

## 산느타리버섯의 품종별 재배특성

### Cultural characteristics of fruit body on *Pleurotus pulmonarius* cultivars

#### 류재산\*

J-S. Ryu\*  
국립한국농수산대학<sup>1</sup>  
버섯학과  
coolmush88@gmail.com

#### 이용국

Y. K. Lee  
국립한국농수산대학<sup>1</sup>  
버섯학과  
form123@hanmail.net

#### 오민지

M. G. Oh  
국립원예특작과학원<sup>2</sup>  
버섯과

#### 최종인

J. I. Choi  
경기도농업기술원<sup>3</sup>  
버섯연구소

### Abstract

*Pleurotus pulmonarius* 8 cultivars, domestically bred, were cultivated and evaluated for cultural properties. The morphological properties of 8 cultivars were big diameter of pileus and short stipe. Stipe was eccentrically combined with pileus. The longest length of stipe was Yeoleumneutali 2ho(72.8mm) while shortest cultivar was Yeoleumneutali 1ho(33.8mm). The diameter of pileus ranged 45.8-62.3mm, Yaksan was the smallest one and Yeoleumneutali 2ho was largest cultivar. Yield was largest in Yeoleumneutali 2ho(80.7g) whereas smallest was in Yeoleumneutali 1ho(35.5g). The highest L value was in Yeoleumneutali 2ho and Hosan. Lightness was not even around pileus but thicker in rim area and thinner in center of pileus. Average period of pinheading and harvest were 4.6 and 8.0 days thus only 3-4 days after pinheadng were required for harvest.

**Key words** : *Pleurotus pulmonarius*, Morphological properties, Color of pileus, Fruit body development

\*교신저자

1 Korea National College of Agriculture & Fisheries, 1515, Kongjipatjwi-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 54874 Korea

2 National Institute of Horticultural and Herbal Science. 100, Nongsaengmyeong-ro, Iseo-myeon, Wanju-gun, Jeollabuk-do, Korea

3 Gyeonggi-do Agricultural Research & Extension Services, 283-33, Byeongjeomjungang-ro, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, Korea

## I. 서론

느타리버섯류는 전 세계 온대지방과 열대지방에 걸쳐 자생하며 지리학적 분리, 환경조건과 기후에 따라 다양한 종으로 분화되었다. 상업적으로 재배되고 있는 종류는 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*), 산느타리(*P. pulmonarius*), 사철느타리(*P. florida*), 전복느타리(*P. abalonus*), 노랑느타리(*P. cornucopiae*), 분홍느타리(*P. djamor*) 등이 있다(최 등, 2017). 그 중 산느타리버섯은 분류학적으로 담자균류, 주름버섯목(Agaricales), 느타리버섯과(Pleurotaceae), 느타리버섯속(Pleurotus)에 속하며, 일반명으로는 Indian Oyster, Italian Oyster, 또는 Phoenix Mushroom으로 불리며 국내에서는 여름느타리버섯으로 불린다(이 등, 2016). 전세계 온대와 아열대 기후 지역의 활엽수나 침엽수의 죽은 나무에서 자생하고 국내에서도 한라산, 지리산 등에 분포한다. 자실체의 특징은 지름 2~8 cm의 반원형 갓을 가지고 느타리버섯에 비해 연한 회색 또는 갈색인데 성숙하면 백색 또는 연한 황색으로 변한다. 주름의 색은 백색, 크림색, 옅은 노랑색이고 계통이나 품종에 따라 밀생하거나 약간 성기며, 대의 길이는 0.5~1.5 cm이고 굵기는 4~7 mm 정도이다(이 등, 2008).

산느타리버섯(*P. pulmonarius*)의 국내 일반명은 여름느타리로 학명이 *Pleurotus sajor-caju*로 알려졌 있었으나 이는 잘못된 표기로 이종은 *Lentinus*속으로 재분류 되었다. 현재 국내에서 재배되고 육종된 종은 모두 산느타리종(*P. pulmonarius*)이다. 국내에서 육종된 품종은 여름느타리1호, 여름느타리2호, 삼복, 호산, 강산, 자산, 약산, 향산, 화산, 산타리 등이 있다. 산타리버섯은 일반 느타리버섯(*P. ostreatus*)에 비하여 맛이 우수하고 대의 경도가 높고 저장성이 우수하다고 보고 되었으며(박 등, 2005) 느타리버섯의 대체 품목으로 소비자의 인기가 높아져 여름

철외에도 재배가 늘어나서 품종의 저온저항성 특성을 구명할 필요성이 대두되고 있다.

본 시험에서는 현재까지 육종된 산느타리버섯 품종이 중온(17°C)에서 자라는 생육특성을 비교분석하고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 공시균주

경기도농업기술원과 경남농업기술원에서 분양 받은 산느타리버섯 균주와 시중에 시판 중인 버섯을 수집하여 조직을 분리하여 사용하였다(Table 1). 수집한 균주는 버섯완전배지(MCM; 포도당 20g, YeastExtract 2g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.50g, Peptone 2.0g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0.46g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 1.00g, Agar 20.0g/증류수 1리터)를 사용하여 25°C에서 배양하였고, 필요시 4°C에 저장하였다. 장기보존을 위하여 균사가 만연한 MCM배지를 1×1 cm로 잘라서 살균된 미네랄오일에 넣어 4°C에서 보관하면서 시험에 사용하였다.

### 2. 자실체의 생육특성 조사

생육 조사를 위한 재배용 배지는 톱밥:맥강:면실피=70:20:10(V/V) 비율로 혼합하고 수분 함량은 67% 정도가 되도록 조절하였다. 1,100cc PP 병에 780g 정도 입병하여 고압살균 하였는데 그 조건은 103°C에서 120분을 유지한 뒤 121°C에서 100분 동안 고압살균 하였다. 공시한 8균주를 접종하여 20.0±1.0°C에서 30일간 배양 및 후숙한 후 균굵기 후에 자실체 원기를 발생시켜 시험에 사용하였다. 발이환경은 17.0±1.0°C, 상대습도 95.0±5%, 이산화탄소 농도는 1,000ppm이고 생

육환경은 상대습도를 85.0±5%로 낮추고 이산화탄소농도는 1,500-2,00ppm으로 맞추었고 갓이 완전히 개산되기 전에 수확하여 조사하였다.

자실체의 길이는 갓의 중심에서 대의 끝까지를 mm단위로 표시하였다. 대두께는 갓부분을 제외한 대의 중간부위를 전자버니어캘리퍼스(Mitutoyo, 일본)를 사용하여 측정하였다. 갓직경은 원형갓인 경우 직경을 측정하고, 기형갓은 가장 긴 분과 짧은 부분을 측정하여 평균값을 구하였다. 유효경수는 무게 기준으로 3g 이상이고 만져보아서 일정

값 이상의 경도를 보이는 자실체로 하였다. 무게는 전자저울을 이용하여 g 단위로 측정하였다. 발이소요일수는 균균기 후 원기가 형성될 때까지의 일수이고 생육소요일수는 균균기 후 수확 시까지 소요 일수로 표시하였다.

각 측정치에 대한 품종별 유의성은 ANOVA 분석과 사후 검정으로 DMRT로 검정하였다. 통계분석 프로그램은 R open-source software (Team, 2013)과 Microsoft Excel 2007을 사용하였다.

Table 1. List of *Pleurotus pulmonarius* isolates used in this study

Source <sup>1)</sup>	Cultivar	Breeder <sup>2)</sup>	Reference
CAF PP6	호산	GWARES	4
CAF PO27	여름느타리1호	RDA	
CAF PO184	삼복	RDA	
CAF PP8	강산	GWARES	6
CAF PP7	약산	GWARES	
CAF PP11	자산	GWARES	8
CAF PP10	향산	GWARES	
CAF PO28	여름느타리2호	RDA	1

<sup>1)</sup> CAF : Korea National College of Agriculture and Fisheries fungi collection, <sup>2)</sup> GWARES : Gangwon Province Agriculture Research and Extension Services, RDA : Rural Development Administration.

## II. 결과 및 고찰

### 1. 자실체의 형태적 특성

시험에 사용한 총 8품종의 산느타리중 3품종은 농촌진흥청에서 육종하였고 5품종은 강원도농업기술원에서 육종한 것이다. 산느타리 자실체의 형태적 특징은 전체적으로 느타리버섯보다 갓의 직경이 크고 대의 길이는 짧은 형태를 보였다(Fig. 1). 느타리버섯의 경우에도 자연환경에서(이산화

탄소 농도가 낮을 때) 갓이 커지고 대가 짧은 특성을 보이지만, 같은 이산화탄소의 농도에서 생육하였을 때 이러한 차이가 두드러진다. 대부분의 품종에서 갓끝은 둥그렇게 자라는데 비해 약산과 자산의 갓끝은 꽃무늬 모양으로 요철이 보인다(Fig. 1). 주름은 갓과 붙어있는 모양새이고 갓의 한쪽 면에 대가 위치하는 편심생이 대부분이나 부분적으로 대가 갓의 중앙에 위치하는 중심생도 보인다. 이는 환경에 따라서 조절되는 형질로 알려져 있다.

산느타리버섯의 품종별 재배특성  
류재산, 이용국, 오민지, 최종인



Fig. 1. Fruiting body of *Pleurotus pulmonarius* cultivars.

2. 재배학적 특성

품종별 길이를 살펴보면 길이가 가장 긴 품종은 여름2호의 72.8mm로 가장 짧은 여름1호의 33.8mm의 2.46배였다. 평균적인 길이는 55.2mm로 느타리 품종인 수한의 76.0mm(이 등, 2018) 그리고 곤지7호(84.8mm), 춘추2호(87.2mm) (최 등, 2013)보다 짧은 편이었고 평균값에 대한 변이계수(CV)가 30% 이상이라 품종별로 차이는 큰 것으로 조사되었다(Table 2). 대의 두께는 여름2호, 호산, 약산의 순서로 두꺼웠는데 각각 와15.5mm, 12.8mm, 12.3mm 였다. 최근 대두께가 두꺼운 느타리류 버섯의 선호도가 높은 추세(이 등, 2014)이기 때문에 여름2호가 소비자의 선호가 높은 것으로 보인다.

갓의 직경은 45.8-62.3mm로 약산이 가장 작고 여름2호가 가장 큰 갓을 지닌 것으로 나타났다. DMRT 분석결과 통계적으로 유의한 차이를 보인 그룹은 여름2호와 삼복, 약산이었고 나머지 품종은 두 그룹간의 중간적인 값을 보였다(표 2). 갓 직경/대직경의 비율은 3.7-5.3으로 나타났는데 (data not shown), 이는 느타리버섯의 상품의 비율인 2.24(이 등, 2013) 보다 낮은 수준이며 이는 새송이(큰느타리)버섯의 특품비율인 1.2와도 차이를 보였다(이 등, 2014). 이러한 결과는 느타리버섯과 새송이(큰느타리)버섯의 외형적 특징과 소비시장에서 평가 받는 기준이 산느타리버섯과 상이한 것에서 기인함을 알 수 있다.

병당 유효경수는 2.8-10.5개로 나타났고 경당 무게는 6.5-15.9g 으로 약산이 가장 가벼운 경당

Table 2. Characteristics and yield of *Pleurotus pulmonarius* cultivars fruiting body

Cultivar	length (mm)	Thickness of stipe (mm)	Dia. of pileus (mm)	Valuable stipe	Weight/stipe (g)	Total weight (g)
호산	47.6±17.6bc	12.8±1.9ab	56.0±17.5ab	6.7±4.5ab	9.0±5.6bc	34.0±13.0b
여름느타리 2호	33.8±6.3c	11.1±4.6b	55.4±14.6ab	2.8±1.9b	10.7±7.0abc	35.5±14.1b
삼복	53.1±10.7b	11.4±2.3ab	46.0±4.3b	10.0±4.2ab	7.7±2.2bc	53.5±20.5ab
강산	50.8±9.2bc	10.9±2.7b	49.0±13.7ab	7.0±3.4ab	7.6±4.1bc	39.2±14.4b
약산	65.0±8.9ab	12.3±1.4ab	45.8±4.1b	10.5±0.7a	6.5±0.8c	52.0±5.5ab
자산	55.9±19.6ab	10.8±4.8b	48.3±12.4ab	5.8±4.1ab	8.4±5.2bc	39.1±31.6b
향산	62.8±48.1ab	11.6±1.9ab	61.2±9.4ab	4.0±0.0ab	13.0±2.6ab	48.5±0.7b
여름느타리 2호	72.8±12.7a	15.5±4.8a	62.3±12.8a	7.3±2.5ab	15.9±6.4a	80.7±15.0a
평균	55.2±16.7	12.0±3.0	53.0±11.1	6.8±2.7	9.8±4.2	47.8±14.3

\* Means with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$  according to Duncan multiple range test (DMRT).

무게를 보였고, 여름2호가 가장 무거운 것으로 조사되었다. 유효경수가 많은 수록 경당 무게는 줄어드는 경향을 보였지만( $R^2 = 0.2154$ , data not shown), 3번째로 유효 경수가 많은 여름2호는 예외적인 결과를 보였는데 이는 전체 생산량이 많아서 인 것으로 생각한다. 농가에서 가장 많은 관심을 가지고 있는 전체 무게(수확량)는 여름2호가 80.7g으로 가장 많은 생산량을 보였고 여름1호가 35.5g으로 가장 낮은 수치를 보였다. 통계적 유의성 그룹은 2개로 품종별로 전체적인 통계적 유의성은 크지 않았다.

### 3. 갓색깔의 특성

버섯의 갓색은 도매시장에서 경매 시 가장 중요하게 생각하는 품질기준으로 알려져 있다(농촌진흥청, 2014). 느타리버섯류는 보통 진한색이 우수한 것으로 평가된다. 갓색을 분석하는 일반적인 방법은 색도계로 측정하는 것인데, 그 결과 값은 Hunter color parameter(L, a, b)로 표시된다.

L은 밝기, a는 적녹도, b는 청황도를 표시한다. L값이 낮은 수록 어두운 색인데 L이 가장 낮은 품종은 약산으로 30.4(Fig. 1, Table 2)이고 그 다음은 삼복과 자산이었다. 가장 갓색이 밝은 품종은 여름2호로 55.6이었고 호산도 54.1로 밝은 편이었다. 일반적으로 느타리류 버섯들은 온도가 낮은 수록 갓이 명도가 낮아지는 것으로 보고되어 있어(표준영농교본: 느타리, 농촌진흥청, 2004), 적온보다 다소 낮은 온도에서 생육시켜 갓이 어두운 편인 것으로 추정된다(이 등, 2008). 관능적인 검사에서는 명도외에는 품종별로 차이를 찾기는 쉽지 않았지만, 적녹도와 청황도의 변이계수 값은 6.1%와 14.1%로 품종간의 차이는 비교적 덜났다고 볼 수 있다(Fig. 2). 특징적으로 갓색이 가운데 부분은 옅은 편이었으며 가장자리가 더 진하게 착색되었다. 강산의 자실체 중 일부는 갓색의 명도가 밝았는데 이는 작은 버섯에서 불특정하게 나타나는데 주로 말라서 죽은 버섯일 경우가 많았다(Fig. 1). 여름느타리2호는 갓색의 분포도가 비교적 고른 편이었다.

산느타리버섯의 품종별 재배특성  
 류재산, 이용국, 오민지, 최종인

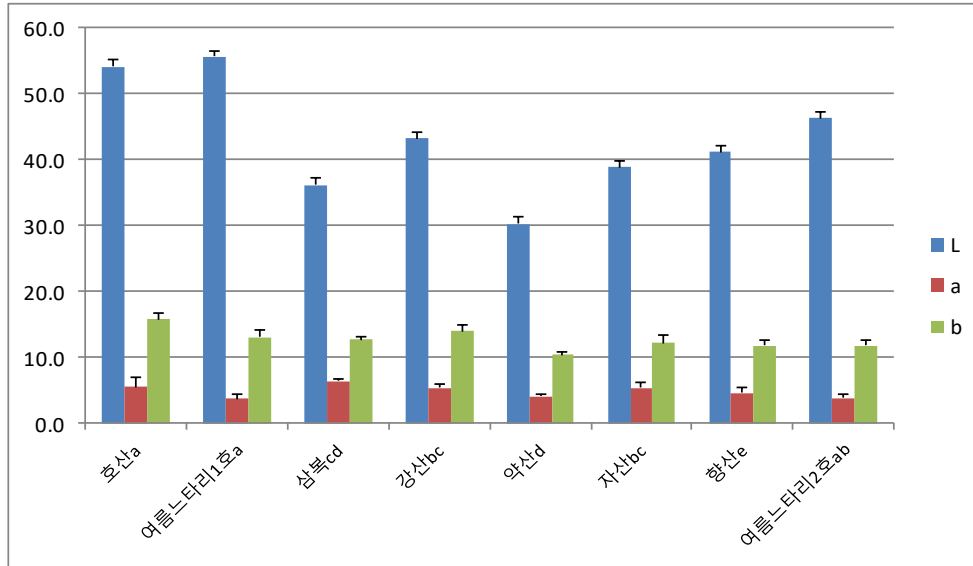


Fig. 2. Pileus(cab) color of *Pleurotus pulmonarius* cultivars.

\* Means with the same letter are not significantly different at  $P < 0.05$  according to Duncan multiple range test (DMRT) for L value. Error bar shown at histogram was standard deviation(SD). L\*: Lightness, a\*: Red/Green Value, b\*: Blue/Yellow Value

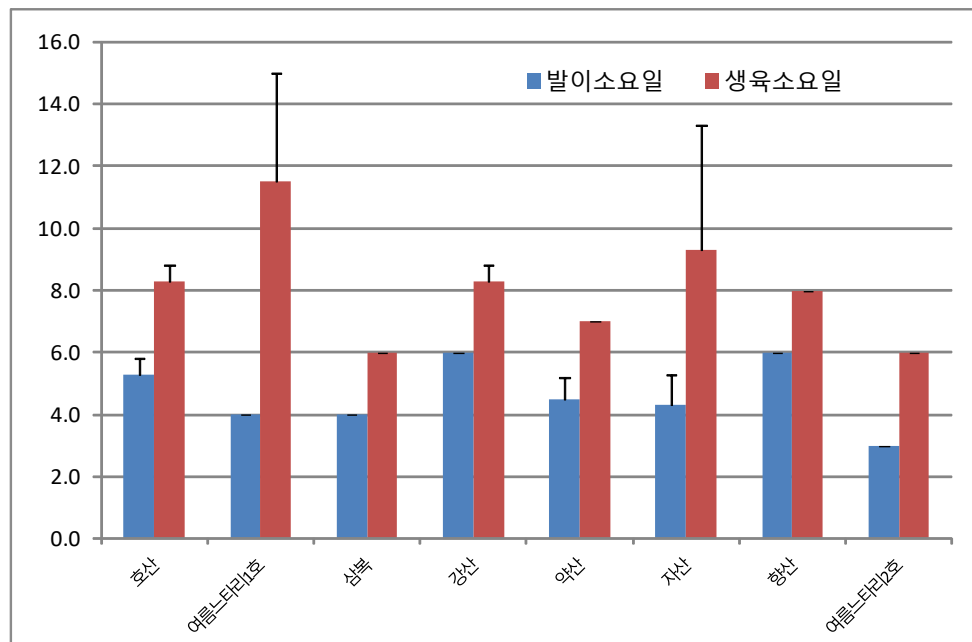


Fig. 3. Properties of pinheading and harvest on *P. pulmonarius* cultivars.

\* Error bar on histogram means SD.

#### 4. 자실체의 발생 특성

산느타리버섯을 포함하여 느타리류버섯은 재배사의 회전률이 높은 편인데 인데 이는 버섯의 생육소요일이 길지 않은 특성에 유래한다. 따라서 농업인도 품종의 배양, 발이, 생육 소요일을 중요한 재배검토 사항에 포함시킨다.

조사한 산느타리버섯의 평균적 발이소요일과 생육소요일은 각각 4.6일과 8.0일이어서 발이 후 3.4일만에 수확을 완료하였다. 이는 새송이(큰느타리)버섯 보다 짧고 느타리버섯보다는 긴 것이다(류 등, 2007, 이 등, 2011). 균균기 후 가장 빨리 수확된 품종은 삼복과 여름느타리2호로 6일 소요되었다. 이들 품종의 각각 4일과 3일로 발이 후 2-3일 내에 수확기까지 성장하였다. 발이가 빠를수록 빨리 수확할 것으로 예상하였지만 두 값의 상관( $R^2 = 0.0383$ )은 상당히 낮아서 관련이 없는 것으로 관찰되었다(data not shown). 산느타리버섯은 고온에서도 잘 생육하기 때문에 수확 시기 특징이 상당히 어렵다. 따라서 이렇게 빨리 성장하는 버섯품종을 주간에 수확하기 위해서는 온도를 낮추어서 재배할 필요가 있다. 여름느타리1호와 지산의 표준편차는 다른 품종과 비교하여 상당히 높은 것으로 보아 수확기의 균일성이 낮은 것으로 평가되었다(Fig. 3).

#### IV. 적요

국내에서 육성된 산느타리버섯 8품종을 병재배 방식으로 재배특성을 조사하였다. 8품종의 자실체 형태는 전체적으로 갓직경이 크고 대는 짧은 형태였다. 대는 편심생으로 갓에 결합되어 있다. 자실체의 길이가 가장 긴 품종은 여름2호(72.8mm)이고 가장 짧은 품종은 여름1호(33.8mm)이다. 대의 두께는 여름2호, 호산의 순서로 두껍고 15.5mm, 12.8mm 였다. 갓의 직경은 45.8-62.3mm로 약산이

가장 작고 여름2호가 가장 큰 갓을 지닌 것으로 나타났다. 전체 무게(수확량)은 여름2호가 80.7g으로 가장 많은 생산량을 보였고 여름1호가 35.5g으로 가장 낮은 수치를 보였다. 가장 갓색이 밝은 품종은 여름2호로 55.6이었고 호산도 54.1이었다. 특징적으로 갓색이 가운데 부분은 옅은 편이었으며 가장자리가 더 진하게 착색되었다. 평균적 발이소요일과 생육소요일은 각각 4.6일과 8.0일이어서 발이 후 3.4일 만에 수확을 완료하였다.

#### V. 참고문헌

1. 김경수, 유창현, 공원식, 김영호, 차동열, 고미석. (1997). '97 춘계학술대회 및 임시총회: 일 19 - 초고온 다수성 여름느타리 2 호 육성. 균학회소식. 9(1): 22-22.
2. 농촌진흥청, 왜 최고가격 농산물 인가? (느타리, 새송이편 등). (2010). 과학원예사. pp. 246-271.
3. 농촌진흥청. 2004. 느타리버섯. 표준영농교본 14(개정판). p 94.
4. 류재산, 김민근, 권진혁, 조숙현, 김낙구, 노치웅, 이춘희, 노현수, 이현숙. (2007). 큰느타리버섯의 자실체 생육특성. 한국균학회지, 35(1): 47-53.
5. 박영학, 이광재, 조병주, 김경희, 정은경, 박정식, 성재모, (2008). 잎새버섯 신품종 "대항" 및 산느타리버섯 신품종 "호산"의 특성 및 재배법. 버섯. 6(2): 86-86.
6. 박영학, 이광재, 조병주, 김경희. (2009). 산느타리버섯 강산품종의 재배특성. 한국버섯학회지. 7(4): 204-204.
7. 이광재, 김경희, 조병주, 박영학. (2008). 산느타리버섯 재배특성 및 기호도 조사. 한국버섯학회지. 6(4): 146-149.

8. 이남길, 이재홍, 문윤기, 박영학, 정태성, 권순배, 김인종. (2016). 산느타리(*Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quelet) 신품종 ‘자산’ 버섯 20(1): 188-188.
9. 이재홍, 이남길, 박영학, 문윤기, 정태성, 권순배, 김재록, 김진원. (2014). 산느타리버섯 (*Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quelet) 병재 배시 최적배지 개발. 한국버섯학회지. 12(4): 275-279.
10. 이재홍, 이남길, 문윤기, 정태성, 권순배, 박영학, 김인종. (2016). 산느타리버섯 원목재배 시 수종별 생육 및 수량특성 14(3): 105-110.
11. 이정우, 한용식, 한철희, 정종천. (2011). 신품종 느타리버섯 ‘화성 2 호’의 특성. 한국버섯학회지. 9(3): 96-100.
12. 이찬중, 오진아, 정종천, 전창성, 문지원, 공원식, 장갑열, 서장선. (2013). 유통 느타리버섯의 등급별 품질규격 및 저장기간별 품질 변화. 한국버섯학회지, 11(4): 287-291.
13. 이찬중, 유영미, 한주연, 정종천, 전창성, 문지원, 공원식, 서장선. (2014). 소비자 맞춤형 고품질 큰느타리버섯 생산을 위한 품질관리 기준. 한국버섯학회지, 12(1): 67-72.
14. 이찬중, 이성현, 이은지, 박혜성, 공원식. (2018). 병재배 느타리버섯 ‘수한’의 정밀재배 관리를 위한 생육환경 분석. 한국버섯학회지, 16(3): 155-161.
15. 최종인, 이윤혜, 전대훈, 권희민, 지정현, 신평균. 다수성 병재배용 산느타리 신품종 ‘산타리’의 균사배양 및 생육특성. (2017). 한국버섯학회지. 15(4): 190-194.
16. 최종인, 하태문, 전대훈, 주영철, 정종천. (2017). 장기저장성 신품종 느타리버섯 곤지 7호 육성 및 특성. 한국버섯학회지, 11(3): 149-153.
17. Pegler, D. N. and Y. J. Yao. (1995). The distinction between *Lentinus sajor-caju* and *Pleurotus ostreatus* and their taxonomy. Acta. Bot. Yunnan. 17: 305-311.
18. Sharma, V. P., Kamal, S., Upadhyay, R. C., Kumar, S., Sanyal, S. K., & Singh, M. (2015). Taxonomy, phylogeny, cultivation and biological activities of a *Lentinus* species from Andaman & Nicobar island (INDIA). Emirates Journal of Food and Agriculture. 27(7): 570-576.
19. Team, R.D.C., (2013). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria <http://www.R-project.org>, ISBN 3-900051-07-0.

논문접수일 : 2020년 11월 3일  
 논문수정일 : 2020년 12월 8일  
 게재확정일 : 2020년 12월 11일