

# 느타리버섯 신품종 '다원타리'의 육성 및 특성

서보민<sup>1,\*</sup> · 김승덕<sup>1</sup> · 이관우<sup>1</sup> · 이윤상<sup>1</sup> · 김주형<sup>1</sup> · 박영진<sup>2</sup>

<sup>1</sup>충청북도농업기술원

<sup>2</sup>건국대학교

## Characteristics of a new *Pleurotus ostreatus* variety, 'Dawon-tari'

Bo-Min Seo<sup>1,\*</sup>, Seung-Deok Kim<sup>1</sup>, Kwan-Woo Lee<sup>1</sup>, Yun sang Lee<sup>1</sup>, Ju-Hyoung Kim<sup>1</sup>, and Young Jin Park<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chungcheongbuk-Do Agricultural Research & Extension Services, Cheongju 28130

<sup>2</sup>Department of Integrated Biosciences, College of Biomedical and Health Science, Konkuk University, Chungju 27478

**ABSTRACT:** We developed a new oyster mushroom cultivar named 'Dawon-tari', which has a longer stipe and higher yield than those of 'sootari'. 'Dawon-tari' was crossed by mating monokaryons isolated from 'Sootari' and 'Daejang2ho'. The optimal temperature for mycelial growth was determined to be 20~25°C on potato dextrose agar medium, while the optimal temperatures for primordia formation and fruiting body growth were 15~17°C on a sawdust substrate. During bottle cultivation, the mycelial growth phase required approximately 26 days. Additionally, primordia formation required 5 days, and fruiting body growth took 4 days. The fruiting bodies exhibited a shallow funnel shape; were grayishbrown; and the stipes were characterized by a long, thin structure. The yield of fruiting bodies was 185 g per 1,100 mL bottle, which was 5% higher than that of 'Sootari'.

**KEYWORDS:** Researcher, Dawon-tari, New variety, Oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*

### 서 론

느타리버섯은 분류학적으로 담자균문(*Basidiomycotina*), 주름버섯목(*Agaricales*), 느타리과(*Pleurotaceae*), 느타리속(*Pleurotus*)에 속하며, 전 세계적으로 자생하며 인공재배되고 있는 대표적인 식용 버섯 중 하나이다. 느타리버섯은 아미노산, 당질, 비타민 등과 인체에 중요한 다양한 영양소를 풍부하게 함유하고 있으며, 항암활성과 면역증강 등의 효능 덕분에 최근에는 기능성 식품 및 의약품 소재로 많이 활용되고 있다

(Park *et al.*, 1998; Choi and Ryu, 2015; Cho *et al.*, 2014; Zhao *et al.*, 2024).

우리나라 농산버섯 생산량은 2023년 기준 284,703 M/T이며, 이 중 느타리버섯 생산량은 49,951 M/T로 17.5%를 차지한다(Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2024). 버섯 품종보호권은 28종 166품종이 등록완료되어 있으며, 이 중 느타리버섯이 총 53품종으로 가장 많다(Korea seed and variety service, 2024). 이와 같이 우리나라 주요 품목인 느타리의 주요 품종은 갓색이 진하고 대색이 백색인 '수향', 수량이 높고 생육이 빠른 '춘추2호', 버섯 품질이 좋은 '흑타리'(Choi *et al.*, 2015) 등을 들 수 있다. 최근에는 '세나'(Oh *et al.*, 2023), '만선'(Lee *et al.*, 2023) 등 지속적으로 농가 현장의 요구에 맞추어 품종이 개발되고 있다. 이에 2017년에 갓색이 진하고 발이가 균일하여 수량성이 높은 '수타리'를 육성하였다(Lee *et al.*, 2018). 농가 보급 시 '수타리'는 대길이가 짧아 수확에 어려움이 있어, 이를 개선하고 대가 길고 수량이 높은 품종을 개발하고자 '수타리'와 '대장2호'를 단포자교배하여 '다원타리'를 육성하였다.

### 재료 및 방법

#### 육성경위

'다원타리'는 충청북도농업기술원에서 개발한 '수타리'와 한국버섯원균영농조합에서 분양받은 '대장2호'를 단포

J. Mushrooms 2024 September, 22(3):112-116

<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2024.22.3.112>

Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853

© The Korean Society of Mushroom Science

Bo-Min Seo(Researcher), Seung-Deok Kim(Researcher), Kwan-Woo Lee (Researcher), Yun sang Lee(Researcher), Ju-Hyoung Kim(Researcher), Young-Jin Park(Professor)

\*Corresponding author

E-mail : sbomin24@korea.kr

Tel : +82-43-220-5532

Received August 26, 2024

Revised September 4, 2024

Accepted September 19, 2024

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.

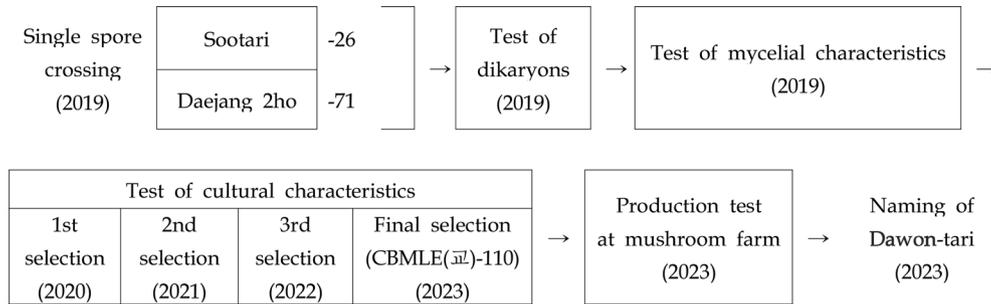


Fig. 1. The pedigree of a new variety ‘Dawon-tari’ in *Pleurotus ostreatus*.

자 교배하여 육성된 품종이다. 2019년 2품종의 교배모본으로부터 각각의 포자를 받아 희석배양하고, 현미경으로 관찰하여 껍쇠연결체가 없는 단핵균주를 분리하였다. 분리한 단핵균주는 PDA 평판배지 상에서 균사 성장과 밀도를 조사하여 배양 특성이 우수한 개체를 선발하였다. 최종 각 6개의 단핵균주를 선발하여 단포자 교배에 사용하였고 자실체가 정상적으로 발이되는 25계통을 선발하였다. 이들 교배균주에 대하여 2020년 온도처리별 균사배양 특성을 검정하였고 2020년부터 2022년까지 3차에 걸친 생육특성을 검정하여 ‘수타리’의 26번 단핵균주와 ‘대장2호’의 71번 단핵균주를 교배하여 얻은 교배균주 ‘CBMPL(교)-110’이 최종 선발하였다. 최종 선발된 ‘CBMPL(교)-110’ 균주는 2023년에 4차 특성검정과 농가실증시험을 거쳐 2023년도 충청북도농자위원회의 심의를 거친 후 ‘다원타리’로 명명하여 2023년에 국립종자원에 품종보호 출원하였다(Fig. 1).

**교배모본 포자채취 및 단포자분리**

교배모본의 포자채취를 위해 페트리디쉬(Petri dish)에 멸균된 이쑤시개를 11자로 거치한 후 자실체의 갓에서 분리한 주름살이 아래로 향하도록 거치대 위에 올려놓은 후 24시간 동안 포자 낙하를 유도하였다. 수집된 포자는 멸균수를 이용하여 1.0×10<sup>-3-5</sup> cfu/mL 농도로 희석한 후 희석액을 100 µl 씩 Potato Dextrose Agar(PDA) 평판배지에 도말하여 25°C 항온기에서 7일간 배양하였다. 독립적으로 발아한 포자를 이쑤시개로 떼어 내어 새로운 PDA 평판배지에 옮긴 후 다시 25°C 항온기에서 7~10일간 배양하였다. 배양된 균사체를 현미경 검경(NIKON Ni-U, Japan)을 통해 껍쇠연결체가 없는 단핵균주만을 선발하여 교배에 사용하였다.

**교배 및 균주배양**

교배는 PDA 평판배지에 ‘수타리’와 ‘대장2호’의 단핵균주를 1~2 cm 간격으로 대치배양 한 후 2개의 단핵균주가 접한 부위를 Cork borer를 이용해 절취하여 계대배양하였다. 계대배양한 균주를 현미경(Nikon Corporation, Tokyo, Japan)으로 관찰하여 껍쇠연결체가 형성된 균주를 교배균주로 선발하여 특성검정에 사용하였다. 선발된 교배균주는 PDA 평판배지에 접종하여 25°C 항온기에서 7~10일간 배양 후 사용하

였다. 또한 균사 성장에 적합한 온도를 확인하고자 배양균 일부를 12 mm 직경으로 떼어 15, 20, 25, 30°C별로 PDA 평판배지 가운데 접종하여 7일간 배양한 후 균총의 직경 및 균사 밀도를 측정하였다.

**생육관리 및 생육특성조사**

자실체 특성을 조사하기 위하여 병배지는 미루나무톱밥 40, 비트펄프 20, 면실박 20, 면실피 20(% , v/v) 수준으로 혼합하고 63%로 수분 조절된 배지를 16구 자동입병기(Segae Precision Co., Seoul, Korea)를 사용하여 1,100 ml 병에 충전한 다음에 고압증기멸균기(Je Woo Plant Co., Gwangju, Korea)를 사용하여 121°C에서 90분간 살균하였다. 냉각 과정을 거친 살균된 톱밥 배지에 미리 준비해 둔 교배균주의 PDA 평판배지에 배양된 교배균주 균사체를 2×4 cm 정도로 잘라 클린벤치 내에서 톱밥 배지에 접종하였다. 배양조건은 온도 18±1°C, 상대습도 55%, CO<sub>2</sub>농도 1,000 ppm 조건으로 26일간 배양하였다. 배양이 완료된 배지는 균급기를 실시하였고 온도 18±1°C, 상대습도 99%, CO<sub>2</sub>농도 1,500 ppm 조건의 발이실에서 병을 뒤집은 상태로 발이를 유도하였다. 초발이가 된 직후 병을 바로 세워 생육실로 이동시킨 후 실내온도를 조금씩 낮추어 15~16°C에서 생육시켰으며, 상대습도 80~90%, CO<sub>2</sub>농도 1,500 ppm 수준을 유지하였다. 농가 실증시험은 청주지역의 병재배 농가에서 실시하였다. 배지조성 및 생육관리는 지역 농가방식에 준하여 재배하였다. 생육특성 조사는 국립종자원의 느타리버섯 신품종 특성조사 요령에 준하여 조사하였다.

**DNA 다형성 검정**

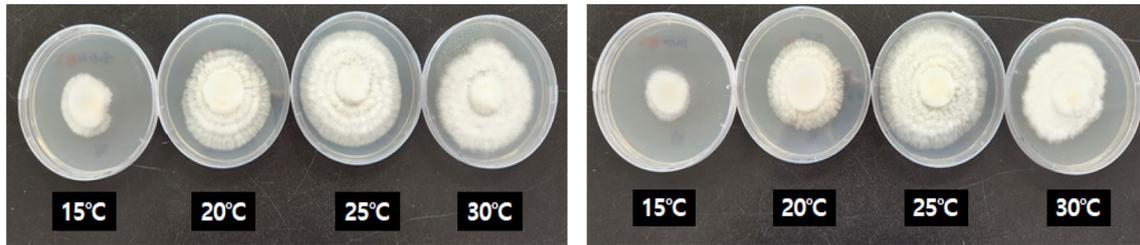
DNA 다형성 검정은 ‘다원타리’와 교배모본인 ‘수타리’ 및 ‘대장2호’ 총 3품종을 페트리디쉬(Petri dish) 내 PDA에 형성된 균사체를 cell scraper로 긁어 균사체를 1.5ml 튜브에 적당량을 옮기고 2X CTAB buffer를 600 µl 분주 후 Heating block에서 65°C에 30분간 방치하고 PCI (Phenol:Chloroform:Isoamylalcohol=25:24:1) 600 µl를 넣고 흔들어 준 후 13,000 rpm에서 4°C로 10분간 원심분리하여 상층액을 분리하였다. 상층액 500 µl를 새로운 1.5ml tube로 옮기고 0.6 volume의 Isopropanol을 분주 후 13,000 rpm에서 4°C로 10분간 원심분리하여 DNA를 침전시켜 상층액을 버린 후 70% EtOH 1 ml 분주해주고 다

**Table 1.** Growth optimal temperature and characteristics of pileus in 'Dawon-tari'

Variety	Optimal temperature of mycelial growth (°C)	Optimal temperature of primordia formation (°C)	Optimal temperature of fruit body growth (°C)	Shape of pileus	Color of pileus
Dawon-tari	20~25	17~18	15~17	Shallow funnel	Grayish brown
Sootari	20~25	18~19	15~16	Shallow funnel	black

**Table 2.** Mycelial growth of 'Dawon-tari' as influenced by different incubation temperature

Variety	Incubation temperature(°C)							
	15		20		25		30	
	MG <sup>a</sup>	MD <sup>b</sup>	MG <sup>a</sup>	MD <sup>b</sup>	MG <sup>a</sup>	MD <sup>b</sup>	MG <sup>a</sup>	MD <sup>b</sup>
Dawon-tari	32	4	51	4	67	5	45	5
Sootari	40	4	63	4	70	5	67	5

**Fig. 2.** Mycelial growth of 'Dawon-tari' at different temperature. (In each view, 'Dawon-tari' is located on the left and 'Sootari' on the right.)

시 13,000 rpm에서 4°C로 5분간 원심분리하여 침전물을 세척하였다. 그 후 1X TE buffer 30 µl로 용해한 후 RNase 1 µl 넣고 37°C에 30분간 처리하여 용액 속에 함유된 RNA를 제거하였다. 분리된 DNA는 NanoDrop 8000 UV-Vis Spectrophotometer (Thermo Fisher Scientific, Wilmington, DE, USA)를 이용하여 정량하였다. DNA 다형성 분석을 위해 URP Primer 2, 5, 8를 사용하였으며(Kim *et al.* 2014), PCR 반응 용액은 genomic DNA (100 ng/µl) 5µl, URP primer (20 pmole/µl) 1µl, TNT의 Anti Hs tag Premix 10 µl, DW 4 µl 를 넣고 전체 반응 용액은 20 µl 가 되게 하였다. 94°C에서 10분간 DNA를 변성시킨 후 94°C에서 1분간 DNA의 결합을 끊어 단일 가닥으로 분리시킨 후, 55°C에서 1분간 DNA에 primer가 결합하도록 하였고, 72°C에서 2분간 DNA를 합성시키는 과정을 총 35 cycles 실시하여 최종 DNA합성은 72°C에서 7분으로 하였다. 증폭된 PCR산물은 1.2%의 agarose gel에서 전기영동 한 후 ethidium bromide 용액에 염색하여 UV lamp하에서 밴드패턴을 분석하였다.

### 통계처리

본 연구에서는 3회 이상 반복 시행한 결과를 Mean±SD로 나타냈으며 통계분석은 SPSS 통계프로그램(IBM SPSS Statistics Version 25, USA)을 이용하여 대조 품종과의 비교를 위해 T-test

분석을 진행하였다.

## 결과 및 고찰

### 고유특성

느타리버섯 '다원타리'의 균사배양 적온은 20~25°C, 버섯 발생 적온은 17~18°C, 자실체 생육적온은 15~17°C으로, 갓색은 회갈색이고 갓형태는 얇은 깔때기형이다(Table 1). 대조품종으로 사용한 '수타리'와 비교하면 온도 특성인 균사배양 적온, 버섯발생 적온 및 자실체 생육적온은 비슷하였으나, 갓색은 '다원타리'는 회갈색인 반면 '수타리'는 '흑색'으로 두 품종 간에 차이가 있었다.

### 균사 배양 특성

'다원타리'의 균사배양 특성을 검정하기 위해 15~30°C 온도 범위 내에서 5°C 간격으로 7일간 배양하였다(Table 2). 30°C에서는 '수타리' 67 mm, '다원타리' 45 mm로 '수타리'가 '다원타리'보다 균사생장이 빠르고 균사 밀도는 높았다. 25°C에서 '다원타리'는 67 mm, '수타리'는 70 mm로 두 품종 모두 균사생장이 가장 왕성하여 균사생장 적온으로 판단되었다. 균사 밀도는 15~30°C에서 두 품종 모두 치밀한 것으로 나타났다(Fig. 2).

**Table 3.** Culture period of ‘Dawon-tari’ by bottle cultivation

Variety	Culture period(days)			
	Mycelial incubation	Primordial formation	Fruit body growth	Total
Dawon-tari	26	5	4	35
Sootari	24	4	5	33



**Fig. 3.** Morphology of the fruiting body of ‘Dawon-tari’ (left) and ‘Sootari’ (right)

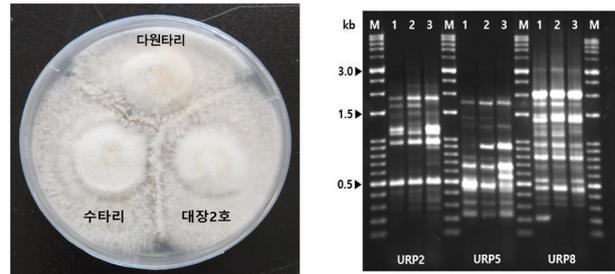
**자실체 특성 및 수량성**

‘다원타리’의 재배기간은 균사 배양에 26일, 초발이소요일수 5일, 자실체 생육에 4일이 각각 소요되어 평균 35일이었다 (Table 3). 대조품종 ‘수타리’와 비교하면 배양기간은 2일, 초발이 소요일수 1일로 길었으며 생육일수는 1일이 짧았다.

‘다원타리’의 자실체 특성검정을 한 결과 갓직경 31 mm, 갓 두께 17 mm로 대조품종인 ‘수타리’ 갓직경 33 mm, 갓 두께 20 mm 보다 갓의 크기가 작았다. 대직경 12 mm, 대길이 76 mm로 ‘수타리’의 대직경 13 mm, 대길이 58 mm보다 대가 가늘고 긴 형태를 나타냈다. 개체중은 6 g으로 대조품종 ‘수타리’의 개체중 5 g 대비 1 g 무거운 것으로 나타났다. 1,100 ml(Ø75)병당 유효경수는 ‘다원타리’ 31개로 ‘수타리’는 30개로 차이가 없었다. 병당 평균 수량은 185 g 으로 대조품종 ‘수타리’의 수량 176 g 대비 5% 높게 나타났다(Fig. 3).

**DNA 다형성 분석**

‘다원타리’와 대조품종, 교배모본 간의 구별을 위한 대치배양 및 DNA 다형성을 분석한 결과는 Fig 4와 같다. PDA 평판배지에서 ‘다원타리’와 교배모본인 ‘수타리’ 및 ‘대장2호’의 균사를 대치배양 했을 때 이들 간에 대선을 형성하였다. 또한 PDA 평판배지에서 자란 균사체로부터 DNA를 각각 분리한 후 URP 프라이머를 이용하여 유연관계를 분석한 결과 URP 2 primer에서는 1.5~2 Kb 부근에서 ‘수타리’와 ‘다원타리’만 밴드가 확인이 되었으며 URP 5 primer에서는 0.9~1 Kb 부근에서는 ‘대장2호’와 ‘다원타리’만 밴드가 확인이 되었다. 이를 통해 ‘다원타리’는 양친의 DNA밴드를 가지고 있는 것을 확인하였다. URP 8 primer 에서는 0.5~0.6 Kb 부근에서 ‘다원타리’만 밴드가 다른 품종과 차이를 보였다. 대치배양과 DNA다형성 검정 결과를 토대로, 신품종 ‘다원타리’가 기존 품종들과는 다른 계통임을 확인할 수 있었다.



**Fig. 4.** Somatic test (left) and URP-PCR polymorphism patterns. M(DNA Marker), 1(Sootari), 2(Dawon-tari), 3(Daejang 2ho)



**Fig. 5.** The appearance of ‘Dawon-tari’ in the farm test

**농가실증시험**

충북 청주 지역의 느타리버섯 재배농가에서 생육 및 자실체 특성조사를 위한 2023년 실증시험을 추진한 결과는 다음과 같다. ‘다원타리’의 자실체 특성은 갓직경 32 mm, 갓두께 6 mm로 대조품종인 ‘수타리’의 갓직경 26 mm, 갓두께 6 mm보다 크고 얇게 나타났다. 생산성 검정 결과와 비교했을 때, ‘수타리’의 유효경수가 많아지면 갓직경과 대두께가 더 작아지는 경향을 보였다. Mondal *et al.*(2015)의 연구에 따르면 느타리버섯 *P.florida*는 유효경수가 재배되는 배지의 종류에 따라 다양하게 나타날 수 있으며, Straatsma *et al.*(2013)은 자실체 형성 과정에서 영양소의 분포와 경쟁이 유효경수에 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다. 또한 Hoa *et al.*(2015)의 연구에서는 유효경수가 많은 경우 갓직경과 대의 두께가 감소하는 경향이 관찰되었으며, 이는 본 연구와 일치하는 것으로 나타났다. ‘다원타리’의 대직경은 11 mm, 대길이는 75 mm로 ‘수타리’의 대직경 8 mm, 대길이는 66 mm와 비교했을 때 대형태는 굵고 긴형태를 나타내었다. 개체중은 7 g으로 대조품종보다 2 g이 높게 나타났고, 병당 유효경수는 40개로 대조품종 ‘수타리’ 49개 보다 적은 것으로 나타났으며, 병당 평균 수량은 225 g으로 대조품종 200 g보다 12% 높았다.

**Table 4.** Fruit body characteristics of 'Dawon-tari' in the bottle culture

Variety	Pileus(mm)		Stipe(mm)		Individual weight (g)	No. of valid stipe per bottle
	Diameter	Thickness	Diameter	Length		
Dawon-tari	31±2.7b	17±2.4b	12±1.5b	76±6.6a	6±1.2a	31±3.6a
Sootari	33±5.4a	20±2.4a	13±1.9a	58±5.2b	5±1.4b	30±3.3a

**Table 5.** Yield per bottle of 'Dawon-tari' in the cultivation test

Variety	Yield (g/1,100 mL)				Yield index
	1st	2nd	3rd	Average	
Dawon-tari	192±7.9	181±7.5	181±7.6	185±7.9a	105
Sootari	178±9.5	174±10.8	175±10.9	176±9.5b	100

**Table 6.** Fruit body characteristics and yield in the farm test

Variety	Pileus(mm)		Stipe(mm)		Individual weight (g)	No. of valid stipe per bottle	Yield (g/1,400 ml)
	Diameter	Thickness	Diameter	Length			
Dawon-tari	32±4.0a	6±0.7a	11±1.8a	75±5.7a	7±1.6a	41±4.2b	225±10.9a
Sootari	26±8.4b	6±1.2a	8±0.8b	66±5.4b	5±0.9b	50±5.4a	200±11.8b

## 적 요

느타리버섯 신품종 '다원타리'는 충청북도농업기술원 육성 품종 '수타리'와 분양받은 '대장2호'로부터 분리한 단포자를 교배한 품종으로, 갓색은 회갈색을 나타내며 갓형태는 얇은 깔때기 형이며 대색은 백색이고 대는 가늘고 긴형이다.

병재배 시 배양기간은 26일, 초발이소요일수는 5일, 생육일수는 4일로 총 재배기간이 35일이 소요되어 대조품종 '수타리'보다 2일 길었다. 갓직경은 31 mm, 갓두께 17 mm 였으며, 대직경은 12 mm, 대길이는 76 mm로 대조품종인 '수타리'와 비교하였을 때 대가 가늘고 긴 형태를 나타내었다. 병당 평균 수량은 185 g으로 대조품종 '수타리'의 수량 176 g 대비 5% 높게 나타났다.

## 감사의 말씀

본 연구는 충청북도농업기술원 기관과유과제(과제번호: LP00237601)에서 수행한 연구 결과로 연구비 지원에 감사드립니다.

## REFERENCES

Cho JH, Park HS, Han JG, Lee GH, Sung GH, Jhune CS. 2014. Comparative analysis of anti-oxidant effects and polyphenol contents of the fruiting bodies in oyster mushrooms. *J Mushrooms* 12: 311-315.

Choi HY, Ryu HS. 2015. Antioxidant and anticancer effects of water extract from *Pleurotus ostreatus*. *Korean J Food Nutrition* 28: 60-65.

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: 74-78.

Hoa HT, Wang C, Wang C. 2015. The effects of different substrates on the growth, yield, and nutritional composition of two oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus cystidiosus*). *Mycobiology* 43: 423-434.

Kim EJ, Shin PG, Jang KY, Kong WS, Han YS, Yoo YB. 2014. Nuclear DNA inheritance of intra-specific somatic hybrids by di-mono cross in *Pleurotostreatus* based on URP-PCR analysis. *J Mushrooms* 12: 96-106.

Lee CY, Choi JI, Kim JH, Kim YJ, Choi JY, Lee CJ, Lim GJ. 2023. Mycelial growth and fruit body cultural characteristics of 'Manseon', a new *Pleurotus ostreatus* variety. *J Mushrooms* 21: 64-68.

Lee GY, Kim MJ, Jeon JO, Kim IJ. 2018. Characteristics and breeding of a new variety 'Sootari' in *Pleurotus ostreatus*. *J Mushrooms* 16: 180-185.

Mondal SR, Rehana J, Noman MS, Adhikary SK. 2010. Comparative study on growth and yield performance of oyster mushroom (*Pleurotus florida*) on different substrates. *J Bangladesh Agric Univ* 8: 213-220.

Oh MJ, Kim MS, Im JH, Oh YL. 2023. Breeding and characterization of a new white cultivar of *Pleurotus ostreatus*, 'Sena'. *J Mushrooms* 21: 179-184.

Park MH, Oh KY, Lee BW. 1998. Anti-cancer activity of *Lentinus edodes* and *Pleurotus ostreatus*. *Korean J Food Sci Technol* 30: 702-708.

Straatsma G, Sonnenberg ASM, van Griensven LJD. 2013. Development and growth of fruit bodies and crops of the button mushroom, *Agaricus bisporus*. *Fungal Biol Rev* 117: 697-707.

Zhao Q, Liu X, Cui L, Ma C. 2024. Extraction and bioactivities of the chemical composition from *Pleurotus ostreatus*: A review. *J Future Foods* 4: 111-118.