

큰느타리버섯의 자실체 생육특성

류재산^{1*} · 김민근¹ · 권진혁¹ · 조숙현¹ · 김낙구¹ · 노치웅¹ · 이춘희¹ · 노현수² · 이현숙²

¹경상남도농업기술원, ²경상대학교 자연과학대학 미생물학과

The Growth Characteristics of *Pleurotus eryngii*

Jae-San Ryu^{1*}, Min-Keun Kim¹, Jin-Hyeuk Kwon¹, Sook-Hyun Cho¹, Nak-Ku Kim¹,
Chi-Wong Rho¹, Chun-Hee Lee¹, Hyeon-Su Ro² and Hyun-Sook Lee²

¹Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services, Jinju 660-360, Korea

²Dept. of Microbiology, Gyeongsang National Univ., Jinju 660-701, Korea

(Received December 22, 2006)

ABSTRACT: In this study, we investigated the properties of incubation and growing of *Pleurotus eryngii* in addition to the mycological properties to use them as basic data for breeding. The speed of mycelial growth on the MCM was faster than on the PDA. The biomass in the PDB broth culture was higher than in the MCM and YMG broth culture. KNR2515 and KNR2516 required 19 days for growth of mycelia on commercial sawdust media. KNR2503 required 6.5 days and 15.3 days for pin-heading and harvesting, respectively. In morphological properties by the mushroom, the heights of KNR2312 and KNR2322 were 122.7 and 121.0 mm, respectively. The thickness of KNR2322 and KNR2513 were 39.8 mm and 31.3 mm, respectively. The weight of KNR2524's fruiting body was 36.3 g, which is good as wild strain. The quality of fruiting body of KNR2503 was 4.0 in comparison to the score 7 of commercially cultivated strains. KNR2512 had the darkest color of pileus with L value 43.6. The slow growing strains, KNR2511, KNR2513, and KNR2512 had the bright pileus with L value 80. In morphological characteristics, KNR2511, KNR2513, and KNR2515 had white lamellar and plane pileus. The three strains are supposed to be the same group and KNR2516 and KNR2518 appeared to be related to the group. The commercially cultivated strains had convex pileus, KNR2502, KNR2503, KNR2504, KNR2521, and KNR2525 had infundibuliform, and the other strains had plane pileus. Several strains were valuable for breeding, KNR2503 for growth rate, KNR2512 for pileus color, and KNR2312, KNR2322, KNR2503, and KNR2513 for the quality.

KEYWORDS: Cultivation, Fruiting body, King oyster mushroom, *Pleurotus eryngii*

큰느타리버섯(*Pleurotus eryngii*)은 느타리버섯속(*Pleurotus*)내에서 유일하게 활물기생 하는 균류로 알려져 있으며, 산형과식물(Umbellifers)의 뿌리에 약하게 기생하는 생태학적인 특성을 가지고 있다(Zervakis *et al.*, 2001). 1950년대에 이미 재배에 관한 연구로 인공재배에 성공하였으나(Rajarathnam and Bano, 1987), 대량생산체계의 구축은 1990년대 초의 일로 비교적 최근에 재배가 활발해졌다. 원산지가 비교적 좁은 지역으로 유럽대륙의 대서양 쪽 서쪽지역인 프랑스와 독일, 지중해연안의 반건조한 스텝기후지역에서 잘 자라며, 동부지역으로 카자흐스탄과 인도에까지 분포한다(Zervakis *et al.*, 2001). 동양권으로의 도입이 늦어 1990년대 초에 대만에 먼저 도입되었고, 일본과 한국이 순차적으로 도입하였다(澤章三, 2001). 큰느타리버섯은 분류학적으로 담자균문, 주름버섯목, 느타리과 느타리속에 속하는 사물기생균으로 갓의 크기는

4~5 cm 정도이고, 대는 3~10 cm 정도이며, 담자포자는 $8\sim 11 \times 4\sim 5 \mu\text{m}$ 이다(Zadrazil, 1974). 우리나라에서는 1997년 경남농업기술원과 농촌진흥청 농업과학기술원의 공동 연구에 의해 재배법이 개발되어 보급되었고, 일반 상품명인 “새송이버섯”이라는 명칭도 경남농업기술원에 의해 명명되어 오늘에 이르고 있다(이, 1999). 현재 재배기술 분야는 한국이 앞서고, 기초연구나 육종은 일본이 우위에 있다는 것이 대체적인 시각이다(류 등, 2005). 국내에는 1995년 처음 도입된 비교적 새로운 버섯이고, 우수한 상품성, 영양구성(김 등 2004)과 맛으로 생산량의 폭발적 증가세 [6,000톤('02) → 43,230톤('05)]로 2005년 기준 느타리버섯에 이어 2위의 생산량을 기록하였다(농림부, 2005). 뛰어난 맛과 송이버섯을 닮은 외양으로 인해 수요도 급격하게 증가하였지만, 대량생산체제와 장기적인 경기 침체, 다른 채소보다 상대적으로 비싼 가격으로 인해 값이 지속적으로 떨어지고 있으며, 품종의 고유성과 다양성에서도 부족한 점이 많아 가격경쟁력과 품질을 바탕으

*Corresponding author <E-mail: coolmush@dreamwiz.com>

로 하는 해외시장개척에 많은 어려움이 예상된다. 종자산업법이 제정된 이후 “품질보호권”을 이용한 외국의 버섯 육종회사의 국내시장공략이 가속화될 전망이다. 이에 따른 로열티 지불로 인해 경영비 상승이 예상된다. 한국고유의 큰느타리(새송이)버섯의 품종개발이 어느 때보다도 시급한 실정이다.

본 과제에서는 큰느타리버섯의 종내 균학적, 배양적 그리고 생육적 특성을 조사하여 형태학적 다양성과 유사성을 분석하여 육종학적 연구를 위한 기초자료로 활용하고자 하였다.

재료 및 방법

균주

본 실험에 사용한 큰느타리(*Pleurotus eryngii*)는 Table 1에 나타난 것과 같이 유럽, 미국, 한국의 균주보관센터로

Table 1. Details of the 27 strains of *Pleurotus eryngii* used in this study

Code no.	Source	Geographical origin
KNR 2501	ASI 2302	Unknown
KNR 2502	ASI 2125	Unknown
KNR 2503	ASI 2155	Unknown
KNR 2504	ASI 2317	Unknown
KNR 2505	ASI 2320	Unknown
KNR 2506	ASI 2326	Unknown
KNR 2509	ATCC90888	France
KNR 2510	ATCC90887	France
KNR 2511	ATCC96054	Hungary
KNR 2512	MUCL31181	
KNR 2513	MUCL31538	Iran, Savers mountain
KNR 2514	MUCL31685	Italy, Maurit
KNR 2515	MUCL34662	Iran, Savers mountain
KNR 2516	MUCL34663	Iran, Savers mountain
KNR 2517	MUCL34664	Iran, Dena mountain
KNR 2518	MUCL34665	Iran, Tchevan province
KNR 2519	MUCL34679	Greece, northeastern, Evos area
KNR 2521	MUCL34678	Greece, Crete, Lassithi, area
KNR 2522	DSM8264	Unknown
KNR 2523	DSM9619	Unknown
KNR 2524	CBS100.82	Czech, Bratislava
KNR 2525	CBS613.91	Spain, Madrid
KNR 2526		Farmer
KNR 2539		Farmer
KNR 2540		Farmer
KNR 2312		Farmer
KNR 2322		Farmer

ATCC : American Type Culture Collection (USA). CBS : Centraalbureau voor Schimmelcultures, Fungal and Yeast Collection (Netherlands). MUCL : Mycotheque de l'Universite catholique de Louvain (Belgium). DSMG : DSMZ-Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH (Germany). ASI : Agricultural Science Institute (Korea).

부터 분양받은 것을 비롯하여 상업적으로 재배되고 있는 균주를 수집하여 사용하였다. 품종등록된 큰느타리1호(ASI 2301)를 비롯하여 농촌진흥청에서 분양받은 6균주와 원산지인 유럽소재 미생물보존센터인 CBS(네덜란드), MUCL(벨기에), DSM(독일)에서 각각 2, 10, 2계통을 확보하였다. 미국소재 ATCC에서는 ATCC 90888을 비롯한 3개 계통을 분양받았다. 기타 상업적으로 이용되고 있는 4계통을 수집하여 실험에 사용하였다. MCM(Mushroom Complete Media)배지를 사용하여 25°C에서 계대배양하며 사용하였고, 필요시 4°C에 저장하였다.

배지별, 온도별 균사생장

온도별 균사생장실험을 위해 각 계통들이 만연한 페트리디쉬의 가장자리 배지를 코르크보르 2호로 잘라내어 새로 제조한 PDA, MCM배지의 중앙에 치상하여 10, 15, 20, 25, 30°C 온도조건에서 7일 배양한 후 생장 길이를 측정하였다. 액체배지(PDB, MCM, YMG)에 고체배지를 코르크보르 3호를 이용하여 절편 3개 접종 후 120 rpm, 25°C에서 7일간 배양 후 건조시킨 Whatman 2번 여지 90 mm로 걸러 105°C에서 3시간 건조 후 무게를 측정하였다.

배양 및 생육 조사

재배실험에 사용한 배지는 미송톱밥 : 첨가제의 비율을 7.5 : 2.5(부피비)로 하였고, 첨가제는 미강 : 밀기울의 비율이 1 : 1로 섞인 것을 사용하였다. 배지의 수분은 63~67%로 맞추고 850 ml PP(Polypropylene)병에 580 g의 배지를 충전하여 121°C에서 90분간 살균하여 사용하였다.

살균된 배지에 균사를 만연시킨 MCM 배지조각 4개를 접종하여 키운 종균을 약 15 g 접종하여 온도 23°C, 상대습도 60%, CO₂ 2,000 ppm이하로 맞춘 배양실에서 35일간 배양시켰다. 35일 배양 후 발이를 유도하기 위하여 균 굵기를 하여 종균과 기존배지를 깊이 1 cm가량 제거하여 생육실에 덮어서 치상하였다. 생육실의 크기는 바닥면적 7.3평 체적은 79.0 m³이고, 환기를 위하여 동력환기팬은 1/4마력 시로코팬을 균상열의 중앙에 각 1대 설치하였고, 흡입구는 복도쪽에 가로 50.5 cm × 세로 70.5 cm의 환기창을 균상별로 하나씩 설치하였다. 습도는 초음파가습기(두루산업, 한국)로 발이기까지 90%, 숙기까지(자실체크기 2.5~3 cm 정도) 85%, 숙기 후 수확기까지 80%로 유지하였다. 온도는 균굵기부터 숙기까지 15°C 숙기 후부터 수확까지 14°C를 유지하였다. CO₂ 조건은 버섯이 발이 될 때까지 1,000 ppm 이하, 발이가 완료되면 최대 2,000 ppm 이하로 맞추어 생육환경을 조성하였다.

자실체 특성평가

자실체의 특성을 평가하기 위하여 자실체의 크기가 2.3~3 cm까지 커졌을 때 가장 건실한 1대만을 남기고 나머지는 살균된 칼로 제거하였다. 자실체의 갓이 충분히

개산되기 전에 수확하여 밀둥치의 균괴를 제거한 후 무게, 높이, 대두께, 갓직경, 갓의 색도 등을 측정하였다. 길이는 갓을 포함한 전체 자실체를 대상으로 측정하였으며, 대두께는 대의 중간지점을 측정하였다. 갓의 직경은 디지털 버니어캘리퍼스(Mitutoyo, 일본)를 사용하여 측정하였고, 갓의 색도는 Minolta spectrophotometer(CM3500d, 일본)를 이용하여 3군데 지점을 측정하여 평균치를 구하였다. 품질기준은 앞서의 자실체 특성을 본 연구실 자체 품질기준에 따른 9점측정법을 사용하여 9(좋음)~1(나쁨)의 순서로 평가하였다.

결과 및 고찰

배지별, 온도별 균사생장

수집된 유전자원의 평균 성장길이는 PDA에서 33.24 mm, MCM에서 37.17 mm로 MCM에서 더 우수하였다. PDA 배지상에서 수집계통의 온도별 평균 성장길이는 10, 15, 20, 25, 30°C에서 각각 13.8, 21.7, 34.6, 49.7, 46.4 mm였다. 최적의 성장온도는 25°C로 기존의 연구결과와 일치하였다(강 등, 2000). 온도별 평균적인 성장속도에 있어서

KNR2525가 43.3 mm, KNR2322가 43.2 mm로 가장 빠른 균사생장속도를 보였다. MCM상에서의 성장온도는 KNR2525와 KNR2501이 각각 49.4 mm, 49.4 mm로 빠른 성장을 보였다. KNR2525는 PDA나 MCM 배지에서 가장 균사생장이 빠른 것으로 조사되어, 빠른 자실체 생육이 가능할 것으로 사료되었다. 온도별 성장온도에서 저온조건인 10°C에서는 KNR2502, KNR2503, KNR2509가 PDA상에서 각각 18.5 mm, 18.5 mm, 19.0 mm로 빨랐고, MCM상에서는 KNR2509, KNR2510, KNR2525가 각각 18.0, 18.0, 18.5 mm로 우수하였다. KNR2509는 PDA, MCM 양배지에서 우수한 성적을 기록하여 주목할 만한 계통으로 사료되었다. 균사생장이 빠른 계통이 병재배에서 배양완료일수가 단축되는 것으로 예상가능하기 때문에 상업적인 재배환경에서 중요한 의미를 가질 수 있다. 고온인 30°C에서 PDA상에서의 성장길이는 KNR2322, KNR2505에서 각각 70.5 mm, 65.0 mm, MCM상에서는 KNR2519, KNR2505가 각각 75.5 mm, 75.0 mm로 우수하였다. 최적 온도로 인식되는 25°C 조건에서의 균사생장은 PDA상에서 KNR2540이 76.0 mm, MCM상에서는 KNR2501이 77.0 mm로 추후의 자실체 형성에 좋은 조건

Table 2. Growth of species of *P. eryngii* on different solid media (25°C/7 days/mm)

Strains	PDA						MCM					
	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	Av.	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	Av.
KNR 2501	14.5±0.7	21.5±2.1	44.5±0.7	68.5±2.0	57.5±0.8	41.3	15.5±0.7	32.0±2.8	52.5±0.8	77.0±2.8	70.0±4.2	49.4
KNR 2502	18.5±0.7	28.0±1.4	39.5±0.7	46.0±5.7	46.5±2.1	35.7	17.0±0.0	33.0±0.0	43.0±2.8	63.0±2.8	29.5±2.4	37.1
KNR 2503	18.5±0.7	28.0±1.4	39.5±7.1	46.0±0.8	46.5±0.8	35.7	17.0±0.8	33.0±0.8	43.0±2.8	63.0±2.0	29.5±4.9	37.1
KNR 2504	14.0±1.4	17.0±1.4	42.0±1.4	56.0±5.7	56.5±2.0	37.1	14.5±0.8	18.5±0.8	46.5±0.8	32.0±2.4	74.0±4.2	37.1
KNR 2505	15.5±0.7	16.0±1.4	37.5±0.7	62.5±3.5	65.0±2.8	39.3	15.0±1.4	17.5±0.8	35.0±1.2	63.0±2.8	75.0±1.4	41.1
KNR 2506	14.5±0.7	22.5±0.6	39.0±1.4	69.0±1.4	60.5±0.8	41.1	16.0±0.0	25.0±1.2	46.5±2.1	66.0±1.2	74.5±0.8	45.6
KNR 2509	19.0±1.4	25.5±2.1	41.0±4.2	52.5±0.8	54.0±1.2	38.4	18.0±1.2	29.0±1.4	45.0±1.2	62.0±1.2	71.5±2.1	45.1
KNR 2510	15.5±0.7	24.0±0.0	44.5±2.1	64.5±0.8	52.0±7.1	40.0	18.0±1.2	28.5±0.8	44.0±2.8	55.0±1.2	64.0±1.2	41.9
KNR 2511	9.5±0.7	12.5±2.1	19.0±1.4	21.0±1.4	13.0±0.0	15.0	10.5±0.8	13.5±0.8	22.5±0.7	19.0±1.2	13.0±0.0	15.7
KNR 2512	13.5±0.7	30.0±2.1	45.5±2.1	55.5±2.8	54.5±1.2	39.8	16.5±0.8	29.0±1.4	50.5±0.8	69.5±0.8	35.5±1.2	40.2
KNR 2513	8.0±0.0	16.0±1.4	13.0±1.4	19.0±1.2	11.5±0.7	13.5	10.0±1.2	23.5±3.5	29.5±0.8	21.5±0.8	23.5±6.4	21.6
KNR 2514	10.5±0.7	23.0±0.0	30.0±2.8	51.0±1.2	53.5±0.7	33.6	13.5±3.5	27.0±1.2	35.0±1.4	45.0±9.9	60.5±0.8	36.2
KNR 2515	9.5±0.7	16.0±0.0	17.0±7.1	18.0±1.2	28.5±2.0	17.8	11.5±0.8	18.0±0.0	33.5±0.8	33.0±1.2	27.5±0.8	24.7
KNR 2516	10.3±1.2	15.1±1.3	21.1±2.1	25.0±1.2	19.5±2.4	18.2	11.2±0.8	16.8±1.2	22.3±2.1	30.8±1.2	20.4±2.0	20.3
KNR 2517	13.5±0.7	11.5±0.7	29.5±0.8	30.5±2.0	37.0±1.2	24.4	12.0±1.2	19.0±1.2	40.5±0.7	31.5±0.8	24.5±2.4	25.5
KNR 2518	10.5±2.1	13.7±2.3	22.1±2.1	35.0±2.0	31.5±2.8	22.6	11.2±1.2	16.9±2.8	25.8±2.4	39.7±0.8	35.2±2.0	25.8
KNR 2519	15.5±0.7	24.0±2.8	42.5±0.8	68.5±2.1	18.0±2.4	33.7	17.5±0.8	27.5±0.8	47.5±0.8	71.0±1.2	75.5±0.8	47.8
KNR 2521	12.0±1.4	26.0±1.4	28.5±0.8	57.5±0.8	45.0±2.8	33.8	10.5±0.8	25.5±0.8	45.0±0.0	55.5±3.5	71.0±1.2	41.5
KNR 2522	17.5±0.7	22.5±0.7	28.5±0.8	59.0±1.2	61.5±2.1	37.8	15.5±0.8	20.5±2.1	39.5±2.1	53.5±2.1	70.0±2.8	39.8
KNR 2523	8.0±0.0	19.5±0.7	34.0±1.4	48.0±2.8	54.0±1.2	32.7	14.0±1.4	26.5±0.8	34.5±2.1	56.5±4.9	62.0±7.1	38.7
KNR 2524	14.0±1.3	20.5±2.1	31.0±4.2	35.0±0.0	53.5±2.1	30.8	13.5±0.8	26.0±5.7	33.5±0.8	53.0±1.4	62.0±8.5	37.6
KNR 2525	16.5±0.6	29.0±2.8	44.0±1.2	65.0±1.2	62.0±2.8	43.3	18.5±0.8	31.0±1.2	54.0±1.2	71.5±0.7	72.0±7.1	49.4
KNR 2526	14.0±4.2	20.5±0.7	37.5±0.8	50.0±7.1	54.5±0.8	35.3	12.5±0.8	24.5±0.8	36.0±1.2	54.5±3.5	64.5±2.1	38.4
KNR 2539	14.0±1.4	23.0±1.4	37.5±1.2	47.5±0.8	49.0±1.4	34.2	14.5±0.8	14.0±1.2	42.5±2.1	61.5±9.2	65.0±0.0	39.5
KNR 2540	17.0±1.4	22.0±2.8	39.0±5.7	76.0±5.7	42.5±3.5	39.3	13.5±0.8	17.0±1.2	42.0±1.2	67.5±2.1	68.0±0.0	41.6
KNR 2312	13.5±0.7	30.0±2.8	45.5±2.0	55.5±2.0	54.5±0.8	39.8	14.0±0.0	25.5±2.1	48.0±5.7	66.0±1.4	61.5±3.5	43.0
KNR 2322	16.0±1.4	27.5±0.7	42.5±2.0	59.5±2.0	70.5±4.9	43.2	15.0±0.0	25.0±1.2	43.0±0.0	60.5±4.9	66.0±0.0	41.9
Average	13.8	21.7	34.6	49.7	46.4	33.2	14.3	23.8	40.0	53.4	54.3	37.2

을 갖추었다고 사료된다(Table 2).

균사체 생장량을 살펴보면, KNR2501이 MCM, PDB, YMG 배지에서 각각 112.0, 146.5, 112.5 mg으로 가장 많은 건물중을 생산하였고, 다음으로는 KNR2514 MCM, PDB, YMG 배지에서 각각 68.5, 117.5, 146.5 mg이, 평균 110.8 mg으로 다음으로 우수한 건물중 생산능력을 보여주었다. 배지별로는 PDB가 계통별 평균 건물중 형성능력이 102.1 mg으로서 YMG의 94.31 mg, MCM의 74.6 mg 보다 우수하였다. KNR2501은 균사생장길이에 이어 건물중 생산능력도 우수한 것으로 나타나 좋은 자실체 생산후보로 사료된다(Table 3).

배양, 발이 그리고 수확 소요일을 분석해본 결과는 Table 4에 나와 있다. 수집한 큰느타리버섯계통 중 가장 배양이 빠른 계통은 KNR2515와 2516계통으로 19일인데, 두 계통은 공통적으로 이란의 savers mountain에서 채집되었다. 그러나 자실체가 발생하지 않거나(KNR2516), 어려워져(KNR2515) 자실체를 위한 유전자원의 가치는 상당히 떨어졌다. 배양이 느린 계통은 KNR2509가 27.8일, KNR2522가 27.3일, KNR2511, 2514가 각각 27일의 시

Table 3. Biomass of species of *P. eryngii* cultured in broth media (25°C/7 days/mg)

Strains	MCM (mg/100 ml)	PDB (mg/100 ml)	YMG (mg/100 ml)	Ave.
KNR 2501	112.0	146.5	112.5	123.67
KNR 2502	67.5	115.0	130.0	104.17
KNR 2503	72.5	103.5	124.0	100.00
KNR 2504	68.5	107.5	103.5	93.17
KNR 2505	48.0	84.0	77.0	69.67
KNR 2506	83.0	97.5	102.5	94.33
KNR 2509	60.0	83.5	112.0	85.17
KNR 2510	88.0	106.5	120.5	105.00
KNR 2511	64.0	94.5	68.5	75.67
KNR 2512	71.0	89.0	104.5	88.17
KNR 2513	62.0	128.5	48.0	79.50
KNR 2514	68.5	117.5	146.5	110.83
KNR 2515	68.0	93.0	73.5	78.17
KNR 2516	64.0	89.0	68.3	73.77
KNR 2517	51.5	78.5	56.0	62.00
KNR 2518	87.3	102.1	79.5	89.63
KNR 2519	74.0	92.5	60.5	75.67
KNR 2521	83.0	130.5	76.5	96.67
KNR 2522	81.0	124.0	97.5	100.83
KNR 2523	88.5	109.5	94.0	97.33
KNR 2524	88.5	107.0	81.5	92.33
KNR 2525	72.0	91.5	100.0	87.83
KNR 2526	83.5	79.5	75.0	79.33
KNR 2539	80.0	107.5	107.0	98.17
KNR 2540	86.0	77.0	123.5	95.50
KNR 2312	71.0	109.0	121.0	100.33
KNR 2322	71.0	91.5	83.0	81.83
Average	74.60	102.06	94.31	90.32

Table 4. Characteristics of mycelial growth and fruiting body development

Strains	Days		
	for incubation	for pinheading	for harvest
KNR 2501	24.5	9.3	19.3
KNR 2502	23.8	9.3	17.5
KNR 2503	25.8	6.5	15.3
KNR 2504	24.0	9.5	18.5
KNR 2505	26.3	10.0	19.0
KNR 2506	24.0	10.0	18.9
KNR 2509	27.8	10.0	19.7
KNR 2510	24.3	12.0	22.9
KNR 2511	27.0	15.6	26.3
KNR 2512	24.3	9.5	20.3
KNR 2513	20.0	13.0	21.3
KNR 2514	27.0	9.0	20.5
KNR 2515	19.0	11.0	23.8
KNR 2516	19.0	—	—
KNR 2517	21.0	13.0	25.5
KNR 2518	25.0	—	—
KNR 2519	26.8	9.5	18.0
KNR 2521	24.3	8.8	16.5
KNR 2522	27.3	8.8	19.9
KNR 2523	26.5	8.3	19.3
KNR 2524	26.8	9.8	18.0
KNR 2525	24.3	11.8	20.6
KNR 2526	26.0	8.5	18.9
KNR 2539	25.8	8.0	18.8
KNR 2540	26.0	9.0	18.5
KNR 2312	25.0	8.7	18.0
KNR 2322	24.3	8.8	18.0
Average	24.7	9.14	18.3

간이 필요하였는데, 각 계통이 분리된 지리적인 공통점은 없었다. 배양시 걸리는 날수의 평균은 24.7일이었다. 배양 속도가 가장 빠르다는 것은 시간당 균사 축적율이 높아 배양기간을 단축시켜서 배양공간의 사용효율을 높여주고, 우량한 자실체가 생길 가능성이 높아진다는 의미를 가진다. 균급기 후 첫버섯이 출현하는데 소요되는 시간인 초 발이 소요일수에 있어서 KNR2503이 6.5일로써 가장 빨리 발이가 되었고, 이어서 KNR2523이 8.3일로써 빨랐다. KNR2503은 균급기 후 수확에 걸리는 기간에 있어서도 15.3일로써 가장 짧아서 생육시한을 단축할 수 있는 중요한 유전자원으로 평가되었다. 다음으로는 KNR2521과 2502가 각각 16.5일, 17.5일로 짧았다. 수집된 유전자원의 평균적인 수확소요일인 18.3일이었다. KNR2503은 평균보다 3일 빠름으로 해서 16.4%의 개선효과가 있어서 육종소재로 사용할 가치가 있었다. 수확소요일과 배양소요일간에는 부의 상관관계가 형성되었고, 핀발이 소요일수와 수확소요일에는 0.86의 상관계수를 보여 높은 상관관계에 있음을 알 수 있었다. 배양소요일과 마찬가지로 MCM, PDA상에서의 균사생장길이 또한 생육소요일과

부의 상관관계가 형성되어, 페트리디쉬상에서의 균사생육 길이는 의미 있는 자료로 활용할 수 없음을 알 수 있었다 (Table 4).

자실체의 생육특성에 있어서 높이를 살펴보면 KNR2312가 122.7 mm, KNR2322가 121.0 mm로 큰 편이었다. 일반농장에서 재배하고 있는 계통외에 자연계에서 분리되어진 계통중에는 KNR2503이 90.7 mm, KNR2521이 89.6 mm로 비교적 길었다. 농장에서 재배되는 계통인 KNR2526, 2539, 2540, 2312, 2322의 평균적인 자실체의 크기는 108.5 mm인데 비해서 자연계에서 분리한 계통의 평균적인 길이는 68.4 mm로 재배균주가 야생균주에 비해 58.6% 더 길었다. 버섯의 길이는 중요한 품질구성요소로 무게와 품질에 많은 영향을 미친다. 대두께는 재배균주의 평균이 30.0 mm, 야생균주의 평균은 20.7 mm로 44.9%의 차이를 보였다. 재배되는 계통중에는 KNR2322가 39.8 mm로 우수하였고, 야생균주 중에서는 KNR2515가 25.8 mm로 가장 두꺼운 계통이었다. 갓직경도 품질구성요소로서 중요한 위치에 있다. 대두께와 비교하여 1.6~1.7배 일때 특품과 상품으로 분류되고 그 이상일때에는 갓이 지나치게 큰

상태로 유통중에 갓이 부서질 위험이 크다. 재배되는 품종의 갓직경/대두께의 평균적인 비가 1.5이었고, 야생에서 수집한 균주는 1.6이었다. 특히 갓직경이 큰 계통으로는 KNR2501과 2503이 있었다. 무게는 농업인의 수익과 직결된 품질구성요소이고 많은 육종에 있어서 가장 오래되고 존중되고 있는 가치이다. 재배되는 계통은 75~80 g이었고, 야생종에서는 KNR254가 36.3 g으로 가장 수확량이 많았고, KNR2503이 27.6 g으로 우수하였다. 품질은 KNR2322, 2312, 2540, 2539가 각각 8.1, 7.3, 5.9, 7.4로 우수하였고, KNR2503이 4.0, KNR2517, 2524가 3.0으로 비교적 우수하여 육종소재로 사용할 가치가 있었다. 자실체의 갓색은 검을수록 시장에서 고급품으로 인식되고 있는데, KNR2512의 L값이 43.6, KNR2501이 49.4로 우수하였다. 최고 밝은 갓색은 KNR2515의 82.0이고 다음으로 KNR2513이 81.8, KNR2511이 81.4로 비교적 밝은 갓색을 가지고 있다. KNR2516과 KNR2518은 발이가 되지 않았으며, KNR2511, 2513, 2515은 발이가 어렵고 수확소요일이 20일 이상으로 길어서 육종소재로 사용하는데 많은 제한이 따르는 계통으로 평가되었다. 발이가 되지 않거나 어려운

Table 5. Characteristics of fruiting body in *P. eryngii*

Strains	Height (mm)	Dia. of stipe (mm)	Dia. of pileus (mm)	Weight (g)	Quality (1~9)	Color*		
						L	a	b
KNR 2501	53.5	17.1	38.3	15.4	2.3	49.4	7.2	15.4
KNR 2502	55.2	17.9	34.6	13.8	1.5	67.1	6.1	18.1
KNR 2503	90.7	19.3	39.9	27.6	4.0	64.1	5.3	16.5
KNR 2504	82.6	20.6	39.5	24.9	2.5	57.3	6.3	15.3
KNR 2505	70.3	20.1	34.9	19.5	1.8	57.0	5.8	14.1
KNR 2506	63.5	16.5	29.5	14.5	1.4	55.6	6.6	15.8
KNR 2509	84.0	15.0	30.0	10.0	1.5	63.7	6.0	19.7
KNR 2510	55.0	15.9	24.7	9.0	1.1	49.9	5.3	12.7
KNR 2511	64.1	24.3	14.0	19.5	1.6	81.4	4.2	22.4
KNR 2512	78.2	20.3	30.0	21.7	1.9	43.6	5.9	12.3
KNR 2513	55.7	31.3	29.7	26.0	2.2	81.8	2.6	16.9
KNR 2514	77.9	19.3	34.8	22.4	1.6	55.6	5.1	13.5
KNR 2515	41.5	25.8	27.8	15.0	1.3	82.0	3.6	22.2
KNR 2516	—	—	—	—	—	—	—	—
KNR 2517	70.0	25.0	40.0	20.0	3.0	79.4	5.0	13.6
KNR 2518	—	—	—	—	—	—	—	—
KNR 2519	59.6	20.5	36.6	18.3	1.8	58.3	5.3	15.0
KNR 2521	89.6	19.0	34.9	25.0	2.6	67.7	5.3	18.4
KNR 2522	83.9	19.9	38.3	26.3	2.4	56.2	5.3	14.1
KNR 2523	72.1	18.3	38.4	20.8	1.8	58.2	4.9	13.7
KNR 2524	74.0	22.9	43.3	36.3	3.0	59.0	4.5	12.7
KNR 2525	61.4	19.8	28.5	17.1	1.6	65.0	4.1	15.3
KNR 2526	74.1	23.0	38.8	26.3	2.6	57.6	4.6	12.5
KNR 2539	115.3	33.5	51.5	81.9	7.4	59.3	4.8	13.0
KNR 2540	109.6	33.4	49.6	75.9	5.9	54.6	4.7	12.0
KNR 2312	122.7	36.0	53.3	83.3	7.3	56.1	5.9	15.3
KNR 2322	121.0	39.8	53.8	83.8	8.1	56.9	5.5	14.8
Average	71.3	21.3	33.9	27.9	2.7	56.9	4.8	14.3

*Color : L : lightness, a : redness, b : yellowness.

계통들의 분리된 지역적인 특징은 KNR2511을 제외하고는 이란에서 분리된 것이다(Table 5).

형태적인 특징에 있어서 갓의 형태로 분류해 보면 깔대기형으로 KNR2502, 2503, 깔대기와 편평형이 반씩인 계통이 KNR2504, 2521, 2525 이었다. 대체적으로 깔대기형은 생육소요일이 짧은 것이 특징으로 두 형질이 연관되어 있는 것으로 추정되었다. 농장에서 재배되는 계통의 갓형은 모두 평반구형으로 분류되었고, 나머지 대부분은 편평형으로 분류되었다. 시장에서 요구하는 큰느타리버섯

의 품질적 특징은 갓모양이 볼록반구형이나 평반구형으로 송이에 가까운 것이어서 KNR2526, 2539, 2540, 2312, 2322 등이 육종소재로 사용할 가치가 있는 것으로 사료되었다. 주름살의 색깔은 KNR2505, 2514, 2522는 연한 갈색을 보이고, KNR2511, 2513, 2515은 흰색을 띤다. 이들 계통은 보통 생육소요일이 20일 이상으로 긴 것이 특징이다. 나머지 대부분은 미색이다. 전체적인 자실체의 형태는 재배하는 계통은 두껍고 긴형이고, 나머지는 얇고 짧은 형이 많다. KNR2503은 방추형의 자실체 형태를 지닌다.

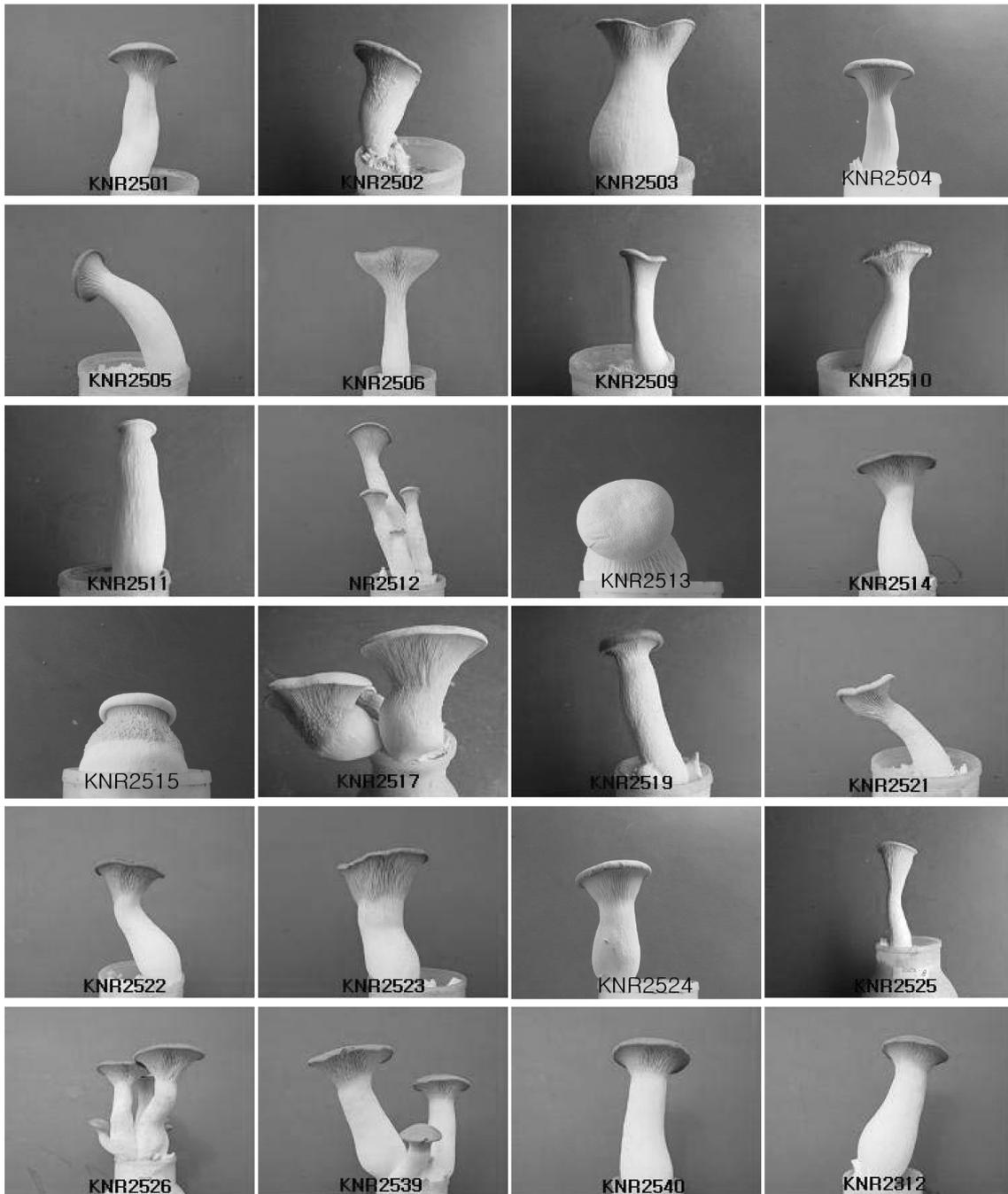


Fig. 1. The morphological properties of fruiting body of *Pleurotus eryngii*.

Table 6. Morphological properties in *Pleurotus eryngii*

Strain	Shape of pileus	Color of lamella	Shape
KNR 2501	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2502	Infundibuliform	Ivory	Thin short
KNR 2503	Infundibuliform	Ivory	Spindle shape
KNR 2504	Infundibuliform + Plane	Ivory	Thin short
KNR 2505	Plane	Fale brown	Thin short
KNR 2506	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2509	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2510	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2511	Plane	White	Thin short
KNR 2512	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2513	Plane	White	Thin short
KNR 2514	Plane	Fale brown	Thin short
KNR 2515	Plane	White	Thin short
KNR 2516	-	-	-
KNR 2517	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2518	-	-	-
KNR 2519	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2521	Infundibuliform+Plane	Ivory	Thin short
KNR 2522	Convex	Fale brown	Thin short
KNR 2523	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2524	Plane	Ivory	Thin short
KNR 2525	Infundibuliform+Plane	Ivory	Thin short
KNR 2526	Convex	Ivory	Thin short
KNR 2539	Convex	Ivory	Thick long
KNR 2540	Convex	Ivory	Thick long
KNR 2312	Convex	Ivory	Thick long
KNR 2322	Convex	Ivory	Thick long

큰느타리버섯은 기주에 따라서 5가지 그룹으로 분류되는 것으로 알려져 있는데, 효소학적, DNA수준에서의 분석에 의하면 지역적인 요소보다 기주특이성이 균학적으로 더 유사성이 높은 것으로 알려져 있다(Zervakis *et al.*, 2001). 본 연구결과의 형태적인 특징에 의한 분류는 KNR2511, 2513, 2515가 같은 그룹에 속하는 것으로 추정되고, KNR2526, 2539, 2540, 2312, 2322가 한 그룹인 것으로 사료된다. 그리고, KNR2502, 2503이 비슷하고, 이 그룹과 KNR2504, 2521, 2525가 가까운 그룹으로 분류되는 것으로 추정된다(Fig. 1 및 Table 6).

적 요

큰느타리버섯의 균학적인 특징과 더불어 자실체의 배양과 생육특성을 조사하여 우량품종육성의 기초자료로 활용하고자 본 실험을 수행하였다. 고체배지를 이용한 균사생장길이는 MCM 배지가 PDA 배지보다 성장속도가 뛰어났고, KNR2501 계통이 25°C, MCM상에서 가장 잘 자랐다. 균사체생성량은 PDB 배지가 MCM과 YMG 배지보다 적합한 것으로 조사되었다. 배양이 가장 빠른 계통은 KNR2515와 2516이 19일 이었다. 발이와 수확소요일수는 KNR2503이 6.5일, 15.3일로서 가장 우수하였다. 계통별

자실체 특징은 길이에 있어서 KNR2312와 2322가 122.7, 121.0 mm으로 가장 길었고, 대두계는 KNR2322가 39.8 mm로 우수하였다. KNR2513도 31.3 mm으로 야생버섯으로 육종소재로의 가치가 인정되었다. 수확량은 야생계통으로 KNR2524가 36.3으로 우수하였다. 품질에 있어서 KNR2503이 4.0이었고, 재배계통들은 보통 7.0 이상이었다. 갓의 색도에 있어서 KNR2512의 L값이 43.6으로 가장 짙은 색을 보였다. 밝은 계통은 L값이 80 이상으로 KNR2511, 2513, 2515로 대체적으로 느린 생육을 보였다. 형태적인 특징은 주름색이 흰색인 KNR2511, 2513, 2515이 편평형으로 같은 그룹에 속하고, KNR2516, 2518이 가까운 계통으로 추정된다. 농가에서 재배되는 계통의 특징은 평반구형이고, 깔대기형인 KNR2502, 2503, 2504, 2521, 2525를 제외하고 편평형으로 분류되었다. 육종학적 가치가 있는 것으로는 생육속도에 있어서 KNR2503, 갓색은 KNR2512, 품질은 KNR2312, 2322, 2503, 2513이 있었다.

감사의 글

본 연구결과는 농촌진흥청 지역특화기술개발과제분야 연구비지원의 일부결과이며, 연구비 지원에 감사합니다.

참고문헌

강미선, 강태수, 강안석, 손형락, 성재모. 2000. 큰느타리버섯 (*Pleurotus eryngii*)의 균사배양 및 인공재배에 관한 연구. 한국균학회지 **28**: 73-80.

김재용, 문광덕, 이상대, 조숙현, 강혜인, 이성태, 서원일. 2004. 큰느타리버섯(*Pleurotus eryngii*)의 이화학적 특성. 한국식물저장유통학회지 **11**: 347-352.

김한경, 정종천, 석순자, 김광포, 차동열, 문병주. 1997a. *Pleurotus eryngii*균의 인공재배(1). 한국균학회지 **25**: 305-310.

김한경, 정종천, 석순자, 김광포, 차동열, 문병주. 1997b. *Pleurotus eryngii*균의 인공재배(2). 한국균학회지 **25**: 311-319.

농림부. 2005. 2005년 특용작물생산실적. Pp 8~10.

류재산, 김민근, 조숙현, 윤용철, 서원명, 이현숙. 2005. 큰느타리 재배의 최적 CO₂ 조건. 한국버섯학회지 **3**: 95-99.

이대진, 김광포, 이병의. 2003. 큰느타리(*Pleurotus eryngii*)의 인공재배에 관한 연구. 한국균학회지 **31**: 192-199.

이현욱. 1999. 큰느타리(새송이)버섯 신 재배작형 및 병해진단. 버섯 **3**: 193-215.

澤章三. 2001. 신틱산에린기. 농문협. Pp 74-106.

Rajaratnam, R. and Bano, Z. 1987. *Pleurotus* mushrooms. Part 1A. Morphology, life cycle, taxonomy, breeding and cultivation. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **26**: 157-222.

Zadrazil, F. 1974. The ecology and industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus florida*, *Pleurotus cornucopiae*, and *Pleurotus eryngii*. *Mushroom Sci.* **9**: 621-655.

Zervakis, G, Venturella, G and Papadopoulou, K. 2001. Genetic polymorphism and taxonomic infrastructure of the *Pleurotus eryngii* species-complex as determined by RAPD analysis, isozyme profiles and ecomorphological characters. *Mycobiology* **147**: 3183-3194.