

# 아위느타리 신품종 ‘비산1호’의 육성 및 자실체 특성

신평균\* · 유영복 · 공원식 · 오연이

농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과

## Characteristics and breeding of a new cultivar *Pleurotus eryngii* var. *ferulae*, ‘Beesan No.1’

Pyung-Gyun Shin\*, Young-Bok Yoo, Won-Sik Kong and Youn-Lee Oh

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

**ABSTRACT:** To develop a new cultivar of King oyster mushroom white variety (*Pleurotus ferulae*), GW10-95 as parental strain was selected by the method of Di-mon crossing between monokaryotic strain ASI 2850-24 derived from ASI 2850 and dikaryotic strain ASI 2803. The GW10-95(ASI 2803 x ASI 2850-24) was shown the best cultural characteristics, selected to be a new cultivar and designed as ‘Beesan No.1’. The ‘Beesan No.1’ was formed incompatibility line distinctly in the confrontation growth of parental strains ASI 2803 and ASI 2850. Analysis of the genetic characteristics of the new cultivar ‘Beesan No.1’ showed a different DNA profile as that of the control strains, ASI 2803 and ASI 2850, when RAPD(Random Amplified Polymorphic DNA) primer URP6 was used. The optimum temperature and pH arrange for mycelial growth were 25°C and pH5~8, respectively. Fruiting body production per bottle was about 245 g using demonstration farms. And also the stipe was thick and long. This new cultivar ‘Beesan No.1’ of *Pleurotus ferulae* was characterized by fast fruitbody formation, the stipe was thick and long and high quality yield compared to that of other cultivars. We therefore expect that this new strain will increase of farmer’s income by construction of stabilized production system.

**KEYWORDS:** Beesan No.1, Cross breeding, New cultivar, *Pleurotus ferulae*

### 서 론

아위느타리(*Pleurotus eryngii* var. *ferulae*)는 *Ferulae*속을 기주로 하는 이위축이 또는 아위고라고도 하는데 분류학적으로 담자균아문(Basidiomycotina), 균층강(Hymenomycetes), 산균목(Agaricales), 느타리과(Pleurotaceae), 느타리속(*Pleurotus*)에 속하는 백색부후균의 일종으로서 남유럽, 중앙아시아,

북아프리카(Lewinsohn *et al*, 2002) 등 초원지대 및 아열대성 기후에 자생하고 건조한 스텝기후를 선호하는 전형적인 초원형 부생균으로 우리나라에서는 자생하지 않는다(Hong *et al*, 2004a).

세계적으로 연간 1,000톤 정도로 소량 생산되고 있는 버섯이다. 아위느타리버섯은 다른 버섯에 비하여 형태가 우수하고 향미가 풍부하여 식용가치가 높으면서, 항종양, 혈당강하 작용을 하는 것으로 알려져 있다(Hong *et al*, 2004b). 또한 위와 신장 장애 및 기침을 멎게하고 염증을 제거하여 산부인과 종류의 병을 방제하는 의약적 효능이 알려져 있으며(Kim, 2002), 이외에도 식이섬유, 아미노산 및 기타 비타민 등을 다량함유하고 있어 건강식품 및 기능성 약용버섯으로서의 가치가 높다. 또한 아위느타리는 중국에서는 백영고, 아위고라고도 불리우며 육질이 부드럽고 맛이 깔끔하여 식용가치와 소비자의 선호도가 매우 높아 표고버섯이나 양송이보다 약 3배의 높은 가격에 판매되고 있다.

아위느타리(*Pleurotus eryngii* var. *ferulae*)는 분류체계상의 위치가 논란이 있는 종으로 초기에는 *Ferulae sinkiangensis*속에 기생하는 *P. ferulae*로 알려졌다가 후기

J. Mushrooms 2014 March, 12(1):52-57  
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2014.12.1.52>  
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853  
 © The Korean Society of Mushroom Science

\*Corresponding author  
 E-mail : pgshin@korea.kr  
 Tel : +82-43-871-5706, Fax : +82-43-871-5702

Received March 31, 2014  
 Revised April 2, 2014  
 Accepted April 3, 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.

에 *P. eryngii* var. *tuoliensis*, *P. eryngii* var. *ferulae*, *P. eryngii* var. *nebrodensis*, 그리고 *P. nebrodensis* 로 알려지게 되었다(Mu *et al.*, 1987; Huang 1996; Mao 2001). 최근에 이러한 분류학상 위치를 형태학적, 유전학적, 육종학적으로 재조명하여 *Eryngium*속에서 기생하는 *P. eryngii* 또는 *P. eryngii* var. *eryngii*를 *P. eryngii*로, *Ferulae sinkiangensis*속에서 기생하는 *P. ferulae* 또는 *P. eryngii* var. *ferulae*를 *P. ferulae*로, *Ferulae sinkiangensis*속에서 기생하는 이탈리아 시실리섬에서 자생하는 부생균은 *P. nebrodensis*로, *Cachrys ferulacea*속에서 기생하고 중국에서 백영고라고 불리는 *P. eryngii* var. *nebrodensis*는 *P. eryngii* var. *tuoliensis* 또는 *P. tuoliensis*로 정리되어져 가고 있다(Venturella, 2000; Venturella *et al.*, 2000; Zhang *et al.*, 2006; Kawai *et al.*, 2008; Alam *et al.*, 2009). 또한 우리나라에서는 초기에 아위버섯으로 통칭되다가 최근에는 아위느타리, 백령느타리로 표기되어 큰느타리 변종이라는 의미가 되색되고 종이 다른 느타리류로 편입되어가고 있는 실정으로 문제는 큰느타리의 변종끼리는 교배가 된다는 것이 새로운 느타리 독립종으로 불리기에 좀 더 연구가 필요하리라 본다.

1958년부터 인도, 프랑스, 독일 등에서 인공재배에 대한 연구가 시작되었고, 1958년 Kalmer가 처음으로 인공재배에 성공하였으며, 1983년 중국에서 톱밥, 면실피, 밀기울을 섞어 신장의 야생 아위느타리에서 균을 분리하여 인공재배를 시도, 일부 성공하였다. 1990년에는 단포자 교잡으로 우수한 균주를 확보하여 복건성, 신강성, 등지에서 광범위하게 사용되고 있으며(Lee *et al.*, 2009), 국내에서의 아위느타리버섯 인공재배는 2002년 충남 지역의 모종균 배양소에서 중국 품종 및 중국 현지 기술자의 도움으로 인공배양을 시도 하였고, 2003년 경기도농업기술원 버섯시험장에서 인공재배 실증 실험 성공을 보고하고 '미향'(명칭출원 2007-1144)이라는 품종을 품종생산 판매신고를 하였다. 하지만 아위느타리는 재배방법이 까다로워 농가에서 재배를 성공하였다고 하였으나 경제성이 결여되어 그 뒤로 농가에서 재배를 기피하였다. 그러다가 김 등(2007)이 "아위느타리버섯(*Pleurotus eryngii* var. *ferulae*) 품종 육성 및 안정생산체계 구축"에 관한 연구를 3년간 수행하여 품종을 육성하고 재배하였으나 이 또한 경제성이 결여되어 품종육성이나 재배기술이 확립되지 못하였다.

최근에 일본에서는 식용버섯으로 인기가 높아 생산이 급속히 증가되고 있으며, 우리나라에서는 2001년부터 꾸준히 연구되어 2010년에 이르러 (주)뜰아채에서 육성품종을 머쉬마루버섯으로 특허 출원(Kwon and Cheong, 2011)하여 지금까지 지속적으로 생산하여 수출까지 하는 실정에 이르렀다. 하지만 품종을 특허출원함으로써 다른 농가에서는 품종을 사용하지 못하고 (주)뜰아채에서만 독점 생산하고 있다.

본 연구에서는 2009년부터 수집된 유전자원의 계통간 교잡을 통해 수량이 뛰어난 "비산1호"를 육성하고, 육성

경위 및 품종특성을 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 시험균주 배양

품종육성을 위한 육종모본으로 사용된 아위느타리는 국립원예특작과학원 버섯과에서 수집보존 중인 균주 중에서 RADP 패턴분석을 통해 다양성을 뛰어나 다른 패턴을 가진 균주와 수량성이 높은 균주를 선발하여 시험균주로 사용하였다. 선발균주의 배양 및 증식을 위해 PDA배지를 사용하였다.

### 단포자 분리 및 교잡

단포자 분리는 멸균된 평판접시에 직경 2 mm의 이쑤시게 2개를 평판접시에 평행하게 놓고 자실체로부터 갓을 절단하여 이쑤시게 위에 올려 놓은 후, 낙하된 포자에 멸균수를 부어  $10^3 \sim 10^5$ 정도로 희석하여 PDA배지에 배양하였다. 배양 약 3일 후 서로 붙지 않은 균사체 colony를 분리하고 clamp 유무를 현미경으로 검경하여 단포자를 분리하였다. 교배방법은 Shin *et al.* (2004)의 방법으로 DixMon 교배를 사용하여 교잡주를 선발하였다.

### 교잡계통 선발을 위한 자실체 특성 분석

교배계통에 대한 자실체 특성을 조사하기 위한 배지 조성은 포플러톱밥, 콘코브, 소맥피, 미강, 옥수수분, 비트펄프, 대두피를 각각 30:38:12:8:4:4:4(%)의 비율로 혼합하였고, 수분함량을 65%로 조절 후 850 cc PP병에 약 500 g정도를 입병하고 121°C에서 90분간 고압살균 후 미리 준비해 둔 교배계통의 종균을 접종하였다. 배양온도 23°C, 습도 65%의 조건에서 약 30±5일간 배양 후, 자실체 발생유도를 위해 균굵기를 실시하였다. 균굵기 후 초기발이 생육온도 17~15±2°C, 상대습도 95% 이상, 후기발이 생육온도 16±2°C, 상대습도 85% 이하 조건에서 자실체를 생육시켰다. 자실체 수량 및 특성은 신품종 심사를 위한 작물별 특성조사요령에 의거 조사하였다.

### DNA 다형성 분석

DNA 다형성 분석을 위해 국립원예특작과학원 버섯과에서 수집보존중인 모균주와 교잡주를 가지고 Baldrain *et al.*(1999)의 방법으로 genomic DNA를 분리하였다. PCR primers는 universal repetitive sequences를 이용한 URP uniprimer kit(Seolin Scientific Co.)를 사용하였으며, PCR 증폭은 PCR premix kit(Bioneer Co.)를 이용하여 94°C에서 5분간 DNA 변성시킨 후 94°C에서 1분, annealing은 59°C에서 1분, DNA 합성은 72°C에서 2분으로 하여 총 28 cycles 실시하였으며 최종 DNA 합성은 72°C에서 10분으로 하였다. 증폭된 PCR 산물은 아가로스 겔상에서 DNA 밴드를 확인하였다.

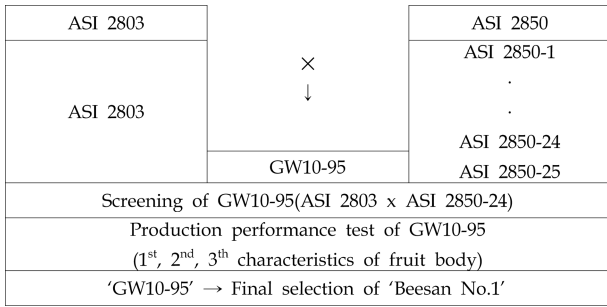


Fig. 1. The pedigree of new cultivar 'Beesan No.1' in *Pleurotus eryngii* var. *ferulae*.

### 결과 및 고찰

#### 육성경위

국립원예특작과학원 버섯과에 수집보존중인 아위스타리 41 균주에 대한 자실체 특성을 검정하였다. 선발된 우량계통 중에서 외국도입균주이면서 수량이 174±26 g/병으로 가장 높은 균주 ASI 2803를 모본으로 삼고 수량은 적지만 형태적으로 보기가 좋거나 백색을 나타내는 국내에서 교배된 품종 ASI 2850를 모균주로 이용하였다. 선발된 ASI 2850으로부터 단포자를 분리하여 ASI 2803과 Di-Mon교배를 통해 우수계통 13계통을 우량계통으로 1차 선발하였다. 1차 선발계통에 대한 생산력 검정을 통해 6계통을 선발하여 최종적으로 수량성이 높고 자실체 발생이 빠른 GW10-95를 우수계통으로 선발하고 농작물직무육성 신품종선정심의회에 상정하여 '아위1호'라고 명명하였으나 후에 '비산1호(이하 비산1호로 사용)'로 명칭을 변경하여 품종보호 출원하였다(Fig. 1).

#### 계통간 교잡 및 자실체 특성

수집보존중인 아위스타리 41 균주 중에서 자실체 특성 평가에 의해 Table 1과 같이 수량이 높거나 자실체 형태가 좋은 6균주를 선발하였다. 그 중에서 수량성이 높은 ASI 2803과 형태적으로 보기가 좋은 국내 교배품종 ASI 2850의 단포자를 분리하여 교배하여 13개의 교잡주를 우량계통으로 선발하였고, 수량성이 높고 형태가 좋으면서

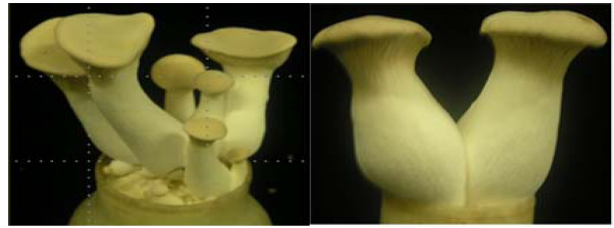


Fig. 2. Fruit body of new hybrid, 'Beesan No.1'(right) and its parent, ASI 2850 (left).

자실체 형성이 쉬운 균주 GW10-95를 선발하였다(Fig. 2). 최근까지 아위스타리는 재배방법이 까다로워 농가에서 재배를 성공하였다고 하였으나 경제성이 결여되어 그 뒤로 농가에서 재배를 기피하였다. 그러다가 Kim *et al* (2007)이 아위스타리 품종 육성에 관한 연구를 수행하여 품종을 육성하고 재배하였으나 이 또한 경제성이 결여되어 품종육성이나 재배기술이 확립되지 못하였다. Kwon *et al*(2010)이 2001년부터 꾸준히 연구되어 2010년에 이르러 품종을 육성하여 '머쉬마루'라는 명칭으로 특허 출원하여 지금까지 지속적으로 생산하여 수출까지 하는 실정에 이르렀다. 하지만 품종을 특허출원함으로써 다른 농가에서는 품종을 사용하지 못하고 (주)뜰아채에서만 독점 생산하고 있다. '머쉬마루'는 재배환경을 일반적인 재배방법이 아닌 특수한 재배방법을 이용하여 생산하고 있어 농가가 따라하기에는 실패할 확률이 높다고 볼 수 있다 (Table 4). 따라서 선발된 '비산1호'의 일반적인 재배방법을 활용하기 위해 배지는 큰스타리 배지를 이용하고 재배 환경은 스타리 방법을 사용하되 후기생육 시 환기를 조절하는 방법을 사용함으로써 상품성이 뛰어난 품종을 재배할 수 있었다.

### 신평종 '아위1호'의 주요특성

#### 고유특성

'비산1호'의 균사배양적 특성을 분석한 결과 Table 2와 같이 모균주에 비해 균사 생육적온은 25°C에서 최적이나 30°C에서도 잘 자랐으며, pH 범위에서는 pH5~8까지도

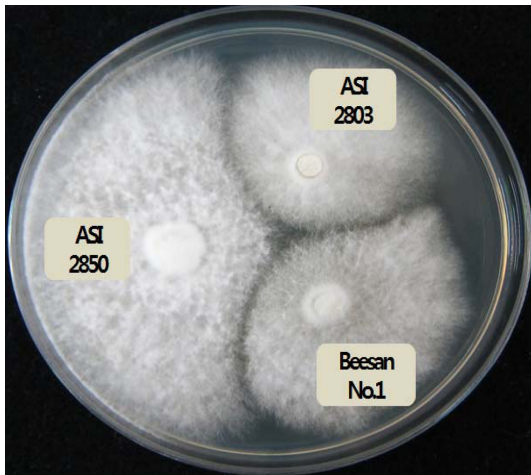
Table 1. Characteristics of fruit body for screening of breeding *Pleurotus ferulae* varieties

Strain	Harvest period (day)	Yield (g/bottle)	Available stipe (EA)	Pileus(mm)			Stipe(mm)		Individual weight (g/bottle)	Color of pileus
				Width	Length	Thickness	Diameter	Length		
ASI 2618	13±0	62±	1±0	63.0±4.2	74.0±1.4	11.0±1.4	56.5±2.1	64.0±2.8	61.0	Dark brown
ASI 2778	10±4	138±30	2±1	54.4±13.1	43.5±12.4	11.3±3.0	23.5±6.3	104.4±30.4	69.0	Light brown
ASI 2798	14±1	63±12	1±0	78.5±2.1	64.5±6.4	11.5±0.7	31.5±2.1	66.0±1.4	63.0	Light brown
ASI 2800	14±1	55±10	1±0	76.3±14.6	66.0±1.0	12.7±1.2	29.7±3.8	57.3±2.5	55.0	Light brown
ASI 2803	13±0	174±26	3±1	57.0±16.2	53.5±18.1	14.8±3.2	20.0±5.0	84.3±21.4	58.0	Dark brown
ASI 2850	10±4	91±66	2±1	45.3±13.5	35.3±7.2	10.3±2.9	19.8±5.3	101.2±18.4	45.5	Light white

**Table 2.** Mycelial characteristics of new cultivar 'Beesan No.1' on the different media and temperature

Cultivar	pH 5			pH 7			pH 8		
	20°C	25°C	30°C	20°C	25°C	30°C	20°C	25°C	30°C
Beesan No.1	33.3±1.5	44.3±0.6	41.0±1.0	36.7±1.5	43.7±1.5	37.7±0.6	42.3±0.6	42.7±0.6	38.3±0.6
ASI 2803	11.0±1.0	29.0±4.4	35.7±2.1	12.3±1.2	30.0±2.7	29.7±1.2	16.3±0.6	28.7±5.9	28.7±0.6

\*Value represent mean ±S.D of three experiments.



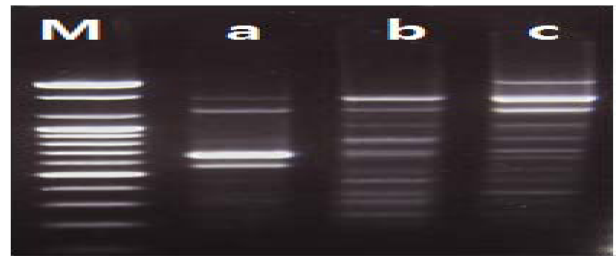
**Fig. 3.** Formation of Incompatibility line in the confrontation growth of parental strains *Pleurotus ferulae* ASI 2803 and ASI 2850.

생장이 우수하여 온도나 pH에 대해서 상당히 넓은 범위를 가졌다. 균사생장은 모본인 ASI 2850보다는 느리고 ASI 2803보다 빠른 성장을 보여주고 있으며, 대선행성에 있어서도 모균주와 서로 선을 뚜렷하게 형성하여 다른 균주임이 확인되었다(Table 2, Fig. 3).

신품종 '비산1호'의 다른 품종과의 구별을 위해 DNA 다형성을 분석하였다. 균사체로부터 DNA를 분리후 URP Primers 6를 이용하여 PCR를 시도한 결과 Fig. 4와 같이 모균주와 DNA밴드 패턴이 구별되는 밴드양상을 보였다. 이러한 결과는 신품종 '비산1호'가 모본과 확연히 구별되어 신품종으로서 재배생산이 가능하리라 사료된다.

**가변특성**

'비산1호'의 자실체 특성은 배양기간 30±5일, 초발이소요일수 10일, 생육기간 15±3일로 전체 재배기간은 55일



**Fig. 4.** PCR patterns of new cultivar 'Beesan No.1' using primer URP6. M : 100bp ladder, a : ASI 2803, b : Beesan No.1, c : ASI 2850.

로 큰느타리 재배일수보다 약간 길었다. 이러한 방법을 사용한 이유는 후생육을 길게 함으로서 재배실패율을 줄이기 위해서 사용하였다(Table 3). 대굵기 41.7±1.8 mm, 대길이 90.5±11.0 mm, 갓직경 54.3±9.6 mm로 ASI 2803보다 갓이 크고 대가 굵고 유효경수가 1.5개로 ASI 2803보다 적었다. 그리고 수량은 90.5±20.5로 수량지수가 101로 ASI 2803과 비슷하였다. Kwon *et al*(2010)이 육성한 머쉬마루보다 발이수가 적고 수량도 적었다. 아위느타리 신품종 '비산1호'를 각각 3농가에 의뢰하여 농가선택도를 조사한 결과 Table 4 및 Fig. 5와 같이 머쉬마루 버섯과 같은 환경을 유지하고 속기처리를 하였을 때 머쉬마루버섯 대비 수량지수가 129로 수량이 높게 나와 아위느타리 재배가 가능하리라 사료되며, 또한 큰느타리버섯 대체재배가 가능할 것으로 판단된다. 또한 '비산1호'를 재배하겠다고 하는 농가가 있어 현재 재배에 성공하여 시중에 판매를 시도하고 있다.

**'비산1호'의 특징과 재배상의 유의점**

아위느타리는 배지조성과 생육환경의 변화에 민감하게 반응함으로써 이제까지 경제적으로 재배에 성공하지 못하다가 최근에야 가능해졌다. 특히 균굽기 후 발이유기 및

**Table 3.** Characteristics of fruit body of new cultivar 'Beesan No.1' cultivated by bottle cultivation

Cultivar	Pileus diameter	Stipe		No. of available stipe	Yield (g/bottle)	Index of yield (%)
		Length	Diameter			
Beesan No.1	54.3±9.6	90.5±11.0	41.7±1.8	1.5±0.7	90.5±20.5	101
ASI 2083	40.8±1.8	90.0±14.1	27.2±1.8	2.5±0.7	90.0±14.5	100

\*Temperature for spawn running : 23°C, Temperature for primordia induction & fruit body growth : 14-16°C. Value represent means ±S.D of three experiments.

**Table 4.** Yield characteristics of new cultivar ‘Beesan No.1’ using demonstration farms with commercial *P. ferulae*

Cultivar	Mihyang	Mushmaru	Beesan No.1
Yield (g/bottle)	103	190	245
Media composition	<i>Douglas fir</i> sawdust : beet pulp : cotton seeds meal = 5:3:2	<i>Douglas fir</i> sawdust : rice bran = 8:2	Growth medium* = 30:38:12:8:4:4:4
Growth temp.	15/17°C(winter/summer)	14~15°C/11~12°C	17~15°C/16°C
Environ cond.	CO <sub>2</sub> 2,600 ppm/1,000 ppm	1,000 ppm↓	1,000 ppm↓
	Humidity 70/90%	90~95%/70~80%	90~95%/80~85%
Cultivation period	Spawn running 30	25~30	25~30
	Primordia formation 9	5~8	5~8
	Fruit body formation 10	5~8	5~8

\*Growth medium : *Douglas fir* sawdust:comcob:wheat bran:rice bran:com ground:beet pulp:soybean hull,



**Fig. 5.** Fruit body feature of new cultivar ‘Beesan No.1’ cultivated in the demonstration of farms.

후기 생육에 있어서 습도의 변화에 따라 재배 성패가 좌우된다. 따라서 재배환경 조건을 살펴보면 균사배양에 있어서는 22~24°C, 균굽기 후 발이온도 14~16°C, 습도 95% 수준, 초발이 후 온도 16°C, 습도 85%, CO<sub>2</sub> 농도는 1200 ppm 수준으로 관리하여야 하고, 생육배지는 큰느타리배지, 버섯 생육은 느타리 병재배법에 준하되 후기생육시 느타리 재배보다 습도를 약간 건조하게 유지하면서 환기를 충분히 해 줘야 고품질을 생산할 수 있으리라 본다.

### 적 요

아위느타리(*Pleurotus ferulae*)의 품종 육성은 수량성이 높은 ASI 2803과 형태적으로 보기 좋은 국내 교배품종 ASI 2850의 단포자를 분리하여 교배하여 13개의 교잡주를 우량계통으로 선발하였고, 수량성이 높고 형태가 좋으면서 자실체 형성이 쉬운 균주 GW10-95를 선발하여 ‘비산1호’으로 명명되었다. 고유특성으로는 균사체 배양의 대선형성유무에서 모균주 ASI 2803 및 ASI 2850과 대치배양하였을 때 뚜렷한 대선을 형성하였다. 유전적으로는 RAPD primer를 이용하여 신평균 ‘비산1호’의 DNA 패턴은 모균주와는 다른 패턴을 형성하였다. 가변특성은 균사생장 적온은 25°C이며 pH의 범위가 pH5~8까지 넓게 형성되었다. 자실체 수량은 농가실증시험에서 245 g으로 높게 나타났다. 또한 대길이는 ASI 2803보다 길고 굵어 수량이 높게 나타났다. 기존의 아위느타리보다 수량성이 높

아 큰느타리 대체품종 뿐만 아니라 수출 품종으로도 기대된다.

### 감사의 말씀

이 연구는 농촌진흥청에서 시행한 공동연구사업(농업현장실용화기술개발사업 : PJ00642504) “큰느타리버섯의 모본 특성평가 및 육종기술 개발”과제로 수행한 연구결과입니다.

### 참고문헌

Alam N, Shim MJ, Lee MW, Shin PG, Yoo YB, Lee TS. 2009. Phylogenetic relationship in different commercial strains of *Pleurotus nebrodensis* based on ITS sequence and RAPD. *Mycobiology*. 37(3):183-188.

Baldrian P, Gabriel J, Pospisck M. 1999. Improved isolated of nucleic acids from basidiomycetes fungi. *Biotechniques*. 27: 458-460.

Hong KH, Kim BY, Kim HK. 2004a. Analysis of nutritional components in *Pleurotus ferulae*. *Korean J Food SCI Technol*. 34(4):543-567.

Hong KH, Kim BY, Kim HK. 2004b. Studies on the biological activity of *Pleurotus ferulae*. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 33(5) :791-796.

Huang NL. 1996. *Pleurotus eryngii* var. *nebrodensis*. In: Huang NL (ed) Cultivation of 18 species of rare and delicious mushroom. Chinese Agriculture Press, Beijing, pp 17-21

Kawai G, Babasaki K, Neda H. 2008. Taxonomic position of Chinese *Pleurotus* “Bai-ling-Gu”: it belongs to *Pleurotus eryngii* (DC.: Fr) Quel. And evolved independently in China. *Mycoscience*. 49:75-87.

Kim DS. 2002. Physiological characteristics of *Pleurotus ferulea* Lanzi. thesis for Ph.D. Chonbuk Univ.

Kim KH, Yoo YB. 2007. Breeding of the cultivar of *Pleurotus eryngii* var. *ferulae* and their construction of stabilized production system. The Republic of Korea Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. pp 96.

Korea Seed & Variety Service. 2013. Beesan No.1. Patent 2013-

- 203(2013.3.8.)  
 Korea Seed & Variety Service. 2013. Mihyang. Name Patent 2007-1144(2007.10.25.)  
 Kwon KY, Cheong UJ. 2011. Mushmaru. Patent 10-2009-0113872(2009.11.24.)  
 Lee DH, Koo CD, Who B C, Kang BG, Choi JS. 2009. Mycelial Culture Characteristics of *Pleurotus ferulae* Strains. *J Mushroom Sci Prod.* 7(1):27-36.  
 Lewinsohn D, Wasser SP, Reshetnikov SV, Hadar Y, Nevo E. 2002. The *Pleurotus eryngii* species-complex in Israel: distribution and morphological description of a new taxon. *Mycotaxon.* 81:51-67.  
 Mao XL. 2001. Agaricales. In: Mao XL (ed) The macrofungi in China. Henan Science and Technology Press, Zhengzhou, pp 64-66.  
 Mu CJ, Cao YQ, Ma JY. 1987. A new variety of *Pleurotus ferula* and its culture characters. *Acta Mycol Sin* 6:153-156  
 Shin PG, Yoo YB, Kong WS, You CH, Oh SJ. 2004. Characterization of intraspecific hybrids by Di-mon crossing in *Pleurotus eryngii*. *J Mushroom Sci Prod.* 2(2):109-113.  
 The Republic of Korea Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Korea Seed & Variety Service. 2012. Oyster Mushroom (*Pleurotus* (Fr.) Quel.), <http://www.seed.go.kr>.  
 Venturella G, Zervakis G, Rocca SL. 2000. *Pleurotus eryngii* var. *elaoselini* var. nov. from Sicily. *Mycotaxon.* 76:419-42.  
 Venturella G. 2000. Typification of *Pleurotus nebrodensis*. *Mycotaxon.* 75:229-231.  
 Zhang JX, Huang CY, Ng TB, Wang HX. 2006. Genetic polymorphism of *ferula* mushroom growing on *Ferula sinkiangensis*. *Appl Microbiol Biotechnol.* 71:304-309.