

왕송이(*Tricholoma giganteum*) 신품종 '백련'의 특성

장갑열*, 공원식, 유영복, 이강효, 전창성, 이정훈, 성재모¹

농촌진흥청 국립원예특작과학원 버섯과, ¹강원대학교 생물환경부

Characterization of a new variety "Backryeon" developed by crossing in *Tricholoma giganteum*

Kab-Yeul Jang, Won-Sik Kong, Young-Bok Yoo, Kang-Hyo Lee, Chang-Sung Jhune, Jung-Hoon Lee and Jae-Mo Sung¹

Mushroom Research Division, National Inst. of Horticultural & Medicinal Crop, RDA, Suwon 441-707, Korea
¹Department of Environmental Biology, Kangwon National University, Kangwon 360-763, Korea

(Received October 7, 2009. Accepted October 12, 2009)

ABSTRACT : *Tricholoma giganteum*, belongs to Tricholomataceae of Tricholoma, is also well-known as the medicinal mushroom in Taiwan. " Backryon " was the first variety developed by intra-specific crossing in Korea. It was improved with hybridization between monokaryotic strain derived from MKACC50852 and MKACC 50853. The optimum temperature of mycelial growth and fruiting body development were 25~30°C and 20~25°C, respectively. The color of fruitingbody was pure white and cap type was umbrella. It suggested that 'Backryon' was new commercial variety for small-sized cultivator during the summer season

KEYWORDS : *richoloma giganteum*, Backryon, variety, white matsutak

서 론

왕송이(*Tricholoma giganteum*)는 국내에서는 현재 재배가 되지 않고 있으며 제주도등지에서 자생하는 버섯을 채집해서 식용으로 이용되고 있다. 왕송이는 송이버섯과, 송이버섯속에 속하는 버섯으로 맛이 부드러우며 (김 등, 1998) 일본에서는 흰송이(White matsutake)로 불리며 아시아에서는 오래전부터 민간에서 식용으로 이용되고있다(Lee 등, 2004).특히, 혈압강하 등 기능성 버섯으로 알려져있어 대만에서는 노루궁뎅이버섯, 잎새버섯 등과 함께 대중화되어 있는 버섯이다(Guo, 2005; Mau, 2001). 국내에서는 1996년에 왕송이 1호로 품종을 육성하고 그 재배법을 개발하여 농가보급을 시도하였으나 느타리 등 주요 품목에 가려 저변확대가 미미하였으며 현재는 재배가 전무한 실정이다(김 등, 1996). 왕송이 1호가 도입육성 품종인 반면 이번에 개발된 백련은 단포자분리를 통한 교잡육성 품종으로 진정한 의미의 국내 고유 품종이라 할 수 있다. 또 한, 느타리와 팽이가 우점하고 있는 버섯시장에 다양한 버섯 품목을 내놓음으로서 소비자 및 생산자의 선택폭을 높일 필요가 있다. 특히, 봉지재배시 자실체의 크기가 대형화되어 출하시 소비자들에게 큰 관심을 가지리라 기대된다. 더욱이 왕송이는 여름철 고온

재배가 가능하여 에너지절감의 효과가 있으며 병재배 및 봉지매물재배 등 다양한 형태의 재배가 가능하여 재배사 호환성에서도 유리한 측면을 가지고 있다(장, 2007). 본 논문에서는 수집된 왕송이 균주를 모본으로 국내 최초로 교잡육성하여 육성된 '백련' 품종의 육성과정 그 주요 특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

균주수집 및 배양

본 시험에 사용한 균주는 국립원예특작과학원에서 보존 중인 왕송이균 (*Tricholoma giganteum*)으로 대조구로 사용된 도입육성품종인MKACC50852(왕송이 1호)와 제주도에서 수집된 MKACC 50853를 포함하여 총 2균주이다

단포자 분리 및 교배형 검정

단포자 발아 분리는 유 등(2006)의 방법에 준하여 왕송이 자실체로부터 수집하여 멸균수에 현탁하였다. 현탁된 포자는 PDA(Potato Dextrose Agar)배지상에서 25°C 배양기에서 발아하였다. 발아된 단포자 분리주는 각각 새로운 페트리디쉬로 1개씩 옮겨 현미경으로 꺾쇠연결체(clamp connection) 유무를 확인하여 형성되지 않은 단핵주만 선발하여 교잡을 실시하였다. 교잡은 두 개의 단핵 균주를 같은

* Corresponding author : <gabriel@rda.go.kr>

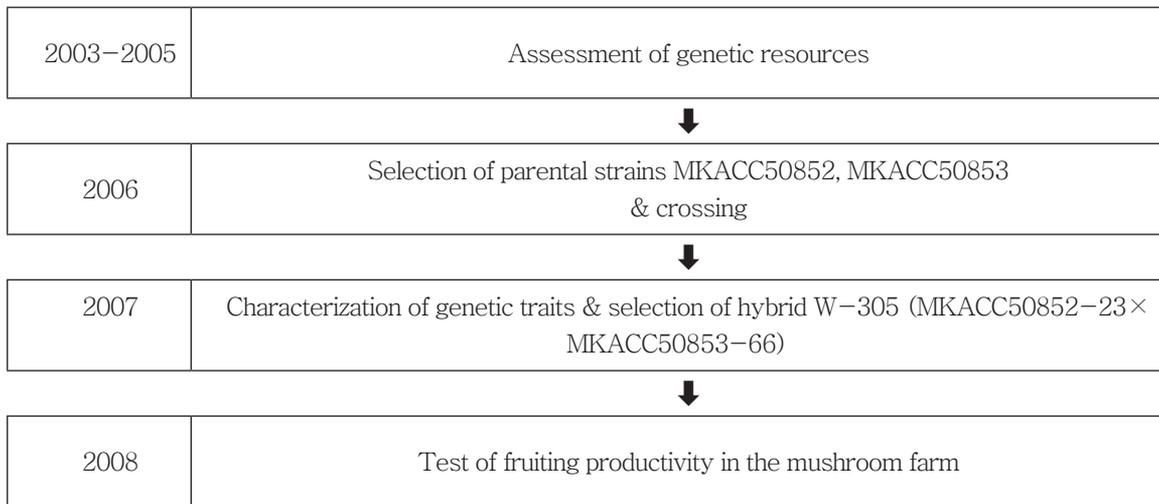


Fig. 1. The pedigree of new commercial strain 'Backryun' in *Tricholoma giganteum*

페트리디쉬의 PDA배지에 2cm정도 띄워 접종 한 다음 25°C에서 7일 정도 배양하였다. 배양이 완료된 후 마주치는 지점의 균사 디스크를 떼내어 현미경으로 꺾쇠연결체의 유무를 확인하고 형성된 것을 교잡이 이루어진 것으로 표현하였다.

교잡주의 자실체 특성 검정

병재배를 이용한 자실체 특성검정을 위하여 톱밥배지로 포플라 톱밥 40%, 미송 톱밥 40%와 미강 20%를 부피비로 혼합하여 수분을 67%로 맞춘 후 850ml 병에 충전하였다. 입병이 완료된 후, 121°C에서 90분간 멸균하여 교잡균주를 접종한 후 25°C 정온실에서 배양하였다. 배양이 완료된 후 균굽기를 실시하였으며 표면에 복토를 하였다. 복토재료는 양송이 재배에서 쓰는 식양토를 80°C에서 2시간 스팀소독하여 약 2-3cm 두께로 균굽기한 병표면에 충전하였다. 복토후 25°C에서 다시 2차배양을 한후 균사가 70-80% 정도 자랐을 때 온도를 약 23±2°C로 유지하면서 습도를 85%이상 유지하기 위하여 관수를 하면서 자실체발생을 유도하였다. 자실체 발이 후 성숙된 후 갓이 벌어지기 전에 수확하여 자실체 특성을 조사하였다.

DNA 다형성분석

최종선발된 왕송이 교잡종의 모본과의 구별성을 보기 위하여 서 등(2008)이 사용한 DNA 추출방법을 이용하여 교잡종의 DNA를 추출한 후 OPC14 등 operon 프라이머 4종과 URP10 등 URP 프라이머 4종을 사용하여 PCR을 수행하였다. 증폭된 PCR산물은 1.5%의 agarose gel로 전기영동한 후 1 ug/ml ethidium bromide 용액으로 염색하여 UV transilluminator에서 DNA band를 확인하였다.

육성경위

2003년부터 2005년까지 농촌진흥청에서 보유하고 있던

4개 수집균주에 대하여 군사생장 및 자실체 특성검정을 하여 2006년에 이들 중 MKACC50852와 MKACC50853을 선발하여 단포자를 분리하여 단핵주를 선발하였다. 이들을 군사 접합하여 총 423개의 교잡주를 얻었다. 2007년에 이들 교잡주에 대해 특성검정을 하여 가장 우수한 W-305를 선발하였으며 2008년에 생산력검정을 마치고 농작물 직무육성 신품종 선정심의회에서 '백련' 으로 명명되었다(Fig. 1).

결과 및 고찰

신품종 '백련'의 주요 특성

고유특성

백련 왕송이의 군사 생장 적온은 25~30°C이며 버섯 원기 형성 및 발생온도는 20~25°C로 왕송이 1호와 차이가 없었다. 자실체의 색깔이 순백색으로 깨끗하며 다발로 발생을 한다. 생육시 광에 의한 색깔등 품질의 차이는 없으나 광을 향하여 대가 휘어지는 경향을 보인다. 백련은 자연 상태에서 이른 여름에서 이른 가을까지 냉동시설없이 재배가 가능하며 겨울재배는 인위적 가온을 하여야 함으로 재배가 까다롭다. 또한, 복토를 하기 때문에 초발이소요일수가 다른 버섯에 비해 길다. 봉지재배농가 및 병재배 농가 모두 재배가 가능하며 봉지매물재배시 다발성이 더 좋다(Table 1, Fig. 2).

자실체 수량성

왕송이버섯의 우량품종을 육성하기 위하여 MKACC 50852와MKACC 50853의 자실체에서 단포자를 분리하였다. 단포자 분리 후 현미경으로 검정하여 클램프가 없는 균주를 확인한 후 감자배지 페트리디쉬에서 교배를 실시하여 MKACC50852-1× MKACC50853-4 등 423개의 교배조합을 얻었다. Table 2는 그 중 대표적인 교잡주의 자실체 특성 및 수량을 나타내었다. 이들의 군사생장은 전체적으로 빠

Table 1. Inherent characteristics of commercial strain 'Backryon'

Variety	Optimal temperature of mycelial growth (°C)	DSP* (day)	Growth Temperature (°C)	Color of fruitingbody
Backryon	25~30	55	20~25	pure white
Wangsongi NO.1	25~30	58	20~25	pure white

* DSP ; Days required from spawning to primordia formation



a. Morphology of Backryon



b. Bottle Cultivation of Backryon

c. Wangsongi NO.1

Fig. 2. Morphology of fruiting body of new variety 'Backryon'

른 편이었으며 W-015 등 일부 교배주는 오염정도가 심하여 초기 균사생장이 이루어지지 않았다(Data not shown).

교잡이 된 균주들은 톱밥 병재배(포플라 40%+미송 40%+미강 20%)를 통하여 생산력 및 자실체 품질을 검정하였다. 수량은 w-251 균주가 104 g으로 가장 높았으며 W-35가 28g으로 가장 낮았다. 병당 개체수는 평균 3.5 개로 개체수가 증가하면 개체의 크기가 줄어들어 품질이 떨어지는 경향을 보인 바, 발이 후 숨어주기를 해서 개체수를 조절하는 것이 효율적이라고 판단된다. 갓직경은 평균 5.1 cm였으며 대길이는 6.5 cm였다. 대굵기는 평균 1.7 cm로 병재배시 대가 길어지면 반면에 가늘어지는 경향을 보였다. 이들 중 W-149, W-206, W-305가 순백색으로 자실체의 대와

갓이 균일하며 품질이 가장 우수하였다.

선발된 4균주 중 W-305(백련)를 최종 선발하여 자실체의 수량성을 검토한 결과, 기존의 왕송이 1호 품종보다 40% 정도 증수된 병당 101±11g이었으며 균접종 후 총 균사 생육 기간도 4일 정도 빨랐다. 자실체의 색깔 등 대부분의 유전형질은 대조구인 왕송이 1호와 큰차이가 없었다.

DNA profile 분석

새로운 품종 '백련'과 모균주에 대한 DNA profile을 분석한 결과 모본으로 사용된 MKACC50853와 MKACC50852(왕송이 1호)와는 뚜렷하게 구분되는 밴드를 확인할 수 있었다(Fig. 3).

Table 2. Characteristics of inter-strain hybrids and parents in *T. giganteum*

Strains	Morphological characteristics				Yield (g/850ml)	No. of individuals per bottle
	Cap size	Cap thickness	Stipe length	Stipe thickness		
W-35	4.5	0.3	8.5	1.7	28.0	1.0
W-86	3.2	0.2	5.3	2.0	69.0	5.0
W-91	6.1	0.2	5.2	1.9	65.0	2.0
W-102	4.0	0.2	4.2	1.6	36.0	4.0
W-105	3.0	0.2	5.8	1.9	31.0	4.0
W-110	4.5	0.2	5.3	1.4	42.0	2.0
W-120	6.6	0.2	6.7	2.2	48.0	1.5
W-122	7.6	0.3	4.6	2.0	85.0	4.0
W-124	6.6	0.1	4.5	1.7	62.0	4.0
W-126	8.7	0.2	5.3	2.0	86.0	3.0
W-127	4.3	0.2	5.8	1.7	47.5	2.5
W-131	4.7	0.3	6.6	1.7	46.0	2.0
W-133	6.4	6.3	7.2	3.2	88.0	3.0
W-138	5.4	0.2	8.6	1.6	73.0	3.5
W-139	4.1	0.2	7.9	1.8	44.7	3.3
W-141	4.5	0.3	7.1	1.2	31.0	2.0
W-143	4.5	0.3	7.8	1.6	57.0	3.5
W-149	3.5	0.2	4.7	2.1	68.0	3.0
W-158	5.8	0.2	5.0	1.7	41.0	2.0
W-163	3.8	0.2	2.7	1.7	57.0	3.0
W-167	4.0	0.4	7.0	1.3	47.5	4.5
W-168	9.1	0.2	6.6	2.0	57.0	3.0
W-169	4.2	0.3	6.6	1.3	51.0	4.0
W-173	6.7	0.2	11.0	1.9	55.0	4.0
W-175	5.6	0.3	8.0	1.5	50.0	3.0
W-206	5.1	0.3	8.1	1.6	64.5	3.5
W-207	5.9	0.2	6.1	1.8	68.0	3.0
W-212	7.2	0.2	6.2	1.5	95.0	6.0
W-251	5.6	0.3	0.5	1.5	104.0	4.0
W-272	3.7	0.2	9.5	1.0	82.0	9.0
W-288	5.3	0.2	6.2	1.5	40.0	4.0
W-298	4.4	0.2	4.8	1.9	60.0	7.0
W-305	4.5	0.2	7.6	3.2	54.0	3.0
W-327	5.0	0.2	7.2	1.4	52.0	2.0
W-330	4.5	0.2	6.8	1.5	45.0	2.0
W-334	3.4	0.2	7.4	1.2	48.0	5.0
W-335	5.0	0.2	7.8	1.2	103.0	6.0
W-357	3.7	0.2	6.8	1.5	30.0	2.0
W-360	5.1	0.2	6.2	1.3	64.0	4.0
W-361	5.7	0.2	6.5	1.7	49.0	2.0
W-382	5.4	0.2	8.2	1.5	87.0	5.0
W-383	4.5	0.2	5.7	1.9	90.0	5.0
W-386	4.5	0.2	7.3	1.4	70.0	2.0
W-387	2.8	0.2	8.4	1.6	69.0	2.0

W-388	4.4	0.2	7.2	1.0	57.0	4.0
W-389	4.2	0.3	4.5	1.2	95.0	7.0
W-391	5.2	0.2	6.7	1.9	34.7	2.0
W-393	5.1	0.2	6.5	1.6	36.7	3.0
W-394	3.8	0.2	6.2	1.4	32.0	1.0
W-399	5.3	0.2	3.4	1.2	68.0	4.0
W-409	5.7	0.3	7.5	1.7	32.0	2.0
W-410	4.6	0.3	9.2	1.7	78.3	3.3
W-413	6.2	0.2	6.2	1.1	80.3	4.5
50852	5.3	0.2	5.6	1.3	70.1	3.2
53359	6.0	0.2	6.9	2.1	59.8	2.8

Table 3. Stability test of new variety cultivation (850ml bottle)

Variety	Spawn run after inoculation (day)	Spawn run after casing (day)	Total spawn run(day)	Yield (g/850ml)		Yield index
				Frequency	Average	
Backryon	30 ± 2	25 ± 2	62 ± 2	98 ± 13	101 ± 11	140
	30 ± 2	25 ± 2	62 ± 2	93 ± 11	101 ± 11	140
	30 ± 2	25 ± 2	62 ± 2	114 ± 20	101 ± 11	140
Wangsongi NO.1	32 ± 2	26 ± 2	66 ± 2	90 ± 16	72 ± 18	100
	32 ± 2	26 ± 2	66 ± 2	55 ± 19	72 ± 18	100
	32 ± 2	26 ± 2	66 ± 2	71 ± 18	72 ± 18	100

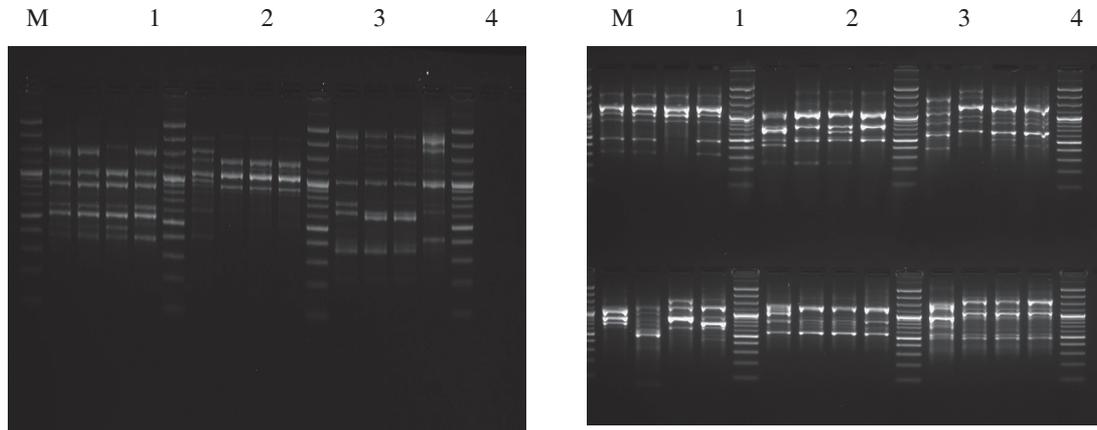


Fig. 3. PCR fingerprinting of new variety 'Backryon' using primer OPC14, and URP10

*M; marker(1kb DNA ladder), 1; W-305(Backryon), 2; W-149, 3; MKACC50853, 4; MKACC50852(Wangsongi NO.1)

재배상 유의점

왕송이의 재배법은 느타리 봉지재배 및 병재배에 준하며 봉지매물재배시에는 폐면배지를 사용하여 1 kg 단위로 재배를 하는 것이 유리하다. 병재배시에는 포플라 40%+미송 40%+미강 20%를 혼합한 배지를 사용하는 것이 적합하며 균배양완료 후에는 반드시 복토를 해야 발이가 유도된다. 복토재료로는 양송이 재배에 사용되는 일반적인 복토재료인 식양토 또는 식양토 80%에 토탄 20%를 혼합한 재료를 사용

하면 된다. 보통 가온이나 냉방장치 없이 여름철 재배가 유리하며 동절기 재배시에는 가온을 하면 상대적으로 습도유지가 어려워 기형버섯이 발생하는 경향을 보였다.

적요

주로 고온에서 재배되는 왕송이는 온도제어기를 사용하지 않고 재배할 수 있는 잇점이 있다. 여름철 냉방시설없이 재배

할 수 있는 품종을 개발하고자 국내외에서 수집된 왕송이균을 교잡하여 새로운 품종 '백련'을 육성하였다. 백련 왕송이의 균배양온도는 25℃~30℃이며 자실체 발생온도와 생육온도 거의 동일하다. 다만 배양완료 후 복토를 해야하기 때문에 2차 균사성장기간이 있어 초발이소요일수가 다소 늦다. 하지만 복토를 하기 때문에 주야간 온도차이에도 버섯발생이 용이하고 습도관리가 쉬워 여름철 재배가 유리하다. 버섯의 모양은 순백색에 전형적인 우산형으로 강한 다발성을 가지며 대가 긴편이다. 특히, 병재배보다는 봉지재배를 할 경우 다발성은 더욱 강해지면 자실체의 크기도 증가한다. 적정배지는 포플라 40%+미송 40%+미강 20%를 혼합한 배지이며 평균수량은 병재배시 101g이나 봉지재배에서는 더욱 증가할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- 김한경, 김양섭, 석순자, 김광포, 차동렬. 1998. 한국산 왕송이버섯의 인공재배(I) -자실체 형태적 특징과 발생지 환경조사-. 한국균학회 26(2): 182-186
- 김한경, 정종천, 김광포. 1996. 시험연구사업보고서(생물자원부편): 660-665. 농업과학기술원
- 서경인, 장갑열, 유영복, 박순영, 김광호, 공원식. 2008. Universal rice primer(URP)에 의한 DNA 핵산지문법을 이용한 느타리의 유통 품종간 구분. 한국균학회 36(2): 130-137
- 유영복, 공원식, 장갑열, 김인엽, 오세중, 전창성. 2006. 노랑느타리 품종 '금빛'의 특성. 한국버섯학회지 4(3): 83-87.
- 장갑열, 박정식, 정종천, 공원식, 유영복, 전창성, 성재모. 2007. 왕송이버섯(*Tricholoma giganteum*)의 인공재배를 위한 환경조건 구명. 한국버섯학회지 5(3&4): 98-102
- Guo, Y., Wang, H., and Ng, T. B. 2005. Isolation of trichogin, an antifungal protein from fresh fruiting bodies of the edible mushroom *Tricholoma giganteum*. Peptides 26(4): 575-580
- Lee, D.H., Kim, J.H., Park, J.S., Choi, Y.J., Lee, J.S. 2004. Isolation and characterization of a novel angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptide derived from the edible mushroom *Tricholoma giganteum*. Peptides 25: 621-627
- Mau, J.L., Lin, H.C., Ma, J.T., and Song, S.F. 2001. Non-volatile taste components of several speciality mushrooms. Food chemistry 73:461-466