

다수성 병재배용 느타리 신품종 『만타리』의 균사배양 및 생육특성

최종인^{1,*}, 이윤혜¹, 전대훈¹, 권희민¹, 지정현¹, 신평균²

¹경기도농업기술원 버섯연구소

²농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부 버섯과

Mycelial and cultural characteristics of a new high yield oyster mushroom variety, Mantari, for bottle culture

Jong-In Choi^{1,*}, Yun-Hae Lee¹, Dae-Hoon Jeon¹, Hee-Min Gwon¹, Jeong-Hyun Chi¹, and Pyung-Gyun Shin²

¹Mushroom Research Institute, GARES, Gwangju, 12805, Korea

²Mushroom Research Division, NIHHS, RDA, Eemseong, 27709, Korea

ABSTRACT: ‘Mantari’ is a new variety of oyster mushroom for bottle culture. It was bred by crossing monokaryons isolated from ‘DM11732’ and ‘Chunchu-2ho’. The optimum temperature for the mycelial growth was 26~29°C on PDA medium, and that for the primordia formation and the growth of fruiting body of ‘Mantari’ on sawdust media was 18°C and 16°C. It took 32 days to finish spawn running, 4 days to finish primordia formation, and 3 days to finish fruiting body growth in the bottle culture. The fruit characteristics: the pileus was round and gray-black in color, and the stipe was long, thin, and light gray in color. The yield per bottle was 179 g/900 ml and was 5% higher than that of the control variety (Chunchu-2ho). The physical properties of the fruit body were as follows: springiness, cohesive, gumminess, and brittleness of the stipe tissue were 96%, 76%, 160 g, and 15 kg, respectively.

KEYWORDS: Bottle culture, High yield, New variety, Physical property, *Pleurotus ostreatus*, Mantari

서론

우리나라의 농산버섯 생산량은 183천톤이고 이중 느타리버섯이 76천톤으로 전체 생산량의 42% 차지하는 경제적으로 비중이 높은 품목이다(농림수산식품부, 2014). 느타리버섯은 병재배 기술 보급으로 시설의 대규모화 및 자

동화가 이루어지면서 생산효율이 높아져 국내에서 대중화된 농산식품으로 자리 잡게 되었다.

국내에 느타리버섯 등록품종은 52품종으로(국립종자원, 2015), 이중 병재배 되고 있는 것은 ‘수한1호’, ‘흑타리’, ‘곤지7호’, ‘춘추2호’ 등이 있다. 경기도는 느타리버섯 주산지로서 품종별 생산량 비율은 ‘흑타리’ 34%, ‘수한1호’ 32%, ‘춘추2호’ 22%, ‘곤지7호’ 8% 로 4품종이 주요생산 품종이다(최 등 2014).

느타리버섯 품종 중에 ‘춘추2호’는 1997년대에 도입된 품종으로 생육이 균일하고 다수성인 버섯으로 재배가 용이하여 초기에는 전국적으로 재배되었다(김, 1999; 유, 1998). 하지만, 갓이 얇고 포장시 부서짐이 심하며 대가 가늘고 질긴편으로 도매시장에서 다른 품종에 비하여 60~70%정도의 가격에 유통되고 있다. 또한, 소비자의 기호도가 조식이 질긴 버섯보다는 연하고 부드러운 버섯을 선호하는 경향이 있다

이에 ‘춘추2호’를 대체하기 위해서 재배조건이 ‘춘추2호’와 유사하면서, 갓 조식이 탄력있고 다수성인 ‘만타리’

J. Mushrooms 2016 September, 14(3):90-93
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2016.14.3.90>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

*Corresponding author
 E-mail : cji190@gg.go.kr
 Tel : +82-31-229-6127, Fax : +82-31-229-6139

Received August 12, 2016
 Revised September 19, 2016
 Accepted September 28, 2016

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

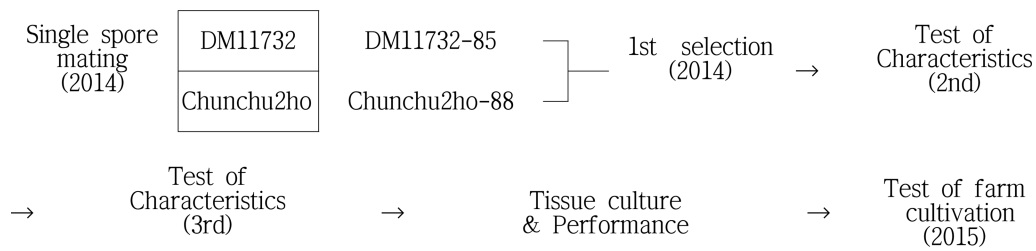


Fig. 1. Pedigree diagram of Mantari oyster mushroom bred by single spore mating.

품종을 육성하였기에 육성경위와 주요특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

‘만타리’는 갓색이 진하여 대가 긴 형태를 나타내는 ‘DM11732’와 다발성이며 생육이 균일한 특성을 가지고 있는 ‘춘추2호’를 단포자 교배하여 육성한 품종이다.

단포자 교배에 사용된 단핵균주는 모본인 ‘DM11732’와 ‘춘추2호’로 부터 포자를 받아 희석배양하고, 현미경 검경을 통하여 클럼프 유무에 따라 단핵균주를 선발하였다. 선발된 단핵균주 중 ‘DM11732’의 85번 균주와 ‘춘추2호’의 88번 균주를 2014년에 단포자 교배하여 ‘만타리’를 육성하였다. 2014년부터 2015년까지 주요특성 및 생산력 검정, 농가실증시험을 거쳐 농촌진흥청 품종심의위원회에서 신품종으로 선정되었다(Fig. 1).

생육배지는 미루나무톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20, v/v)를 혼합하여 수분함량을 65%로 조절하였다. 생육배지는 배양병(900 ml, 병입구 직경 65 mm, 내열성 플라스틱 재질)에 600 g내외로 담아 121°C, 1.2기압에서 90분간 고압증기멸균을 하였다. 살균된 배지를 20°C까지 하온 시키고 종균을 접종하여 배양실에서 32일간 배양하였다. 배양 조건은 온도 20°C±1, 습도 65%±5, CO₂ 농도 3,000ppm±500 이었다. 배양이 완료된 후 20°C 생육실로 옮겨 자실체 형태에 맞추어 습도와 환기를 조절하면서 재배하였다. 생육특성조사는 국립종자원의 느타리 신품종 특성조사요령에 준하여 조사하였다.

자실체 색도는 Spectrophotometer(CM-2600d, Konika minolta)을 이용하여 갓과 대의 색차를 측정하였으며, 물리성은 Sun rheo meter(COMPAC-100, Sun scientific co.)를 사용하여 대의 굵기가 10 mm의 자실체를 선발하여 측정하였다.

저장성실험은 수확한 버섯을 포장용기에 200 g씩 담고 방담필름으로 포장하여 2°C 저온저장고에서 28일간 저장한 후 중량 감모율과 신선도(Minamide법) 변화를 조사하였다. 유통기간을 알아보기 위해, 28일간 저온 저장한 버섯을 15°C에 3일 동안 보관한 후 저장성 조사를 실시하였다.

DNA 다형성 검정은 ‘만타리’의 교배 단핵균주, 단핵균주

Table 1. Inherent characteristics of Mantari.

Variety	Optimum temp. of mycelial growth (°C)	Primordia formation of growth temp.(°C)	Shape	Growth type
Mantari	26-29	19/16	Funnel	Bunch
Chunchu-2ho	26-29	19/16	Funnel	Bunch

※ Bottle size : 1100 ml, Φ75
 ※ Media substrate: Saw-dust + Beet pulp + Cotton seed meal (50:30:20, v/v)
 ※ Incubation temp. 20°C±1, RH 93%±2, CO₂ 3,000 ppm±500

Table 2. Mycelial growth in the different incubation temperature.

(Unit : mm/7day)

Variety	Mycelial growth					
	17°C	20°C	23°C	26°C	29°C	32°C
Mantari	30	57	58	77	73	53
Chunchu-2ho	36	74	74	82	78	51

※ Medium : PDA(potato dextrose agar)

의 모본인 이핵균사체를 PDA(Potato Dextrose Agar)배지에서 배양하여 균사체로부터 염색체 DNA를 분리하였다. 이를 주형으로 하여 3개의 random primer인 UFPF2, UFPF3, UFPF4 을 이용하여 각 PCR 반응에서 200 bp에서 3000 bp 범위의 크기를 가진 DNA 밴드를 관찰하였다.

결과 및 고찰

고유특성

PDA배지에서 균사생장 적온은 26~29°C이고, 생육배지에서 버섯발생온도는 19°C, 버섯생육온도 16°C로 ‘춘추2호’와 유사한 경향을 보였으며, 형태적 특징에 있어 갓의 형태는 깔대기형이며, 발생은 다발형이다(Table 1).

‘만타리’는 PDA배지에서 균사생장 최적온도가 26~29°C로 배양온도 26°C에서 7일간 배양시 77 mm정도 성장하였으며, ‘춘추2호’는 26°C에서 82 mm를 나타내었다. ‘만타리’와 ‘춘추2호’는 29°C에서 균사 생장이 다소 감소하는 경향을 나타내었으며, 32°C에서는 균사 생장이 급격히 줄어드는 경향을 보였다(Table 1).

Table 3. Cultural period of Mantari in the bottle culture (Unit : days)

Variety	Incubation period	Period for primordia	Period for growth	Total period for culture
Mantari	32	4	3	39
Chunchu-2ho	35	4	4	43

※ Incubation Temp. 20°C±1, Growth Temp. 14~16°C

※ Media substrate: Saw-dust + Beet pulp + Cotton seed meal (50:30:20, v/v)

재배 및 형태적 특성

재배적 특성으로 톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20 v/v) 배지에서 배양온도 20±1°C로 유지하였을 때, 배양기간이 32일이었고, 초발이 소요일수는 20°C±1에서 4일, 자실체 생육일수는 14~16°C에서 3일로 총 39일이었으며, 대조품종 ‘춘추2호’의 43일에 비하여 재배기간 4일정도 짧았다 (Table 3). 버섯 생육형태는 온도 16°C±1, 습도 93%±2, CO₂ 800 ppm±50에서 갓직경 30.9 mm, 대직경 10.2 mm, 대길이 97.2 mm로 대조품종에 비하여 갓이 작고 대가 가늘며 긴형태를 나타내었다. 갓색은 진회색으로 명도값(L) 32.0, 적색값(a) 2.2, 황색값(b) 3.8를 나타내어 ‘춘추2호’에 비하여 명도값이 11.8 정도 낮아 갓색이 진하게 나타났으며 적색값과 황색값이 낮아 진한 회색을 나타냈다. 대는 ‘만타리’와 ‘춘추2호’ 모두 회백색을 나타내었다 (Table 4).

생산력 검정

배지는 톱밥+비트펄프+면실박(50:30:20, v/v), 생육조건은 온도 16°C±1, 습도 93%±2, CO₂ 800 ppm±50에서 수량은 평균 179.3g(900 ml, φ65 mm)으로 춘추2호의

Table 6. Physical characteristics of stipe of Mantari in the bottle culture

Variety	Springness (%)	Cohesive (%)	Gumminess (g)	Brittleness (kg)
Mantari	96	76	160	15
Chunchu-2ho	82	75	325	26

170.7 g에 비하여 5% 증수되었으며 생육이 균일하고 안정적이었다(Table 5).

물리성

대의 물리성 조사결과는 Table 6에서 보는 바와 같이, 탄력성이 96%로 ‘춘추2호’보다 높았으며, ‘만타리’의 대를 직접 만져보면 대 조직이 유연하여 부러지지 않으며 원상 회복력이 높은 편이다. 또한, 씹음성이 160 g으로 ‘춘추2호’의 325g에 비하여 조직이 연하고 부드러워 수확 및 포장시 유리하다고 판단된다(Table 6).

저장성

‘만타리’의 저장기간에 따른 중량 감모율은 저온 저장시 7.8%, 상온 보관시 0.2% 이었으며, 신선도는 저온 저장시 6점, 상온 보관시 4점을 나타내어 대조품종인 ‘춘추2호’와 유사한 경향을 나타내었다(Table 7).

DNA다형성 분석

‘만타리’는 UFPF3, 5, 7 프라이머에서 ‘DM11732-85’ 단핵균주와 유사한 밴드형태를 나타내었으며, UFPF3 프라이머에서 ‘춘추2호-88’ 단핵균주의 DNA밴드가 600bp와 1400bp부근에서 혼합된 형태로 나타났다. UFPF3등 3종류의 프라이머를 통하여 ‘DM11732-85’와 ‘춘추2호-88’ 균

Table 4. Morphological characteristics of fruit-body of Mantari in the bottle culture

Variety	Pileus				Stipe		
	Size (mm)	Color ^a			Thickness of Stipe(mm)	Length of Stipe(mm)	Color
		L	a	b			
Mantari	30.9	32.0	2.2	3.8	10.2	92.7	Light gray
Chunchu-2ho	33.4	43.8	4.0	10.2	10.8	87.2	

※ Growth Temp. 14~16°C

^a L : brightness, a : red(+)/green(-), b : yellow(+), blue(-).

Table 5. Result of performance test of Mantari in the bottle culture

Variety	1st	2nd	3rd	C.V	Ave. of yield (g/bottle)	Yield index (%)
Mantari	183	172	183	3.5	179.3a ^a	105
Chunchu-2ho	165	175	172	3.0	170.7a	100

※ Bottle size : 1,100 ml, φ75

※ Media substrate: Saw-dust + Beet pulp + Cotton seed meal (50:30:20, v/v)

※ Incubation temp. 20°C±1, Primordia formation temp. 19°C±1, Growth temp. 16°C±1, RH 93%±2, CO₂ 800ppm±50

^a DMRT at 5% level

Table 7. Change of weight reduction ratio and freshness degree after storage

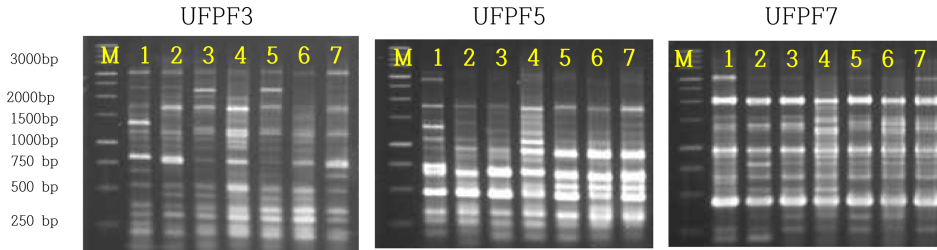
Variety	Weight reduction ratio(%)		Freshness degree ^a	
	Cold Storage ^b	Room temperature ^c	Cold Storage ^b	Room temperature ^c
Mantari	7.8	0.2	6.0	4.0
Chunchu-2ho	7.6	0.5	6.0	4.0

^a Minamide method : 10; Very fresh, 8; fresh, 6; Available for sale, 4; Edible, 2; Not edible, 0; Rotten.

^b 2°C for 28 days

^c 20°C for 3 days

※ Packing method : Wrap with Anti-fogging Film



M: Marker, 1 : Heuktari, 2 : Suhan-1ho, 3 : Chunchu-2ho, 4 : Chunchu-2ho-88(single-spawn), 5 : Matari(P14280), 6: DM11732-85(single-spawn), 7: DM11732

Fig. 2. Random amplified polymorphic DNA patterns by primer UFPF3, UFPF5, UFPF7

주간 교배가 이루어졌음을 확인할 수 있었다(Fig. 2).

적 요

갯 조식이 탄력있고 다수성으로 수출 및 장기유통에 적합한 느타리버섯 신품종 『만타리』의 주요특성은 다음과 같다. 균사생장 적온은 26~29°C이고 버섯발생온도는 19°C, 버섯생육온도 16°C로 ‘춘추2호’와 유사하였다. 병재배시 배양기간은 32일, 초발이 소요일수는 4일, 생육일수는 3일로 총재배기간은 39일이 소요되었다. 갯직경은 30.2 mm이며, 갯색도(L)는 32로 진회색을 나타냈었다. 대는 직경 10.2 mm, 길이 92.7 mm로 가늘고 긴형태이며, 대색택은 회백색을 나타내었다. 수량은 생산력 검정시 900 ml병에서 179g을 나타내었다. 대의 물리성에서 있어 탄력성, 응집성, 씹음성, 깨짐성이 각각 96%, 76%, 160g, 15 kg을 나타내었다. DNA다형성을 비교 분석한 결과 UFPF3, UFPF5, UFPF7등의 primer에서 교배모본인 ‘춘추2호’와 ‘DM11732’의 DNA의 밴드가 혼합되어 있었으며 품종간, 균주간의 밴드 차이가 있었다. 저장기간에 따른 중량 감모율은 저온 저장시 7.8%, 상온 보관시 0.2%이었으며, 신선도는 저온 저장시 6점, 상온 보관시 4점을 나타내어 대조품종인 ‘춘추2호’와 유사한 경향을 나타내었다.

감사의 말씀

이 연구는 Golden Seed프로젝트 (과제번호 : 213003-04-4-WT112)연구사업의 지원에 의해 수행한 연구결과입니다.

참고문헌

Ministry of agriculture, food, and rural affairs. 2014. Special crop production record.
 Korea seed and variety service. 2015. Variety protection public bulletin
 Korea seed and variety service. 2006. Test Guidelines for examination to new varieties of *Pleurotus ostreatus*.
 You CH. 1998. The introduction of new oyster mushroom varieties. *J. Mushrooms*. 2:39-40.
 Kim KS. 1999. Cultural characteristics of new oyster mushroom varieties. *J. Mushrooms*. 3:51-60.
 Choi JI, Lee YH, Jeon DH, Chi JH. 2014. Expand supply of new oyster mushroom varieties. *Research Report of Gyeonggido ARES*. pp.781-782.