

큰느타리버섯 신품종 '송아'의 육성 및 그 특성

신평균¹, 유영복¹, 박윤정¹, 공원식¹, 장갑열¹, 정종천¹, 오세종², 이금희^{3*}

¹농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과, ²국립농업과학원 유전자원센터,

³농수산식품부 국립식물검역원

Characteristics and breeding of a new cultivar *Pleurotus eryngii*, Song-A

Pyung-Gyun Shin¹, Yun-Jung Park¹, Young-Bok Yoo¹, Won-Sik Kong¹, Kab-Yeul Jang¹,

Jong-Cheon Cheong¹, Se-Jong Oh² and Keum-Hee Lee^{3*}

¹Mushroom Science Division, National Institute of Horticultural and Herbal Science,

²National Agrobiodiversity Center, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707, Korea

³National Plant Quarantine Service, MIFAFF, Anyang 430-016, Korea

(Received June 1, 2011, Revised June 10, 2011, Accepted June 14, 2011)

ABSTRACT: To develop a new cultivar of King oyster mushroom(*Pleurotus eryngii*), G09-21 as parental strain was selected by the method of Di-mon crossing between monokaryotic strains derived from ASI 2824(Keunneutari No.2) and dikaryotic strain ASI 2887(Aeryni 3). The Pe21-51(G09-21-10 x 2844-11) was shown the best cultural characteristics, selected to be a new cultivar and named as 'Song-A'. The 'Song-A' was formed incompatibility line distinctly in the confrontation growth of parental strains Keunneutari No.2, Aeryni 3 and ASI 2844. The optimum temperature for mycelial growth, fruiting body development and pH arrange were 25-30°C, 14-16°C and pH5-8, respectively. Fruiting body production per bottle was about 94.7±29.5 g which is almost 106% quantity compared to that of other cultivar Keunneutari No.2. And also the stipe is thick and long but the number of available stipe is few. Analysis of the genetic characteristics of the new cultivar 'Song-A' showed a different DNA profile as that of the control strains, Keunneutari No.2, Aeryni 3 and ASI 2844, when RAPD(Random Amplified Polymorphic DNA) primers URP4 and 7 were used. This new cultivar 'Song-A' of *Pleurotus eryngii* is characterized by a small number of primordia formation and the stipe is thick and long. Therefore, we expect that this new strain will save of labor and cost by without culling work.

KEYWORD : Characteristics of fruit body, New cultivar, *Pleurotus eryngii*, Song-A

서론

큰느타리버섯(*Pleurotus eryngii*)은 전체 버섯생산량의 25%를 차지할 만큼 재배비중이 급속하게 높아졌을 뿐만 아니라, 수출도 활발히 이루어지고 있다. 2009년 수출량 2,144톤, 수출액 6,270천\$에서 2010년에는 2,720톤, 8,572천\$로 수출량 26%, 수출액 36% 증가하였다(농림부, 2010, 2009).

큰느타리버섯은 육질이 좋고 다양한 요리에 맞출 수 있어 인기가 높고, 영양성분을 골고루 갖추고 있으며 건강 기능성 식품로서의 가치가 뛰어난 식용버섯이다(농촌진흥청, 2001). 다른 버섯과 비교하여 큰느타리에는 칼륨이나 식물 섬유가 많은 것이 특징이다. 칼륨은 체내 나트륨을 배출하는 역할을 하기 때문에, 고혈압을 예방하는 효과가 있을 것으로 기대된다. 식물섬유는 소화효소에 의해 소화되지 않는 물질로서 장내 노폐물을 제거하는 등의 정장효과가 보고되어 있다. 뿐만 아니라 버섯의 세포벽 중에는 베타-글루칸과

함께 키틴이 함유되어 있고 면역력을 향상시킨다고 보고되어 있다. 큰느타리의 기능성에 대해서는 항고지혈증효과, 간장해예방효과, 동맥경화예방효과, 변비에 대한 개선효과, IgA 생산 촉진작용에 의한 화분증의 경감효과, 스트레스에 의한 피로기능 저하 개선효과, 생활습관병에 유효하다는 등의 보고가 있다(Kawagishi, 2005).

아직까지 국내에서 재배되고 있는 큰느타리 품종은 해외로부터 도입한 품종이 대부분이고 국내에서 육성한 품종의 재배비중이 낮다. 현재까지 도입품종 재배에 대한 로열티를 지불하고 있지 않지만 만약 품종 육성국가에서 우리나라에 로열티를 요구한다면 연간 약 22억원 정도를 지불해야 할 것으로 추정된다. 국내 재배비중이 가장 높은 큰느타리2호(Kim, 1997)는 15년 전부터 재배되어 온 도입균주로서 이에 따른 연작장애나 갓의 쉽게 부서지는 단점이 있지만 대체 품종이 마땅치 않아서 농가에서 지금까지 사용하고 있는 실정이다. 이러한 현실을 감안하여 신 등(2004)이 교배육종을 시도하였으나 특성검정으로 그치고 국내에서 처음으로 육성된 큰느타리 신품종은 새송이1호(국립종자관리소, 2004,

* Corresponding author : <pgshin@korea.kr>

2005), 애린이(국립종자관리소, 2006, 2007b), 애린이3호(국립종자관리소, 2007a, 2007b) 등 3품종에 불과하다. 생산자와 시장에서 요구하는 품종특성을 육성목표에 반영하고 더 다양한 형질을 보유한 품종이 육성·보급되어 국내 육성품종의 재배비중이 높아져야만 로열티문제가 해결될 수 있을 것이다. 생산자와 시장에서는 저장성이 뛰어나 장거리 국가에 대한 수출이 용이하고, 포장 및 유통중 맛이 잘 부서지지 않으며, 발생량이 적어 숙기작업을 하지 않아도 되는 큰느타리 신품종을 요구하고 있다. 최근에는 생산자와 소비자의 요구에 부응하기 위해 신품종을 육성하여 단비(국립종자관리소, 2011a, Kim, 2011), 송아(국립종자관리소, 2011b), 곤지3호(국립종자관리소, 2011c, Ha, 2011)로 품종보호출원을 하였고 농가에서 재배를 시도하고 있다.

본 연구에서는 2008년부터 수집된 유전자원의 계통 간 교잡을 통해 육성된 신품종 “송아”의 육성경위 및 품종특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

시험균주 및 배양

품종육성을 위한 모본으로 사용된 균주는 큰느타리2호, 애린이3호 및 *Pleurotus eryngii* ASI 2844로 국립원예특작과학원 버섯과에서 수집보관 중인 균주 중에서 RADP 패턴 분석을 통해 다양성을 뛰어나 다른 패턴을 가진 균주와 수량성이 높은 균주를 선발하여 시험균주로 사용하였다. 선발 균주의 배양 및 증식을 위해 PDA배지를 사용하였다.

단핵균주 분리 및 교잡계통 육성

단포자 분리는 멸균된 평판접시에 멸균된 직경 2mm의 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 clamp유무를 현미경으로 검정하여 단포자를 분리하였다. 교배방법은 신(2005) 등의 방법으로 Mono×Mono, Di×Mono 교배를 모두 사용하여 교잡주를 선발하였다.

DNA 다형성 분석

DNA 다형성 분석을 위해 국립원예특작과학원 버섯과에서 수집보존 중인 이핵균주와 교잡주를 가지고 Baldrain 등(1999)의 방법으로 genomic DNA를 분리하였다. PCR primers는 universal repetitive sequences를 이용한 URP uniprimer kit(Seolin Scientific Co.)를 사용하였으며, PCR 증폭은 PCR primix kit(Bioneer Co.)를 이용하여 94℃에서

5분간 DNA 변성시킨 후 94℃에서 1분, annealing은 59℃에서 1분, DNA 합성은 72℃에서 2분으로 하여 총 28 cycles 실시하였으며 최종 DNA 합성은 72℃에서 10분으로 하였다. 증폭된 PCR 산물은 아가로스 및 아크릴아마이드 겔상에서 DNA 밴드를 확인하였다.

교잡계통 선발을 위한 자실체 특성 분석

교배계통에 대한 특성검증용 배지조성은 포플러나무톱밥, 밀기울, 미강 또는 건비지를 각각 50:25:25(v:v:v)의 비율로 혼합하였고, 수분함량을 65%로 조절 후 850cc PP병에 약 500g정도를 입병하고 121℃에서 90분간 고압살균 후 미리 준비해 둔 교배계통의 종균을 접종하였다.

배양온도 23℃, 습도 65%의 조건에서 약 30±5일간 배양 후, 자실체 발생유도를 위해 균굽기를 실시하였다. 균굽기 후 초기발이 생육온도 14±2℃, 상대습도 95%이상, 후기발이 생육온도 14±2℃, 상대습도 90%이하 조건에서 자실체를 생육시켰다.

자실체 수량 및 특성은 농촌진흥청 표준조사법에 준하여 조사하였다.

결과 및 고찰

육성경위

『송아』는 2008년 국립원예특작과학원 버섯과에 수집보존 중인 100여 계통에 자실체 특성을 검정하였다. 이들 계통 중에서 품질이 우수한 품종 육성을 위해 시중에 가장 많이 재배되고 있는 큰느타리2호와 애린이3호 그리고 수량성이 높은 ASI 2844를 선발하였다. 선발된 3계통으로부터 단포자를 분리하였으며, 이들 중 애린이3호와 큰느타리2호를 Di-Mon 교배를 통해 G09-21이라는 우수계통을 선발하여 자실체 특성을 조사하였으며 단포자를 분리하여 ASI 2844와 Mon-Monryqo를 실시하여 200여 계통을 선발하였다. 이 중에서 수량이 높거나 소발생형을 나타내는 30계통을 1차로 선발하여 자실체를 검정하였다. 1차 선발계통에 개한 재시험 과정을 통해 6계통을 선발하여 최종적으로 자실체를 검정하여 가장 우수한 특성을 나타내는 Pe21-51 교잡계통을 고품질 소발생형 우수계통으로 선발하고 ‘송아’라 명명하였다(Fig. 1).

‘송아’의 균사 배양적 특성 및 대선형성 유무

큰느타리버섯 ‘송아’의 생육적온은 25℃에서 최적이나 30℃에서도 잘 자랐으며 pH 범위에서는 pH5~8까지도 생장이 우수하여 온도나 pH에 대해서 상당히 넓은 범위를 가졌다(Table 1). 그리고 균사생장과 대선형성을 살펴보면 모

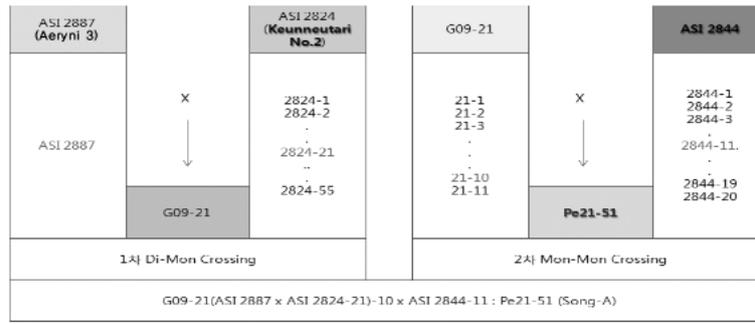


Fig. 1. The pedigree of new cultivar 'Song-A'(Pe21-51) in *Pleurotus eryngii*.

Table 1. Mycelial growth of new cultivar 'Song-A' on the different temperature and pH

Cultivar	pH5			pH7			pH8		
	20℃	25℃	30℃	20℃	25℃	30℃	20℃	25℃	30℃
Song-A	33±1.4	49±0.7	50±0.7	42±4.2	58±0.7	61±0.7	24±2.8	56±0.7	51±0.0
Keunneutari No.2	23±1.4	32±2.1	28±0.0	28±3.5	29±3.5	29±0.7	19±2.8	23±2.1	27±5.7

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

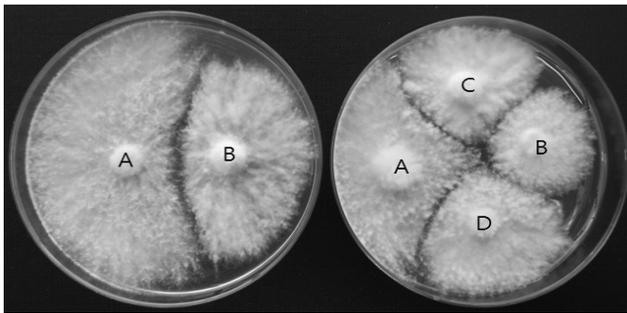


Fig. 2. Morphological features of mycelial growth of new cultivar 'Song-A' on PDA medium. A : Song-A, B : Keunneutari No.2, Aeryni 3, D : ASI 2844.

본인 큰느타리2호, 애린이3호 및 ASI 2844보다 생육이 빠름을 보여주고 있으며, 대선행성에 있어서도 서로 선을 뚜렷하게 형성하여 다른 균주임이 확인되었다(Fig. 2).

‘송아’의 DNA다형성 검정

‘송아’의 DNA 다형성을 이용하여 다른 품종과의 구별을 위해 균사체로부터 DNA를 분리후 URP Primers를 이용하여 기존품종 및 모균주 등과 DNA밴드 패턴이 구별되는 밴드양상을 보였다(Fig. 3). 이러한 결과는 신품종 ‘송아’와 현재 농가에서 재배되고 있는 품종간의 구별방법으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

‘송아’의 자실체 특성

‘송아’의 배양기간은 30일, 초발이소요일수 10일, 생육기간 15일로 전체 재배기간은 55일로 큰느타리2호와 동일하였다(Table 2). 대균기 41.0mm, 대길이 88.3mm, 갓직경

58.5mm로 큰느타리2호보다 대가 굵고 길었지만 반대로 유효경수가 1.3개로 큰느타리2호보다 적었다. 그리고 수량지수가 106으로 큰느타리2호와 비슷하였다. 이러한 결과를 볼 때 유효경수는 줄고 대가 굵고 길어 숙음작업이 필요없는 품종으로서 보급확대가 기대된다. 물론 재배환경에 따라 차이는 있겠지만 시중에 재배되고 있는 큰느타리2호와 비슷한 경향을 보이면서 차별성을 가지고 있어 농가들로부터 거부감 없이 재배가 가능하리라 사료된다.

적 요

큰느타리(*Pleurotus eryngii*)의 품종 육성을 위하여 ASI 2824(큰느타리2호)와 ASI 2887(애린이3호)를 교잡하여 G09-21를 계통 선발하였다. 계통선발된 G09-21과 다수성을 보여주는 ASI 2844와 교잡하여 5계통을 우량계통으로 선발하였다. 선발된 우량계통 중에서 품질이 가장 우수한 Pe21-51를 농작물직무육성 신품종 선정심의회에서 ‘송아’로 명명되었다. 주요특성은 균사생장 적온은 25℃~30℃이며 pH의 범위가 pH5~8까지 넓게 형성되었고, 자실체 발생 최적온도는 16℃였다. 균사체 배양에서 대선행성유무는 모균주 큰느타리2호, 애린이3호 및 ASI 2844와는 뚜렷한 대선을 형성하였다. 자실체 수량은 병당 94.7±29.5로 큰느타리2호의 수량지수를 100으로 보았을 때 106이었다. 또한 대길이는 큰느타리2호보다 길고 굵으면서 유효경수가 적었다. 2종류의 primer를 이용하여 새로운 품종 ‘송아’와 모균주에 대한 RAPD pattern를 분석한 결과 모균주와는 같은 pattern를 가지면서 다른 밴드도 존재하였다. 신품종 ‘송아’는 유효경

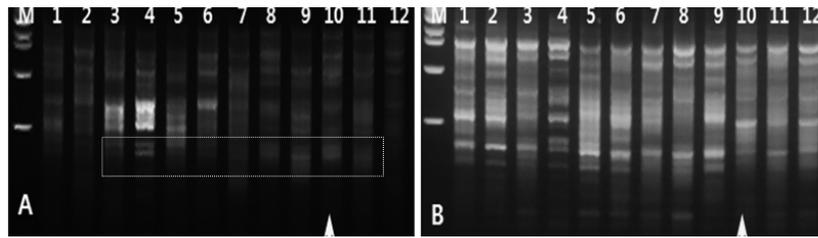


Fig.3. PCR patterns of new cultivar 'Song-A' using primers URP4(A) and URP7(B). M: 100bp ladder marker, 1: Keunneutari No.2, 2: Aeryni, 3~11: Hybrids, 10: Song-A, 12: ASI 2844.

Table 2. Characteristics of fruit body and mycelial growth of new cultivar 'Song-A' cultivated by bottle cultivation

Cultivar	Spawn running period	Primordia formation period	Fruit body growth period	Stipe	
				Length	Diameter
Song-A	30±5	10	15±3	88.3±11.9	41.0±3.5
Keunneutari No.2	30±5	10	15±3	66.0±28.7	27.8±3.8

Cultivar	Pileus diameter	No. of available stipe	Yield (g/bottle)	Index of yield (%)
Song-A	58.5±3.5	1.3±0.6	94.7±29.5	106
Keunneutari No.2	50.5±9.9	2.2±0.4	89.2±34.2	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.



Fig. 4. Fruit body of 'Song-A'(left) and Keunneutari No.2(right).

수가 적은 소발생형으로 대가 길고 굵어 수확작업이 필요치 않은 적정 재배조건 확립으로 노동력 및 인건비 절감으로 농가 소득증대에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

- 국립종자관리소. 2011c. 품종보호공보 제154호. pp. 22.
- 농림부. 2010. 2009년 특용작물 생산실적.
- 농촌진흥청 농촌생활연구소. 2001. 식품분석표. pp. 154.
- Baldrian, p., Gabriel, J. and Pospisck, M. 1999. Improved isolated of nucleic acids from basidiomycetes fungi. *Biotechniques* 27 : 458-460.
- Ha, T.M., Ju, Y.C., Jeon, D.H., Choi, J.I. and Lee, T.S. 2011. Characteristics and breeding of a new variety *Pleurotus eryngii*, Gongi No.3. *J. Mushroom Sci Production* 9 : 22-26.
- Kawagishi, H. 2004. Biological activities and functions of mushrooms. In *Eryngii*, pp99-106, ed. S. Inatomi. High Technology Information.
- Kim, H.K., Cheong, J.C., Chang, H.Y., Kim, G.P., Cha, D.Y. and Moon, B.J. 1997. The artificial cultivation of *Pleurotus eryngii*(I) - Investigation of mycelial growth conditions. *Korean J. Mycol.* 25 : 305-310.
- Kim, M.K., Ryu, J.S. and Yoo, Y.B. 2011. Characterization of a new cultivar "Dan Bi" by Mono-mono hybridization in *Pleurotus eryngii*. *Korean J. Mycol.* 39 : 39-43.
- Shin, P.G., Yoo, Y.K., Kong, W.S., You, C.H. and Oh, S.J. 2004. Characterization of intraspecific hybrids by 야-mon crossing in *Pleurotus eryngii*. *J. Mushroom Sci. Production* 2 : 109-113.
- 국립종자관리소. 2004. 품종보호공보 제67호. pp. 71.
- 국립종자관리소. 2005. 품종보호공보 제78호. pp. 89.
- 국립종자관리소. 2006. 품종보호공보 제101호. pp. 83.
- 국립종자관리소. 2007a. 품종보호공보 제104호. pp. 30.
- 국립종자관리소. 2007b. 품종보호공보 제112호. pp. 66.
- 국립종자관리소. 2011a. 품종보호공보 제144호. pp. 21.
- 국립종자관리소. 2011b. 품종보호공보 제152호. pp. 91.