액체종균을 이용하여 톱밥+밀기울+미강+건비지(70:10:10:10)배지에 접종 시 배양 일수는 22℃에서 38일정도로 버들송이1호와 같았다.
- 생육온도 18~20℃에서 발이일수는 7일, 자실체생육일수 5일정도의 기간이 소요되었으며 버들송이1호와 비슷하였다.
- 발이는 개체형으로 발생하고 갯형태는 반반구형으로 버들송이1호와 같으나, 갯색은 갈색으로 버들송이1호보다 짙고, 갯이 버들송이1호보다 두껍고 부스러짐에 강하며 개산이 버들송이1호보다 늦다.
- 대는 버들송이1호보다 굵고 길며, 수량은 141g/병으로 버들송이1호와 비슷하였다
- 버섯의 균일성에 있어서 갯색과 갯형태의 이형개체 발생은 없었고, 군사생장량 및 종균배양기간에서도 시험차수 간 균일성을 보여 버들송이1호와 비슷하였다.
- 병발생에 있어 PDA평판배지에 참버들송이와 병원균을 대치배양 시 *Trichoderma* 종에 대해서 버들송이1호와 같이 저항성이 약했으며, 포장재배시험에서도 배양과정에서 푸른곰팡이병(*Trichoderma sp.*)이 4.8~5.0%로 버들송이1호와 비슷하여, 두 품종 모두 비교적 높은 이병율을 보였다.

5. 인용문헌

- 김병각, 현진애, 박성미, 최응칠. 1991. 버들송이 및 만가닥버섯의 특성 및 약리작용에 관한 연구. 농시논문집(농업산학협동편) 34:19~26.
- 김한경, 박정식, 김양섭, 차동렬, 박용환. 1988. 버들송이의 군사생장 조건에 관한 연구. 시험논문집 30(3):141~150.
- 김한경, 박정식, 김양섭, 차동렬, 박용환. 1989. 소나무톱밥을 이용한 버들송이 인공재배에 관한 연구. 한국균학회지 17(3):124~131.
- 이인영, 윤봉식, 유익동. 1998. 버들송이로부터 분리한 Nucleoside계 화합물의 지질과산화 저해활성. 산업미생물학회지 26(6):558~561.
- 박신, 이재성. 1990. 버들송이의 군사생장 및 원기형성을 위한 톱밥 배지조성 및 배양조건의 최적화. 한국균학회 18(4):198~202.
- 이희덕, 김홍규, 김용균, 이가순. 2001. 왕겨배지를 이용한 느타리, 버들송이, 영지 병재배 효과. 한국자원식물학회지 14(3):213~219.
- 장혜정. 2002. 한국산 벗짚버섯 속의 분류학적 연구. 신라대학교 대학원 논문.

6. 연구결과 활용제목

- 버들송이 신품종 ‘참’버들송이 육성 (2008, 품종등록)

7. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	수 행 업 무	참 여 년 도					
						02	03	04	05	06	07
4) 버들송이버섯 우량계통 육성 연구	책임자	농업기술원 버섯연구소	농 업 연구사	전대훈	세부과제총괄						○
	공동연구자	농업기술원 버섯연구소	농 업 연구사	최종인	계통 특성 검정			○	○	○	○
	공동연구자	농업기술원 버섯연구소	농 업 연구사	하태문	계통 특성 검정	○	○	○	○	○	○
	공동연구자	농업기술원 버섯연구소	농 업 연구관	주영철	성적 검토	○	○	○	○	○	○