

# 큰느타리버섯 신품종 ‘새곤지’ 육성 및 특성

하태문\* · 최종인 · 전대훈 · 지정현 · 신평균<sup>1</sup>

경기도농업기술원 버섯연구소, <sup>1</sup>농촌진흥청 국립원예특작과학원 인삼특작부 버섯과

## Characteristics and breeding of a new variety *Pleurotus eryngii*, Saegonji

Tai-Moon Ha\*, Jong-In Choi, Dae-Hoon Jeon, Jeong-Hyun Ji and Pyung-Gyun Shin<sup>1</sup>

Mushroom Research Institute Gyeonggi-Do Agricultural Research and Extension Services, 464-873, Gwangju, Republic of Korea

<sup>1</sup>Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA,, 369-873, Eumseong, Republic of Korea

**ABSTRACT:** We bred a new strain of *Pleurotus eryngii* having few number of fruit body per bottle. It's name is 'Saegonji' and it was bred by mating monokaryotic strain isolated from E12-176 and monokaryotic strain 'aerini No.3' in Mushroom Research Institute, Gyonggi province A.R.E.S. The characteristics of a new strain 'Saegonji' are as follows. The optimum temperature for mycelium growth was from 23 to 26°C on PDA medium and those for the primodium formation and the growth of fruit body were about 15°C. The period from spawn inoculation to harvesting required around 51 days at 20°C. The number of fruit body per bottle was 12.8 and it was 9.3 less than 'Keunneutari No.2'. The length was 135.8 mm. It was longer than 'Keunneutari No.2'. The color of cap was white grey, while that of 'Keunneutari No.2' was grey. The yield was about 159 g per bottle(1100cc) and it was same as Keunneutari No.2.

**KEYWORDS:** Characteristics of fruit body, New strain, *Pleurotus eryngii*, 'Saegonji', The number of fruit body

### 서론

큰느타리버섯은 주름버섯목, 느타리과에 속하는 백색부후균으로 학명은 *Pleurotus eryngii*(De. Candolle ex fries) Quel이며, 영어명은 King oyster mushroom으로 불리어지고 상품명으로 새송이버섯으로 잘 알려져 있다. 이 버섯은 주로 유럽 남부, 중앙아시아, 북아프리카 및 러시아 남부(stamets, 1993) 등의 아열대지방의 건조 초원지대에 자생하고 있으며, 산형과식물(Umbelliferae), 분과식물(Nyctaginaceae), 부처꽃

과식물(Ammiaceae)종과 같은 초본식물의 뿌리에 기생하여 잘 발생되는 특성이 있다(Kreisel, 1955; Zadrazil, 1974; Bas et al., 1988). 이탈리아 등 지중해 지역에서는 에린지움(eryngium) 이라고 하는 초본식물뿌리에서 발생하는 야생 큰느타리버섯을 채집하여 먹기도 한다. 자실체의 조직이 치밀하고 저작감이 뛰어나며 탄수화물, 필수아미노산, 무기물 함량이 풍부하고 지방과 열량이 낮아 건강식품으로서의 가치가 높은 식용버섯이기도 하다(농촌진흥청, 2001). 큰느타리버섯의 기능성에 대해서는 항고지혈 효과, 간질환 예방효과, 동맥경화 예방효과, 변비 개선효과, IgA 생산촉진작용에 의한 화분증의 경감효과, 스트레스에 의한 피로기능저하 개선효과, 생활습관병에 유효하다는 등의 보고가 있다(Kawagishi, 2005).

한편, 1994년 일본의 삼립종합연구소 아이치현지소에서 큰느타리버섯의 미나리과 식물에 대한 병원성을 지적한 바 있으나, 이 버섯의 맛에 매료되어 1996년 일본 18개현에서 본격적으로 인공재배가 이루어지게 되었다. 우리나라에서는 1997년 도입되어 시험재배과정을 거쳐 2,000년부터 본격 생산이 시작되었고, 2012년에는 생산량 50,605톤(2013, 농림수산식품부)으로 느타리, 팽이버섯에 이어 3대 메이저 버섯으로 성장하게 되었다. 우리나라의 큰느타리버섯 재배기술은 도입국 일본을 능가하는 수준으로,

J. Mushrooms 2014 June, 12(2):127-131  
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2014.12.2.127>  
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853  
 © The Korean Society of Mushroom Science

\*Corresponding author  
 E-mail : tmha@gg.go.kr  
 Tel : +82-31-229-6116, Fax : +82-31-229-5585

Received May 6, 2014  
 Revised June 27, 2014  
 Accepted June 28, 2014

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.

세계최고의 기술력을 가지고 있으며 해마다 천만불 이상의 수출실적을 올리는 수출효자 품목이기도 하다. 현재 재배되고 있는 큰느타리버섯 품종은 일부 일본으로부터 도입된 품종이다. 따라서 우리가 육종한 품종으로 생산하고 수출하여야만 로열티 논쟁에서 자유로울 수 있으며, 더 나아가 큰느타리버섯 생산량이 급격히 증가하고 있는 중국이나, 한국의 병재배 방식을 도입하여 대량재배를 시도하고 있는 유럽국가로부터 로열티 수입을 창출할 수도 있을 것이다. 우리나라에서의 큰느타리버섯 재배방식은 대부분 병재배 방식이며, 병당 발생하는 자실체 개체수가 10~20개 정도로 많으나, 수확작업을 통해 병당 1-2개의 크고 굵은 버섯으로 생산하고 있다. 이 과정에서 많은 노력과 비용이 소요되어 수확작업에 소요되는 시간과 비용을 줄일 수 있는 생력재배형 새송이 품종육성이 필요한 실정이다. 이러한 요구에 맞추어 자실체 발생개체수가 적어 생력재배가 가능한 새송이 신품종 『새곤지』를 육성하였으며, 주요 특성을 소개하고자 한다.

### 재료 및 방법

2008년 수집계통 KMPE25123의 단포자와 KMPE25061의 단포자 교배로 육성된 E08-557의 단포자와 GMPE25060의 단포자를 교배하여 소발생형 E10-61계통을 육성하였다. E10-61의 단포자 중 애린이3호와 교배하여 자실체 발생개체수가 적은 E11-602를 육성하였으며 다시 애린이3호와 여교배를 통해 병당발생개체수가 적고 품질이 우수한 『새곤지』(E12-176)을 선발하였고, 3차에 걸친 특성검정과 생산력검정, 농가실증을 거쳐 육성되었다(Fig. 1). 육성모본으로부터 단포자 분리를 위해 멸균된 평판접시에 멸균된 직경 2 mm의 이쭈시게 2개를 평판접시에 평행하게 놓고 자실체로부터 갓을 절단하여 이쭈시게 위에 올려놓은 후, 낙하된 포자에 멸균수를 부어 10<sup>3</sup>~10<sup>5</sup>정도로 희석하여 미리 준비해 둔 PDA 평판배지에 이식하였다. 이식 약 3일후 서로 붙지 않은 균사체 colony를 분리하고 Clamp connection 유무를 현미경으로 검경하여 단포자임을 확인하였다. 교배방법은 Mono×Mono, Di×Mono 교배를 모두 사용하였고, 교배계통에 대한 특성검증용 배지조

성은 미송톱밥 : 밀기울 : 미강을 각각 50:25:25의 부피비율로 혼합하였고, 수분함량을 65%로 조절 후 900cc PP병에 약 600 g을 입병하고 121°C에서 90분간 고압살균 후 미리 준비해 둔 교배계통의 종균을 접종하였다. 배양온도 20±1°C, 습도 65±5%의 조건에서 35일간 배양 후, 자실체 발생유도를 위해 균균기를 실시하였다. 균균기 후 생육온도 15±1°C, 습도 95~85%의 조건에서 자실체를 생육시켰다. 자실체 갓색은 Color difference meter(CM-3600d, Konica minolta)로 물리성은 Sun rheo meter(COMPAC-100, Sun scientific co.)로 측정하였다. DNA 다형성 검정은 균사체로부터 DNA를 분리 후 URP primer를 사용하여 PCR로 증폭시켰다. PCR 증폭산물을 전기영동을 실시한 후 형성된 DNA밴드양상을 비교하여 Hybrid 여부를 확인하였다.

### 결과 및 고찰

#### 고유특성

Table 1과 Table 2는 신품종 『새곤지』의 균사생장 적온과 온도별 균사생장정도를 조사한 것이다. 균사생장 적온은 23~26°C로 대조품종(큰느타리2호) 26~29°C보다 낮았다. 온도별 균사생장은 23~26°C에서 4.4~4.8 mm/7일로 빨랐고 32°C에서는 급격히 늦어지는 경향을 보였다. 대조품종은 26~29°C에서 4.2~5.2 mm/7일로 빨라, 균사생장 최적 온도범위가 대조품종과 달랐다. 버섯발생 및 생육온도는 15±1°C로 대조품종과 같았다.

하 등(2003)은 배양실내 설정온도에 따라 병내부 품온의 변화를 조사한 바, 병내부 품온은 균사의 호흡에 의해 배양실내 온도보다 점진적으로 높아지다가 배양후기에 배양실 온도와 비슷해지며, 배양실 온도를 20°C로 설정하였을 경우 품온은 28°C, 23°C로 설정하였을 경우 30°C까지 상승한다고 하였다. 따라서 이를 감안할 경우 『새곤지』의 균사배양을 위한 배양실 온도는 20°C 내외가 적당할 것으로 판단된다. 갓형태는 대조품종이 자실체 생육초기 단계에는 평반구형에서 생육후기에 평편형으로 변화되는 반면, 새곤지는 생육초기 반반구형에서 생육후기까지 평반구형의 갓형태를 유지하였다.

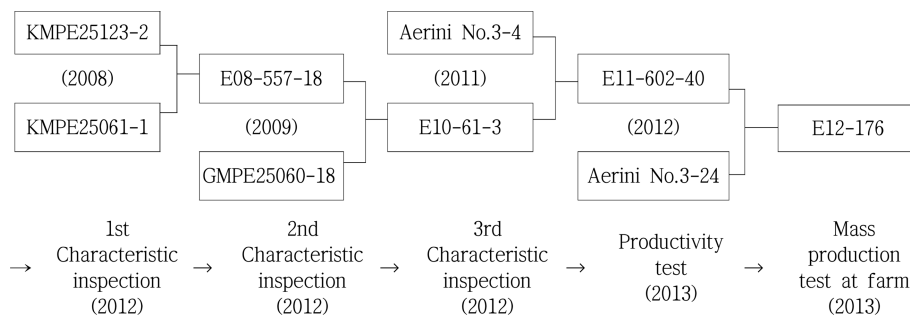


Fig. 1. Genealogical diagram of Saegonji

**Table 1.** Optimal temperature according to growing steps and shape of fruit body

Cultivar	Optimal temp. of mycelium growth (°C)	Optimal temp. of primordia formation & fruit body growth (°C)	Shape of pileus	Growth type
Saegonji	23~26	15±1	Convex-concave hemispherical	Individual
Keunneutari No.2 (Control)	26~29	15±1	"	"

**Table 2.** Mycelium growth in the different incubation temperature

Cultivar	Mycelium growth(βE/7days)					
	17°C	20°C	23°C	26°C	29°C	32°C
Saegonji	1.4±0.1	3.4±0.2	4.4±0.1	4.8±0.1	2.8±0.1	0.8±0.1
Keunneutari No.2 (Control)	1.4±0.1	3.0±0.1	4.0±0.2	5.2±0.2	4.2±0.1	1.2±0.1

**Table 3.** Days according to growing steps

Cultivar	Spawn running period (days)	Primordia formation period (days)	Fruit body growing period (days)	Cultivation period (days)
Saegonji	35	8	8	51
Keunneutari No.2 (Control)	35	8	8	51

※Temperature for spawn running 20±1°C, Temperature for primordia induction & fruit body growth 15±1°C

**재배기간**

일반적으로 균사가 병내부에 만연하게 된 이후 약 10일간 후배양을 실시하는 것이 좋다는 보고(이 등, 1996)에 따라, 배양완료 이후 10일간의 후배양기간을 포함하여 35일간 배양하였고, 초발이소요일수는 8일, 생육일수 8일,

재배기간 51일로 대조품종과 동일하였다(Table 3).

**자실체 형태적 특성**

『새곤지』가 대조품종과 구분되는 차이점은 병당 발생 개체수와 대길이, 갓 색깔이다. 병당 발생개체수는 3.5개로, 대조품종 12.8개 대비 9.3개 적었고, 대길이는 135.8 mm로 대조품종 124.6 mm보다 길었으며, 갓표면의 색도 (Lightness)는 60.4로 대조품종 57.6보다 높아 연회색을 나타내었다(Table 4).

일반적으로 버섯은 자실체 발이유도 당시의 습도, 온도 등 환경여건이 좋을 경우는 많은 개체의 자실체가 발생되나, 습도가 낮거나 환경여건이 불리한 경우 개체수가 감소되는 경향이 있다. 본 시험의 결과는 큰느타리2호와 동일한 시기와 동일한 환경으로 재배한 결과이며, 균균기 이후 균사가 재생될 때까지 온도는 15±1°C, 습도는 95±5%, CO<sub>2</sub>농도 1,000±100 ppm내외로 관리하였고, 균사재생이후 원기형성기까지 온도 15°C, 습도는 90±5%, CO<sub>2</sub>농도 600±100 ppm내외로 관리하였다. 따라서 자실체 발생 당시의 습도는 90±5% 수준의 정상적인 조건에서 큰느타리2호 보다 발생개체수가 적은 품종임을 확인하였다.

큰느타리버섯 재배농가에서는 숙음작업을 통해 자실체 수를 인위적으로 조절하여 병당 1-2개의 자실체를 생산한다. 1일 10,000병을 생산하는 농가를 기준으로 숙음작업을 위해 3-4명의 노동력이 소요됨을 감안한다면, 생력재배에 유리할 것으로 판단된다.

**Table 4.** Morphological characteristics of fruit body

Cultivar	No. of total stipes per bottle	No. of available stipes per bottle	Characteristics of stipe			Characteristics of pileus				
			Thickness (mm)	Length (mm)	Diameter (mm)	Thickness (mm)	Color			
							By naked eye	L <sup>a)</sup>	a <sup>b)</sup>	b <sup>c)</sup>
Saegonji	3.5	1.1	49.6	135.8	52.5	6.1	White	60.4	4.0	14.7
Keunneutari No.2 (Control)	12.8	1.7	50.5	124.6	58.0	6.9	grey Grey	57.6	3.9	13.3

<sup>a)</sup>Lightness, <sup>b)</sup>Redness, <sup>c)</sup>Yellowness

**Table 5.** Physical characteristics of fruit body

Cultivar	Springness (%)	Cohesiveness (%)	Chewingness (g)	Brittleness (g)	hardness (g/cm <sup>2</sup> )
Saegonji	89.6±3.3	84.4±4.3	790±255	71,068±23,717	5,662±1,620
Keunneutari No.2 (Control)	91.6±3.7	86.6±5.4	1,002±342	92,345±32,274	7,081±2,381

**Table 6.** Productivity test(yield per bottle)

Cultivar	1st	2nd	3rd	C.V	Average	Index of
						yield (%)
Saegonji	107.3	102.5	109.4	3.3	106.4	100
Keunneutari No.2 (Control)	111.7	105.9	102.5	4.4	106.7	100

※Bottle size : 900cc/65φ

**자실체 물리성**

Table 5는 『새곤지』와 대조품종 자실체 대 조직의 물리성을 비교한 것이다. 탄력성과 응집성은 대등하였고, 깨짐성, 경도값은 각각 71,068 g, 5,662 g/cm<sup>2</sup>으로 대조품종보다 낮았다. 일반적으로는 깨짐성이 높으면 포장 또는 유통과정에 파손이 적고, 경도가 높으면 조직이 단단하여 저장성이 개선될 것으로 여겨지나, 이와 관련된 추가연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 경도는 배지조성, 생육시 온도, 습도, 외기온도 등 생육환경에 따라 그 차이가 발생할 수 있으며, 경도를 높이는 재배기술에 대한 추가적인 검토도 필요할 것으로 생각된다.

**이형개체 발생정도와 병 발생정도**

자실체 발생 또는 생육과정에서 발생하는 이형개체는 『새곤지』와 대조품종 모두 없었고(Table 6), 생육중 세균성갈변병과 푸른곰팡이병은 발생되지 않았다(Table 7).

**수량성**

『새곤지』의 수량은 900cc/65φ Polypropylene 병에서 병당 106.4 g으로 대조품종과 대등하였고(Table 8), 1100cc/75φ 병에서는 159 g으로 대조품종 151g보다 높았으나 통계적인 유의차는 없었다(Table 9).

**DNA 밴드 다형성 검증**

『새곤지』의 균사체로부터 DNA를 분리후 URP Primer를 이용하여 기존품종 및 모균주 등과 DNA밴드 패턴을 비교한 결과(Fig. 2), 모균주, 대조품종 등과 DNA밴드 패턴이 달라 Hybrid임을 확인할 수 있었다.

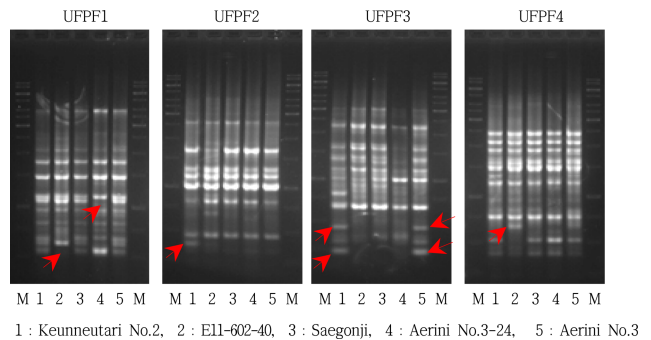
**기타 재배상의 유의점**

큰느타리버섯은 재배환경 또는 사용되는 배지조성에 따라 갓색이나 형태적 변이가 큰 편이다. 특히, 배지조성에 따른 자실체 형태 및 갓색 변화에 대하여는 추후 체계적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 일반적으로 큰느타리버섯은 균류기 이후부터 원기가 형성되는 기간동안 환기량이 적은 조건과 습도가 95% 이상 높은 조건이 장기간 유지되면, 공중균사가 형성되어 발이상태가 나빠지거나

**Table 7.** Mass production test at farm(yield per bottle)

Cultivar	1st	2nd	3rd	C.V	Average	Index of
						yield (%)
Saegonji	198	149	129	22.4	159	105
Keunneutari No.2 (Control)	178	136	138	15.7	151	100

※Bottle size : 1100cc/75φ



**Fig. 2.** Random amplified polymorphic DNA patterns by URP primers(UFPF-3).



**Fig. 3.** Fruit body of *Pleurotus eryngii*(left : Saegonji, Right : Keunneutari No.2).

기형버섯(멍텅구리)이 발생할 가능성이 높아지게 된다(2011, 하 등). 따라서 발이유기 중기이후(균류기 3~4일 이후)부터 환기를 충분히 시키야 할 뿐만 아니라 생육실내 공기가 지속적이면서 미약하게 순환될 수 있도록 하여야 한다. 이러한 점은 『새곤지』뿐만 아니라, 대부분의 큰느타리 품종에서 나타날 수 있는 증상들이므로 발이유기시 환경관리에 유의해야 한다.

**적 요**

큰느타리버섯의 품종다양화와 보급확대를 목적으로 발생개체수가 적고 생력재배에 적합한 『새곤지』의 특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

균사생장을 위한 적정온도범위는 23~26°C로 대조품종 26~29°C보다 낮았다. 자실체 발생 및 생육적온은 15±1°C

였으며, 재배기간은 51일로 대조품종과 동일하였다. 갓형태는 생육초기 반반구형에서 생육후기까지 평반구형의 갓형태를 유지하였다. 병당 발생개체수는 3.5개로, 대조품종 12.8개 대비 9.3개 적었다. 대길이는 135.8 mm로 대조품종 124.6 mm보다 길었고, 갓표면의 색도(Lightness)는 60.4로 대조품종 57.6보다 높아 연회색을 나타내었다

탄력성과 응집성은 대등하였고, 깨짐성, 경도값은 각각 71,068 g, 5,662 g/cm<sup>2</sup>으로 대조품종보다 낮았다. 병당수량은 900 cc/65Φ 병에서 106.4 g, 1100 cc/75Φ 병에서 159 g으로 대조품종 과 대등하였다.

### 참고문헌

- Bas, C, Kuyper, Th. W, Noordeloos, ME, Vellinga, EC. 1988. Flora Agaricina Neerlandica; Critical monographs on families of agaricus and boleti occuring in the Netherlands. p. 22.
- Ha, TM, Chi, JH, Ju YC, Kim. HD. 2003. Study on the characteristics of fruit body growth according to incubation temperatures and period for oyster mushroom. *Journal of the Korea society of mushroom science* 1(1): 34-43.
- Ha TM, Ju YC, Shin PG. 2011. Investigation of actual culture condition of king oyster mushroom(*Pleurotus eryngii*) and method for reduction of fruit body malformations. II. Culture method for reduction of fruit body malformations of king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*). *Journal of the Korea society of Mushroom Science* 9(2):69-73.
- Kawagishi, H. 2005. Biological activities and functions of mushrooms in Eryngii. Ed. S. Inatomi. High Technology Information. pp. 99-106.
- Kreisel, H. 1955. Die Phytopathogenen Grosspilze Deutschlands(Jena).
- Lee HY, Kim TS, Lee SD, Lee HS, Song KW, Furuya K, Song MY, Kim CW. 1996. Development of bottle cultivating method by using sawdust in king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*). *Examination research report of Kyongnam agricultural research and extension services*. pp. 503-515.
- Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries. 2013. 2012 Actual output of cash crops.
- National Rural Living Science Institute of RDA. 2001. Food analysis table. p. 154.
- Stamets, P. 1993. Growing gourmet and medicinal mushrooms. Ten Speed Press. Hong Kong. pp. 304-308.
- Zadrazil, F. 1974. The ecology and industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus florida*, *Pleurotus cornucopiae* and *Pleurotus eryngii*. *Mushroom Sci.* IX(Part 1) pp. 621-655.