

느타리버섯 신품종 ‘대장3호’의 육성

이정우* · 한용식 · 신평균¹

한국버섯원균영농조합법인
¹국립원예특작과학원 버섯과

Breeding of a new oyster mushroom cultivar ‘Daejang 3ho’

Lee Jeong-Woo*, Han Yong-Sik and Shin Pyung-Gyun¹

KORSPAWN Farming Association Corp., Hwaseong 445-943

¹Mushroom Science Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science, RDA, Eumseong 369-873, Korea

ABSTRACT: ‘Daejang 3ho’ is a new cultivar of oyster mushroom for high productivity than that of Chunchu 2ho. This cultivar was bred by Di-mon mating between monokaryotic strains isolated from ‘Daejang 1ho’ and dikaryotic strain ‘Jangan 5ho’. The color of pileus and the shape of pileus of new cultivar were dark gray and deeply funnel shape, respectively. The length and thickness of stipe were longer and thicker than those of Chunchu 2ho. It took 4~5 days to formation of primordia, that was a similar to Chunchu 2ho. The optical temperature of fruit body was 14-17°C. Yield of ‘Daejang 3ho’ was 13.9% higher than that of Chunchu 2ho. Analysis of RAPD by URP-primer of #03, #08, #10 and #11 showed that different band pattern those of other strains. There were no significant differences between the texture properties of ‘Daejang 3ho’ and Chunchu 2ho.

KEYWORDS: Breeding, Daejang 3ho, Mating, Oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*

서론

느타리과(Pleurotaceae), 느타리속의 대표종은 느타리종 버섯(*Pleurotus ostreatus*)이며 가장 많은 품종을 차지하고 있다. 느타리속 버섯의 생육 단계별 조건은 원기 형성 온도와 생육 온도에 다소 차이가 있으며, 종 간의 뚜렷한 특성과 한계는 벗어나기는 어렵다. 느타리종버섯이 재배 상에 있어서 다른 종과 다른 점은 원기 형성 및 생육에 저온 처리가 요구된다는 것이다. 또한 생육 온도가 10-21°C 정도로 낮은 편에 속한다. 우리나라에서 가장 많이

재배되고 있고 현재까지 많은 품종들이 보급되고 있다(Yoo *et al.*, 2015). 종이나 변종 안에서도 유전형질을 달리하는 개체들이 많은데, 이 중에서 재배적 견지에서 유전형질이 균일하고 영속적인 개체들의 집단을 품종(cultivar)이라 한다. 버섯은 영양변식을 하며, 어떤 계통이든지 재배할 수 있는 특성만 있고 신규성, 균일성, 안정성, 구별성 등을 가진다면 질차를 거쳐 품종으로 될 수 있다. 앞으로 국내 소비촉진 및 수출을 위해서는 우리나라 고유 품종육성이 지속적으로 요구된다(Yoo *et al.*, 2006). 또한 국내 시장에서 소비자의 욕구를 맞춤형으로 대응할 수 있는 다양한 버섯들과 품종을 육성한다면 우리나라의 버섯 미래가 밝아질 것이다(Jang *et al.*, 2008).

최근에 좋은 품종들의 육성으로 기존에 오랫동안 재배되었던 품종들이 새로운 품종들로 대체되고 있으나, 현재 까지도 느타리 병재배에서 춘추2호는 버섯발생과 생육이 비교적 고르게 이루어져 꾸준히 재배되고 있다. 이에 춘추2호보다 대의 품질이 좋으면서, 수확량이 좀더 높은 품종을 육성코자 하였다.

재료 및 방법

모균주

장안5호와 대장1호를 모균주로 하여 대장3호를 육성하

J. Mushrooms 2015 June, 13(2):135-138
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2015.13.2.135>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

*Corresponding author
 E-mail : mycology@paran.com
 Tel : +82-31-358-2258, Fax : +82-31- 358-2259

Received June 19, 2015
 Revised June 20, 2015
 Accepted June 26, 2015

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.

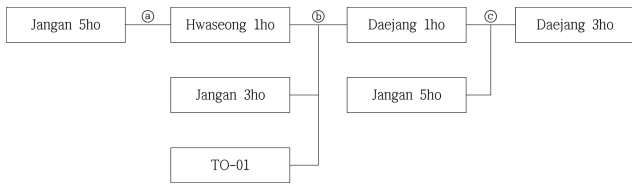


Fig. 1. The pedigree of new cultivar ‘Daejang 3ho’.
 (a), selfing and multispore-random mating ; (b), multispore-random mating ; (c), di-mon mating

였다(Fig. 1). 대장1호는 화성1호, 장안3호, TO-01를 모균주로 다포자임의교배법으로 육성된 품종으로서, 대가 굵고 매우 긴 중고온성 느타리이다. 환기요구량이 매우 높아 재배관리가 쉽지 않은 특징을 보인다. 장안5호는 갓색이 진한 흑회색이며, 대는 굵고 탄력이 있으며 단단하지 않은 중고온성 품종이었다. 이러한 특징을 가진 대장1호의 단핵균과 장안5호의 이핵균간의 di-mon교잡을 하여, 대가 굵으면서 짧지 않으며 갓색이 진한 품종을 선발코자 하였다. 대조구는 기존 품종들 중에서 대장3호에 가까운 춘추2호로 하였다.

단포자 분리 및 선별

대장1호로부터 분리한 포자를 멸균된 증류수에 10⁻⁴ 또는 10⁻⁵배로 희석하여 WA(water agar ; Agar 20g, 증류수 1,000 ml)에 400 µl를 분주하고 도말하였다. 25°C의 항온 배양기에서 7일후부터 균사체를 분리하여 PDA(Potato Dextrose Agar)에 계대하고, 현미경(Olympus BX-40)을 사용하여 클램프컨넥션의 존재유무를 관찰하여 단핵균사체인지 확인하였다.

교잡과 교잡균주 선발

분리한 대장1호 단핵균사체를 장안5호와 di-mon교잡을 하였다. PDA배지에 대장1호 단핵균과 장안5호 이핵균을 1 cm 간격으로 두어 대치시키고 5-7일간 배양한 후, 단핵균사체의 반대편을 현미경 검경하여 이핵균사임을 확인하고 교잡균주를 분리하였다. 분리한 교잡균주는 멸균된 10% glycerol이 담긴 cryovial에 보관하였다.

자실체 및 재배 특성검정

교잡균주는 병배지를 이용하여 선발시험재배를 하였다. 병은 내열성플라스틱재질의 850 ml(병입구 직경 60 mm)을 사용하였다. 병배지는 포플라툽밥 : 발효미송툽밥 : 면실피 :면실박 : 비트필트 = 6.5 : 6.5 : 7.0 : 2.0 : 1.0 의 배합비(v/v)로 혼합하여 121°C에서 50분간 살균하고 교잡균주를 접종하였다. 배양은 실내온도 21-23°C에서 14일간 배양후, 23-26°C에서 14일간 후숙배양을 하였다. 균굽기후 발이유도는 18-19°C에서 하였고, 생육온도는 14-19°C에서 관리하였다. 동일한 방법으로 2013년 12월(1차), 2014년 1월(2차), 2015년 3월(3차)에 걸쳐 반복 시험하였다.

신품종의 고유성 실험

URP primer를 이용하여 RAPD 분석을 하였다. 7개 균주에 대하여 DNA를 분리하여 Bioneer PCR Premix kit을 이용하여 genomic DNA 50 ng 2 µl, URP-primer 100 ng 1 µl, DDW 7 µl를 첨가하였다. PCR증폭반응은 94°C에서 5분간 1cycle, 그리고 94°C에서 1분, 55°C에서 1분, 72°C에서 2분간으로하여 35cycle을 실시하였고, 마지막으로 72°C에서 10분간 하였다. 증폭된 PCR 산물은 1xTAE(40 mM Tris; pH 8.0, 20 mM acetic acid, 1 mM EDTA)완충용액에서 1.5%의 agarose gel로 전기영동한 후 1 µg/ml ethium bromide용액으로 염색하여 UV transilluminator상에서 나타나는 DNA band를 확인하였다(Seo *et al*, 2008).

버섯대의 물리적 특성은 경기도 농업기술원 버섯연구소에 있는 Rheometer(COMPAC-100)을 이용하였으며, 대의 중간부분을 길이 20 mm 절단하여 측면의 중심부분을 측정하였다.

대치선 형성은 가로×세로길이가 각각 5 mm크기의 절편을 대치시키고 2주일동안 충분히 배양후 대선형성을 확인하였다.

결과 및 고찰

신품종의 고유성 실험

URP primer(#01-#12)를 사용하여 RAPD 분석을 하였다. 특히 URP primer #03, #08, #10, #11에서 대장3호가 다른 교잡균주들(SKB050s, SKB073s)간에도 유전적 차이가 있으며, 두 모균주와 교잡균주간에 동일한 밴드를 일부 가지지만 동일하지 않음을 확인할 수 있었다. 또한

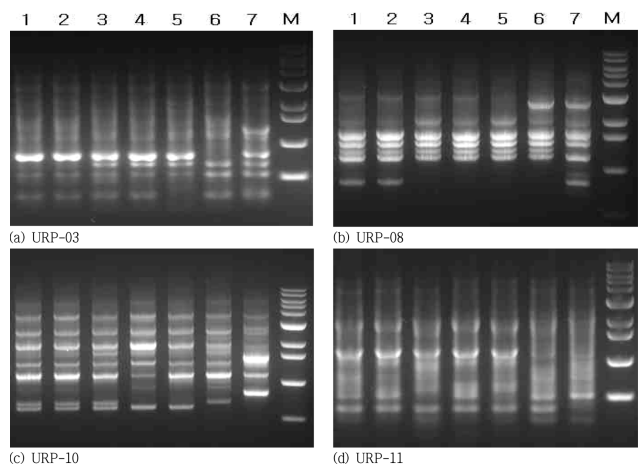


Fig. 2. Band patterns of DNA amplified by PCR with new cultivar ‘Daejang 3ho’ and reference cultivars using Primer URP
 1: Suhan 1ho, 2: Jangan 5ho, 3: SKB050s, 4: SKB073s, 5: Daejang 3ho, 6: Daejang 1ho, 7: Chunchu 2ho, M: marker 1kb



Fig. 3. Incompatibility formation of 'Daejang 3ho' in the confrontation growth between different strains.



Fig. 4. Fruiting body of new cultivar 'Daejang 3ho'.

대조품종과의 증폭밴드양상의 차이를 나타내었다(Fig. 2). '대장3호'와 춘추2호, 모균주 간의 대치 배양시, 대선형성이 뚜렷하여 다른 균주임을 확인할 수 있었다(Fig. 3).

형태적 특성

'대장3호'는 갓의 형태는 깊은 깔때기형으로 춘추2호보

다 좀 더 갓의 중심부가 깊게 파인 형태였다(Fig. 4). 갓색은 진회색으로 춘추2호보다 좀 더 진한 편이었다. 대의 길이와 굵기는 77.4 mm와 13.5 mm로, 춘추2호의 61.5 mm와 10.9 mm보다 길고 두꺼운 편이다(Table 1).

재배적 특성

28일간 배양 후 균긋기를 하였으며, 원기형성 후 2일 후에 병배지 뒤집기를 하였다. 원기형성은 '대장3호'는 4-5일, 춘추2호는 3-5일로 춘추2호가 1일 빠르거나 비슷하였다. 버섯발생 온도는 두 품종이 18-19°C에서도 원기형성이 잘 되었다. 적정 생육온도는 '대장3호'는 14-17°C이며, 춘추2호의 15-19°C보다는 낮게 관리하는 것이 좋았다(Table 2).

'대장3호'의 850 ml 병당 수량은 평균 167.1 g으로, 춘추2호보다 13.9% 높은 수확량을 보였다. 3번의 재배시험에서 춘추2호는 일정한 수확량을 보였으며, '대장3호'는 수확량의 편차가 있었으나 춘추2호보다는 수량이 좀 더 높았다(Table 3).

버섯대의 물리적 특성

'대장3호'는 강도는 567.8g/cm², 경도는 1884.5g/cm², 씹힘성은 489.5g으로 춘추2호보다는 작게 나왔다. 깨짐성과 응집성은 각각 50.3kg과 109.3%로 높게 나왔으며, 탄력성은 102.9%로 큰 차이를 보이지 않았다(Table 4). '대장3호'는 춘추2호보다는 단단하지 않으면서 잘 깨지지 않는 특성이 있다는 것을 알 수 있었으며, 앞으로 저장성과 식감을 비교분석하는 연구가 필요하다.

Table 1. Morphological characteristics of new cultivar 'Daejang 3ho'

Strain		Length of pileus (mm)	Length of stipe (mm)	Thickness of stipe (mm)	Color of pileus	Shape of pileus
Daejang 3ho	1st ^a	25.6 ± ^d 1.1	76.2 ± 5.2	11.4 ± 0.6	dark gray	deeply funnel
	2nd ^b	27.2 ± 2.3	76.0 ± 8.9	15.4 ± 0.6		
	3rd ^c	33.3 ± 3.7	80.1 ± 10.6	13.8 ± 1.3		
	ave.	28.7 ± 4.1	77.4 ± 2.3	13.5 ± 2.0		
Chunchu 2ho	1st	22.4 ± 2.0	57.0 ± 2.1	10.8 ± 1.1	gray	funnel
	2nd	26.4 ± 2.6	60.2 ± 4.2	13.8 ± 2.2		
	3rd	25.6 ± 4.2	67.2 ± 2.0	8.2 ± 0.8		
	ave.	24.8 ± 4.1	61.5 ± 5.2	10.9 ± 2.8		

* 1st^a, 2013.12 ; 2nd^b, 2014.01 ; 3rd^c, 2015.03 ; ^d, Standard deviation

Table 2. Inherent characteristics of new cultivar 'Daejang 3ho'

Strain	Temp. mycelial culture	Period of mycelial culture	Days to primordia formation	Temp. primordia formation	Temp. fruit body development
Daejang 3ho	23~26°C	28 days	5-7 days	18~19°C	14~17°C
Chunchu 2ho	23~26°C	28 days	4-7 days	18~19°C	15~19°C

Table 3. Productivity of new cultivar 'Daejang 3ho'

Strain	yield (g/850ml) ^a			Average	Yield index(%)
	1st (2013.12)	2nd (2014.01)	3rd (2015.03)		
Daejang 3ho	159.6 ± ^b 11.0	174.2 ± 18.9	167.6 ± 24.8	167.1	113.9
Chunchu 2ho	144.8 ± 6.4	147.4 ± 6.7	147.8 ± 7.7	146.7	100.0

* ()^a, bottele size, diameter of bottle's hole was 60mm ; ±^b , Standard deviation

Table 4. Texture of stipe of new cultivar 'Daejang 3ho'

Strain	Strength (g/cm ²)	Hardness (g/cm ²)	Springiness (%)	Cohesiveness (%)	Chewiness (g)	Fracturability (kg)
Daejang 3ho	567.8± ^a 74.7	1884.5±263.1	102.9±1.1	109.3±2.8	489.5±66.3	50.3±7.2
Chunchu 2ho	620.4±81.4	2108.3±287.5	102.7±1.2	102.2±4.1	507.6±81.4	37.1±9.4

* Stipe size : 20mm. Measured by rheometer(COMPAC-100), Sun scientific co.

** ±^a, Standard deviation

적 요

갓색이 진한 장안5호와 기준에 다포자임의교배법으로 육성된 대가 길고 두꺼운 특징을 가지는 대장1호를 Dimon교잡하여 '대장3호'를 육성하였다. 갓색은 진회색이며 갓모양은 깊은깔때기형이다. 대길이와 대굵기는 각각 77.4 mm와 13.5 mm로 춘추2호보다 두껍고 길었다. 초발이는 4-5일로 춘추2호와 비슷하였으며, 생육온도는 14-17°C로 조금 낮은 편이었다. 춘추2호와 비교하여 수량은 13.9% 높았다. 생육시 습도가 높으면 춘추2호와 '대장3호'는 대표면이 회백색을 띄기도 하였다.

URP-primer를 사용하여 RAPD를 하였으며, URP primer #03, #08, #10, #11에서 '대장3호'와 모균주, 그리고 다른 교잡균주들과 동일하지 않음을 알 수 있었다. 대조직의 물리적 특성은 깨짐성과 응집성은 춘추2호보다 컸으며, 강도와 경도, 씹힘성은 춘추2호보다 낮았으나 통계적 유의성을 나타내지 않았다.

감사의 글

본 연구는 농림축산식품부해양수산부농촌진흥청산림청

Golden Seed 프로젝트 사업(원예종자사업단, 과제번호 : 213003-04-3-WTI13)에 의해 수행된 결과의 일부이며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

Seo KI, Jang KY, Yoo YB, Park SY, Kim KH, Kong WS. 2008. Differentiation among commercial strains of *Pleurotus* spp. based on DNA fingerprinting using universal rice primer(URP). *Kor J Mycol.* 36:130-137.(in Korean)

Jang KY, Jhune CS, Kong WS, Yoo YB, Kim GH, Sung JM. 2008. The beginning and history of *Pleurotus* spp. cultivation. *J Mushroom Sci Prod.* 6:103-110.(in Korean)

Yoo YB, Kong WS, Jang KY, Oh SJ, Cheong JC, Jhune CS. 2006. Trends of commercial strain development and spawn industry in mushrooms. *J Mushroom Sci Prod.* 4:1-32.(in Korean)

Yoo YB *et al.* 2015. Mushroom Sciences Crop Details. Kyohaksa. p67-74.(in Korean)