

## 쓴 맛이 적은 다수성 느티만가닥버섯 신품종 ‘윤슬’

최준영\* · 신복음 · 백일선 · 김연진 · 김정환 · 최종인 · 하태문 · 정구현

경기도농업기술원

Characteristics of a new *Hypsizigus marmoreus* variety ‘Yunseul’ with little bitterness and high yield

Jun-Yeong Choi\*, Bok-Eum Shin, Il-Seon Baek, Yeon-Jin Kim, Jeong-Han Kim, Jong-In Choi, Tai-Moon Ha, and Gu-Hyun Jeong

Gyeonggi-do Agricultural Research &amp; Extension Services, Hwaseong, 18388, Korea

**ABSTRACT:** This study was conducted to diversify the cultivation of mushroom items and develop a competitive variety of *Hypsizigus marmoreus*. We focused on developing *Hypsizigus marmoreus* with lower bitterness, likable shape, and high yield. We have collected and tested characteristics of genetic resources from domestic and abroad since 2019. Breeding (2019), characterization (2020), productivity test (2021), and farm demonstration test (2021) have been sequentially conducted. We bred the new variety ‘Yunseul’ with unique traits. The optimal temperature for mycelial and fruit body growth were 22–25°C and 15–18°C, respectively. It was similar to the control variety (Mangadak-2Ho) in the pileus form (hemispherical shape) and the cultivation period. However, it was thinner and longer than the control variety with the pileus diameter, thickness, stipe diameter, and length being 19.9 mm, 7.0 mm, 9.4 mm, and 86.3 mm, respectively. The effective number of fruit bodies was 47.8 in bottle cultivation, which was more than that of the control variety. The yield was 197.4 g/bottle (1,100 cc), which was 30% higher than the yield of the control variety, 151.9 g/bottle (1,100 cc). The parent and control varieties were also incubated alongside the new variety. The somatic incompatibility line was distinct. The band pattern in the mycelial DNA PCR reaction was different from that of the parent and control varieties, confirming the hybrid species.

**KEYWORDS:** *Hypsizigus marmoreus*, Variety, Yield, Yunseul

## 서 론

느티만가닥버섯(*Hypsizigus marmoreus*)은 주름버섯목

J. Mushrooms 2022 September, 20(3):113-118  
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2022.20.3.113>  
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853  
 © The Korean Society of Mushroom Science

Jun-Yeong Choi (Researcher), Bok-Eum Shin (Researcher), Il-Seon Baek (Researcher), Yeon-Jin Kim (Researcher), Jeong-Han Kim (Researcher), Jong-In Choi (Researcher), Tai-Moon Ha (Senior Researcher), Gu-Hyun Jeong (Senior Researcher)

\*Corresponding author

E-mail : goguma0929@gg.go.kr

Tel : +82-31-8008-9484, Fax : +82-31-8008-9509

Received August 8, 2022

Revised August 28, 2022

Accepted September 19, 2022

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.

만가닥버섯과에 속하는 버섯으로 가을철에 너도밤나무 등의 활엽수 고사목이나 그루터기에 다발로 발생하며, 분포 지역은 한국, 동남아시아, 유럽, 북미 등이다(Chi *et al.*, 2000). 갓 색은 진한갈색, 흰색 등 다양하고, 갓 무늬는 대리석 또는 거북등껍질 모양이다. 느타리와 표고에 비해 조직이 연하지만 육질이 두텁고 치밀하며 식감이 좋고 저장성이 우수하여 호주, 유럽, 미국, 캐나다 등으로 수출되고 있으며, 항종양, 항암효과 등 기능성이 우수하다(Wasser *et al.*, 1999).

일본에서는 1973년부터 재배되었으며 2020년 기준 생산량 122,802톤으로 팽이버섯 다음으로 생산량이 많다. 국내에서는 1980년대 중반 일본품종을 도입 및 위탁 생산하여 짧은 기간 생산이 증대되었으나, 재배기술이 미흡하고 소비 또한 부진하여 지속적으로 생산이 이어지지 않았다. 지속적인 품종개량 및 재배기술 개발로 근래에는 안정적으로 생산되어 소비량이 증가하는 추세이나, 100일 전후의 긴 재배일수로 인해 재배를 꺼려하고 특유의 쓴 맛을 싫어하는 소비경향이 맞물려 생산 및 소비의 확산이

미진한 실정이다.

본 연구는 경쟁력 있는 느티만가다버섯 품종을 개발하여 다양한 버섯품목의 보급과 확산을 위해 수행되었다. 특히 쓴 맛이 적고, 자실체의 형태와 품질, 생산성이 우수한 느티만가다버섯을 개발을 목표로 하였다. 이를 위해 국내외 유전자원을 수집하였으며, 우수 자원을 교배하여 특성검정 및 생산력 검정, 농가실증을 통해 신품종 ‘윤슬’을 육성하였으며, 주요 특성을 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 시험재료

품종육성을 위해 모본으로 사용된 느티만가다버섯 균주는 경기도농업기술원 친환경미생물연구소에서 수집 보관 중인 ‘GMHM42033’과 ‘GMHM42049’을 사용하였다. 선발균주의 배양과 증식을 위해 PDA(potato dextrose agar) 배지를 사용하였다.

### 단포자 분리 및 교배

느티만가다버섯 자실체로부터 포자를 받아 평판희석법에 의해 단포자를 분리한 후 발아시켜 단핵균주를 얻었다. 단포자 분리는 포자현탁액을 약  $1 \times 10^4$  CFU/mL 농도로 희석하여 평판배지에 도말하고 25°C에서 7일 이상 배양한 후 각각의 균총을 현미경으로 관찰하여 clamp connection이 없는 단핵균주를 새로운 PDA배지로 계대하여 시험에 사용하였다. 교배는 두 개의 단핵균주를 새로운 PDA배지에 20~25mm 간격으로 대치배양한 다음, 25°C에서 7일 이상 배양하였다. 배양 후 두 균주의 균사가 접합된 부위를 계대배양하여 현미경으로 clamp connection의 존재 유무를 확인한 다음 재배시험용 균주로 사용하였다.

### 배지조성 및 배지제조

선발 계통의 균주는 PDA배지에 7일 이상 배양하여 사용하였다. 접종원은 미루나무톱밥 80%와 미강 20%를 부피비율로 혼합하고 수분함량을 65%로 조절하여 삼각플라스크에 넣은 후 121°C에서 60분간 살균하여 제조하였으며 균주 접종 후 10일 이상 배양하였다. 종균은 동일한 방법으로 제조된 톱밥배지(1,100 cc, P.P병)에 접종원을 접종하여 사용하였다.

생육배지는 미루나무톱밥 9%+미송 23%+콘코브 20%+대두피 23%+밀기울 23%+패화석분 2%를 부피비율로 혼합한 후 수분함량을 65%로 조절하여 P.P병(1,100 cc)에 담고 121°C에서 90분간 고압살균을 실시하였다. 살균 후 냉각실에서 배지를 15°C까지 냉각 후 자동접종기를 이용하여 병당 12.5~15 g씩 접종하였다.

### 배양 및 생육관리

생육용 배지는  $21 \pm 1^\circ\text{C}$ 로 설정된 배양실에서 90일 간

배양 후 균급기하고, 공조시설을 갖춘 생육재배실로 옮겨 자실체 발생을 유도하였다. 원기형성기까지 생육실내 CO<sub>2</sub>농도를 약 1,500 ppm 이하로 유지하고, 수확기까지는 점차 환기량을 줄이면서 대의 생장을 촉진시켰으며, 온도는  $16.5 \pm 1.5^\circ\text{C}$ , 습도  $96 \pm 1\%$ 로 관리하였다.

### 생육특성조사

배양일수는 종균 접종부터 병 하단까지 균사배양이 완료된 시점까지의 기간, 초발이소요일수는 균급기부터 원기가 형성되어 자실체가 발생한 시점까지의 기간, 생육일수는 자실체 발이부터 자실체 수확시점까지의 기간으로 산출하였으며, 재배일수는 배양일수, 초발이소요일수, 생육일수를 합산한 기간으로 산출하였다. 자실체 특성조사는 국립종자원 느티만가다버섯 특성조사 요령(2009)에 준하여 실시하였다. 자실체 색도는 Spectrophotometer(CM-3600d, Konika minolta)를 이용하여 측정하였으며 물리성은 Rheometer(COMPAC-100, Sun scientific co.)를 사용하여 자실체 갓과 대의 중심부위를 각각 측정하였다.

### 생산력 검정 및 농가실증

생산력 검정은 우수 선발계통 ‘GMHM191243’과 대조 품종(만가다2호)을 병재배(1,100 cc) 방식으로 재배하여 재배일수, 자실체 특성, 식미, 수량성 등을 조사하였다. 식미평가는 버섯 연구 및 재배업무 종사자 30인을 대상으로 5점척도 평가를 진행한 후 평균값을 도출하였다. 농가실증은 경기도 양평에 소재한 병재배(1,100 cc)농가에서 재배적 특성 및 수량성 등을 조사하였다. 수량성의 통계처리는 SAS Enterprise Guide 7.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 Duncan의 다중범위검정 (Duncan's-multiple range test) 을 통하여 평균값들에 대한 유의성( $p < 0.05$ )을 검정하였다.

### PCR 다형성 검정

#### 1) 버섯 균사체로 부터 genomic DNA분리 및 정량

PDA배지에서 버섯균사체를 채취하여 동결건조하고 마쇄하여 분말화 한 후 100 µg정도를 1.5 ml의 E-tube에 옮기고 추출용 완충액(200 mM Tris-HCL, pH 8.0; 200 mM NaCl; 25 mM EDTA; 0.5% SDS) 400 µl와 1 µl의 Proteinase K(20 mg/ml)를 첨가하여 잘 섞어 주었다. 이 혼합액에 2X CTAB buffer를 400 µl 첨가하여 65°C에서 30분간 방치하고 chloroform : isoamylalcohol (24:1)을 넣고 혼합한 후 12,000 rpm에서 원심분리하였다. 상층액을 새로운 tube에 옮기고 0.7 volume의 isopropanol을 첨가하고 실온에서 10분간 방치 후 12,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 DNA를 침전하고 70%의 ethanol로 DNA 침전물을 세척하여 진공 건조한 후 1×TE buffer(10 mM Tris-HCL pH 8.0, 1 mM EDTA) 50 µl에 녹였다. 분리된 DNA 시료에 10 mM/ml RNase 2 µl를 넣어 37°C에서 30

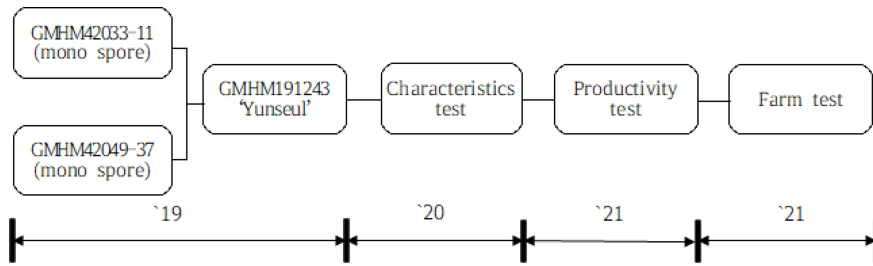


Fig. 1. Breeding schematic on ‘Yunseul’

분간 처리하여 추출한 용액에 함유된 RNA를 제거하였다.

2) UFP-PCR에 의한 유전적 다양성 분석

느티만가닥버섯 균주의 PCR 다형성 분석을 위하여 Universal Fungal PCR fingerprinting Kit (JK Biotech Ltd., Anseong, Korea)내 12종류의 primer를 사용하였다. PCR반응 용액은 10 mM Tris-HCl(pH 8.0), 50 mM KCl, 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 0.01% gelatin, 100 ng prime, 50 ng template DNA, 200 μm dNTP(dCTP, dTTP, dATP, dGTP), 및 2.5 unit Taq polymerase(Promega)를 넣고 전체 반응용액은 50 μl가 되게 하여 PCR기기를 이용하여 처음 DNA변성을 위하여 94°C에서 5분간, 그 후 DNA변성은 94°C에서 1분, DNA결합은 55°C에서 1분 및 DNA합성은 72°C에서 2분으로 총 35 cycle을 실시하였으며, 최종 DNA합성은 7분으로 하였다. 증폭된 PCR산물은 1.5%의 Agarose gel에서 전기영동 한 후 Ethidium bromide용액에 염색하여 PCR 밴드패턴을 분석하였다.

결과 및 고찰

육성경위

느티만가닥버섯 신품종 육성을 위해 2019년부터 중국, 일본, 캐나다 등 국내외에서 수집한 50여종의 균주를 재배하여 자실체 품질이 우수한 균주를 모본으로 선발하였다. 이 중에서 ‘GMHM42033’의 11번 단포자와 ‘GMHM42049’의 37번 단포자를 교배하여 자실체의 형태가 우수하고, 쓴맛이 적은 ‘GMHM191243’계통을 선발하였다. ‘GMHM191243’은 2020년 특성검정, 2021년 생산력검정과 농가실증 시험을 순차적으로 진행하여, 2022년 ‘윤슬’로 명명하여 품종보호(출원 2022-235) 출원하였다(Fig. 1).

특성검정

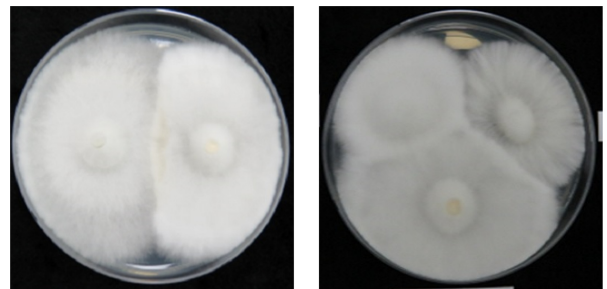
PDA배지에서 온도별로 12일간 배양하였을 때의 균사생장 속도는 Table 1과 같다. 균사생장은 19~31°C에서 ‘윤슬’이 대조품종(만가닥2호)보다 빨랐다. ‘윤슬’의 균사생장은 25°C에서 85.0 mm로 가장 빨랐고, 31°C에서는 26.2 mm로 가장 늦었다. 대조품종도 25°C에서 84.7 mm로 균사생장이 가장 빨랐다. 균사생장 및 재배단계별 적온은

Table 1. Mycelial growth of ‘Yunseul’ at different temperature

Variety	Mycelial growth(mm/12days)				
	19°C	22°C	25°C	28°C	31°C
Yunseul	68.6±4.4	80.1±1.4	85.0±1.5	50.4±3.1	26.2±2.4
Mangadak-2Ho (control)	63.8±6.2	71.3±1.2	84.7±2.7	39.6±3.4	17.5±1.4

Table 2. Proper temperature of ‘Yunseul’ according to growth steps

Variety	Temperature for mycelium incubation(°C)	Temperature for pin-heading(°C)	Temperature for fruit body growth(°C)
Yunseul	22~25	15~18	15~18
Mangadak-2Ho (control)	22~25	15~18	15~18

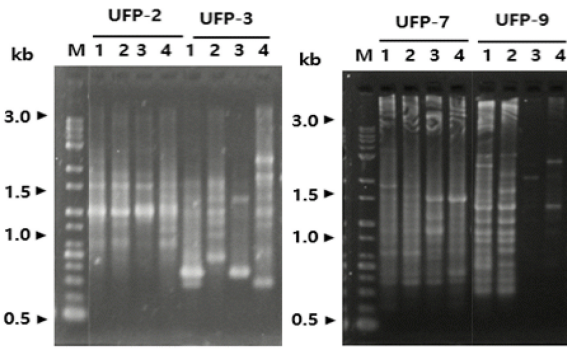


Left::Mangadak-2Ho, Right:: Yunseul Upper left: GMHM42033, Upper right: GMHM42049 Below: Yunseul

Fig. 2. Mycelial dual incubation of ‘Yunseul’ and control variety(left) / ‘Yunseul’ and parental strain(right)

Table 2와 같으며 ‘윤슬’의 균사배양 온도는 22~25°C로 대조품종과 차이가 없었다.

PDA배지에 ‘윤슬’과 대조품종(만가닥2호)의 균사를 대치배양한 결과(Fig. 2), 두 품종 간 확실한 대치선을 형성하였다. ‘윤슬’의 모본 ‘GMHM42033’과 ‘GMHM42049’와의 대치배양에서도 대치선을 형성하였다. Primer UFP를 이용한 RAPD분석 결과(Fig. 3), ‘윤슬’은 대조품종과 DNA 밴드패턴 차이가 있었다.



M: maker, 1: Yunseul, 2: GMHM42033-11(monospore of parental 1), 3: GMHM42049-37(monospore of parental 2), 4: Mangadak-2Ho(control)

**Fig. 3.** RAPD DNA band pattern of 'Yunseul' and parental strains

**생산력검정**

'윤슬'의 생육단계별 재배일수는 Table 3과 같다. '윤슬'은 배양 및 후배양일수 90일, 초발이소요일수 15일, 생육일수 8일로 재배일수는 113일이었고, 대조품종(만가닥2호)에 비해 초발이소요일수가 2일 길었으나, 생육일수가 3일 짧아 전체 재배일수는 1일 짧았다.

'윤슬'의 색도, 자실체 형태적 특성 및 물리성은 Table 4, Table 5, Table 6과 같다. 갓 색은 명도 43.1, 적색도 3.9, 황색도 14.3으로 회갈색에, 대 색은 명도 75.4, 적색도 0.7, 황색도 7.5로 미색에 가까웠다. 대조품종의 갓 색은 명도 38.2, 적색도 3.6, 황색도 11.9로 갈색에, 대 색은 명도 79.1, 적색도 0.8, 황색도 9.4로 미색에 가까웠으며 두 품종간 갓 색의 차이는 있었으나 대 색의 차이는 크지



**Fig. 4.** Difference of fruit body shape between 'Yunseul'(above) and control variety 'Mangadak-2Ho'(below)

않았다(Table 4).

'윤슬'의 자실체 형태적 특성은 Table 5와 같다. 자실체 갓 직경과 갓 두께는 각각 19.9 mm, 7.0 mm로 대조품종 23.3 mm, 9.3 mm에 비해 갓 직경이 작고 갓 두께가 얇았으며, 대 직경과 대 길이는 각각 9.4 mm, 86.3 mm로 대조품종 10.2 mm, 79.9 mm에 비해 대 직경이 작고 대 길이가 길었다. 병 당 유효경수는 47.8개로 대조품종 31.0개보다 16.8개 더 많았다. 따라서 '윤슬'의 자실체 특성은 대조품종 대비 유효경수가 많았고, 갓이 작으며, 대가 가

**Table 3.** Required days of 'Yunseul' according to growth steps in productivity test

Variety	Days for mycelium incubation & post-incubation (days)	Days for pin-heading (days)	Days for fruit body growth (days)	Days for total growth (days)
Yunseul	90	15	8	113
Mangadak-2Ho (control)	90	13	11	114

**Table 4.** Fruit body color of 'Yunseul'

Variety	Pileus			Stipe		
	L	a	b	L	a	b
Yunseul	46.1	3.9	14.3	75.4	0.7	7.5
Mangadak-2Ho (control)	38.2	3.6	11.9	79.1	0.8	9.4

\* L-lightness, a-red(+)/green(-), b-yellow(+)/blue(-)

**Table 5.** Morphological characteristics of 'Yunseul'

Variety	Diameter of pileus (mm)	Thickness of pileus (mm)	Diameter of stipe (mm)	Length of stipe (mm)	Number of effective fruit body (No./bottle)
Yunseul	19.9	7.0	9.4	86.3	47.8
Mangadak-2Ho (control)	23.3	9.3	10.2	79.9	31.0

**Table 6.** Fruit body physicality of ‘Yunseul’

	Variety	Strength (kg/cm <sup>2</sup> )	Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	Springness (%)	Gumminess (kgf)	Brittleness (kgf)
pileus	Yunseul	0.26	0.52	68.4	0.68	0.47
	Mangadak-2Ho (control)	0.18	0.38	68.7	0.53	0.36
stipe	Yunseul	0.53	0.12	86.6	1.53	1.35
	Mangadak-2Ho (control)	0.26	0.55	73.8	0.69	0.53

**Table 7.** Palatability test of ‘Yunseul’

Variety	Shape	Scent	Texture	Taste	Bitterness <sup>a</sup>	Palatability
Yunseul	3.7	3.7	3.9	4.0	2.3	3.9
Mangadak-2Ho (control)	3.8	3.4	3.3	2.9	4.1	2.7

<sup>a</sup> Bitterness(level5): ‘not bitter at all’(1) to ‘very bitter’(5), evaluated after blanching in water at 100°C for 60 seconds

**Table 8.** Fruit body yield of ‘Yunseul’ in productivity test

Variety	Yield			C.V	Average of yield (g/bottle)
	1st (g/bottle)	2nd (g/bottle)	3rd (g/bottle)		
Yunseul	201.3	190.5	200.3	3.0	197.4 <sup>A</sup>
Mangadak-2Ho (control)	146.0	144.5	165.1	7.5	151.9 <sup>B</sup>

<sup>A-B</sup> Different letters within a column are significantly different (p<0.05)

**Table 9.** Required days of ‘Yunseul’ according to growth steps in farm test

Variety	Days for mycelium incubation & post-incubation (days)	Days for pin-heading (days)	Days for fruit body growth (days)	Days for total growth (days)
Yunseul	80	14	7	101
Mangadak-2Ho (control)	80	17	7	104

늘고 긴 형태를 지닌 것으로 나타났다( Fig. 4).

갓과 대의 물리성 측정 결과 대의 경도를 제외한 나머지 항목에서 모두 ‘윤슬’이 높게 나타났으며, ‘윤슬’의 대 경도가 낮은 것은 대조품종에 비해 대가 얇은 특성에 기인한 것으로 판단된다(Table 6).

식미평가 결과 대조품종 대비 외관 및 향, 식감의 차이는 1점 미만으로 크지 않았으나, 쓴맛이 2.3점으로 대조품종 4.1점 대비 적게 나타났으며, 적은 쓴맛으로 인해 대조품종 대비 맛과 종합기호도 차이가 1점을 초과하여 높게 나타난 것으로 판단된다(Table 7).

병 당 수량은 1차, 2차, 3차에 걸친 재배실험에서 모두 ‘윤슬’이 대조품종 대비 높게 나타났으며, ‘윤슬’의 병 당 수량은 197.4 g으로 대조품종 151.9 g 대비 45.5 g 더 높게 나타났다(Table 8).

**농가실증**

신품종 ‘윤슬’과 대조품종 ‘만가닥2호’와의 재배안정성

비교를 위해 경기도 양평 소재 병재배 농가에서 재배실험을 수행한 결과는 Table 9, Table 10과 같다. 실증농가에서 ‘윤슬’의 생육단계별 재배일수는 배양 및 후배양일수 80일, 초발이소요일수 14일, 생육일수 7일로 총 재배일수는 101일이었고, 대조품종인 ‘만가닥2호’에 비해 초발이소요일수가 3일 짧았다. 이는 연구소와 실증농가 간 발이 유도 환경과 균굽기 방식의 차이로 병을 뒤집는 시점의 차이에 기인한 것으로 판단된다(Table 9).

자실체 갓 직경과 갓 두께는 각각 18.6 mm, 6.2 mm로 대조품종 23.7 mm, 7.2 mm에 비해 갓 직경이 적고 갓 두께가 얇았으며, 대 직경과 대 길이는 각각 8.6 mm, 88.3 mm로 대조품종 9.8 mm, 67.5 mm에 비해 대 직경이 적고 대 길이가 길었다. 병 당 유효경수는 52.7개로 대조품종 27.7개보다 25개 더 많았으며, 병 당 수량은 180.0 g으로 대조품종 101.6g에 비해 78.4g 많게 나타났다(Table 10). ‘윤슬’이 대조품종 대비 갓이 작고 대가 가늘며 긴 형태로 유효경수가 많고 수량이 높은 점은 생산력 검정과 동일했다.

**Table 10.** Fruit body characteristics and yield of 'Yunseul' in farm test

Variety	Diameter of pileus (mm)	Thickness of pileus (mm)	Diameter of stipe (mm)	Length of stipe (mm)	Number of effective fruit body (No./bottle)	Yield (g/bottle)
Yunseul	19.9	7.0	9.4	86.3	47.8	180.0 <sup>A</sup>
Mangadak-2Ho (control)	23.3	9.3	10.2	79.9	31.0	101.6 <sup>B</sup>

<sup>A-B</sup> Different letters within a column are significantly different ( $p < 0.05$ )

\* Growth condition: Temperature  $16 \pm 1$ °C, CO<sub>2</sub> concentration below 3,000 ppm, relative humidity 95%

## 적 요

버섯재배 품목 다양화를 위하여 경쟁력 있는 품목을 개발하고자 쓴 맛이 적고, 자실체의 형태와 품질, 생산성이 우수한 느티만가닥버섯을 육성하였다. 2019년부터 국내 외에서 유전자원을 수집하고 교배하여, 특성검정 및 생산력 검정, 농가실증의 과정을 거친 느티만가닥버섯 신품종 '윤슬'의 주요 특성은 다음과 같다. 균사생장적온은 22~25°C, 발이 및 생육온도는 15~18°C, 재배일수는 113일로 대조품종(만가닥2호)과 유사하였다. 갓 색은 회갈색으로 대조품종(갈색)에 비해 더 밝고, 갓 무늬는 대조품종에 비해 잘게 나타났다. 갓 형태는 반구형으로 대조품종과 유사하였다. 대 직경과 길이가 각각 9.4 mm, 86.3 mm였으며, 대조품종(10.2 mm, 79.9 mm)에 비해 가늘고 긴 형태로 대 밑부분까지 직경이 일정한 원통형으로 나타났다. 자실체 병 당 유효경수는 1,100 cc(?75 mm)병 기준으로 47.8개로 대조품종 (31.0개)보다 더 많았다. 병 당 수량은 1,100 cc(?75 mm)병 기준으로 197.4 g으로 대조품종(151.9 g)대비 약 30% 높았다. 식미평가 결과 쓴 맛 정도는 5점척도 기준으로 2.3으로 대조품종(4.1)에 비해 쓴 맛이 덜했다. 모본 및 대조품종과 대치배양 시 대치선이 뚜렷하고, 균사체 DNA PCR반응 결과, 밴드패턴이 모본 및 대조품종과 다른 양상을 보여 교배종임을 확인하였다. 느티만가닥버섯은 국내도입 후 적지않은 시간이 흘렀으나 여전히 다른 버섯품목에 비해 시장의 규모가 작다. 실질적인 농가보급 확대 및 소비촉진을 위한 관심과 연구가 이어져야 할 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- Chi JH, Park WK, Kim YH. 2000. Studies on improvement of cultural practice for *Lyophyllum ulmarium*. *Kor J Mycol* 28(2): 88-92.
- Choi JI, Lee YH, Ha TM, Jeon DH, Chi JH, Shin PG. 2015. Characteristics of new mid-high temperature adaptable oyster mushroom variety Heuktari for bottle culture. *J Mushrooms* 13(1): 74-78.
- Kim HS, Ha HC, Kim TS. 2003. Research and prospects in new functional mushroom - *Tremella fuciformics*, *Grifora frondose*, and *Hypsizygus marmoreus*. *Kor J Food Sci Ind* 36(4): 42-46.
- Kim JH, Kang YJ, Baek IS, Shin BE, Choi JI, Lee YS, Lee YH, Jeoung YK, Lee YS, Chi JH, Jung GH. 2020. Characteristics of newly bred *lentiniula edodes* cultivar 'Hwadam' for sawdust cultivation. *Kor J Mycol* 48(2): 125-133.
- Oh YL, Nam YG, Jang KY, Kong WS, Oh MJ. 2017. Polymorphism of species in *Hypsizygus marmoreus* with ISSR markers. *J Mushrooms* 15(4): 273-278.
- Park JS, Choi JS, Rho CW, Yun T, Lee CS. 2010. Effect of the light qualities on the growth characteristics and yield in the cultivation of *Lyophyllum ulmarium*. *J Mushrooms* 8(4): 137-141.
- Wasser SP, Weis AL. 1999. Medicinal properties of substances occurring in higher basidiomycete mushrooms: current perspectives (Review). *Int J Med Mushrooms*. 1: 31-62.
- Zanabaatar B, Kang MG, Seo GS, Lee YW, Lee JS. 2012. Analysis of nutritional characteristics and physiological functionality of *Hypsizygus marmoreus* (Brown cultivar). *Kor J Mycol* 40(2): 104-108.