

털목이 신품종 ‘건이’

김길자* · 이숙재 · 김명석 · 안호섭 · 김동관 · 권오도 · 박흥규

전라남도농업기술원 식량작물연구소

Characterization of a new variety *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc. 'Geoni'

Kil-Ja Kim*, Sook-Jae Lee, Myeong-Seok Kim, Ho-Sub An, Oh-Do Kwon, and Heung-Gyu Park

Crop Research Division, Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services, Naju 58213, Korea

ABSTRACT: Geoni, a new variety of *Auricularia polytricha*, was bred in JARES (Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services) in 2012. Geoni was selected through the monospore hybridization with JNM21008 and JNM21014 in 2010. Based on a performance test conducted from 2011 to 2012, the Geoni was selected from a line showing an excellent light brown pileus and strong pest resistance. Geoni has a favorable chewiness, light brown and smooth pileus. In addition, Geoni was rich in dietary fiber. MCM (mushroom complete medium), Malt and PDA (Potato Dextrose Agar) mediums were suitable for cultivating the Geoni. The number of effective stipes was 39 ea/0.9 kg and minor axis and major axis of pileus were 6.9 cm and 8.7 cm respectively. The yield of Geoni was 291 g/0.9 kg in plastic bag. Geoni was required 40~54 days for culture at 20°C and 24 days for the primordia and growth period, which is longer than that of the control (Pung-un). Somatic incompatibility was formed between parental strains and Geoni. Analysis of the genetic diversity of the new variety "Geoni" revealed a different profile from the parental strains when RAPD (random Amplified Polymorphic DNA) primers were used.

KEYWORDS: *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc., Geoni, Mushroom

서 론

목이버섯은 봄부터 가을에 걸쳐 활엽수의 마른 가지위에 군생하는 목재 부후성 버섯으로 한국, 일본, 중국 등 전세계적으로 분포하며 (Park and Lee, 1999) 생물학적으로 목이목 (*Auriculariales*) 목이과 (*Auriculariaceae*) 목이속 (*Auricularia*)에 속한다. 10여종의 목이류 가운데 목이

(*Auricularia auricula*)와 털목이 (*Auricularia polytricha*)가 가장 잘 알려진 버섯이며 (Lowy, 1971) 흑목이 계통을 목이라고 한다. 우리나라에서는 1980년대 농촌진흥청에서 목이버섯 재배법 개발 연구를 시작하였고 몇몇 도농업기술원에서 재배법 및 품종육성 연구를 실시한 바 있다. 또한 1980년대 초반부터 목이버섯의 항암성분에 관한 연구 등이 이루어졌으며 (Lee *et al*, 1981) 목이버섯 추출물의 간 손상에 대한 보호 효과에 대한 연구도 이루어졌다 (Chang *et al*, 1998) 전라남도에서는 2009년부터 본격적으로 목이류 국내 생산기반 구축을 목표로 톱밥방지재배기술 확립과 품종육성을 추진하였으며 지금까지 털목이 3종, 목이 2종을 품종보호출원하였다. 본 연구에서는 갯색이 연하고 식이섬유 함량이 풍부한 털목이 ‘건이’ 품종에 대한 육성내력과 특성을 소개하고자 한다.

재료 및 방법

육성경위

J. Mushrooms 2016 December, 14(4):211-214
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2016.14.4.211>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

*Corresponding author
 E-mail : kjkim6517@korea.kr
 Tel : +82-61-330-2534, Fax : +82-61-336-8177

Received November 17, 2016
 Revised November 21, 2016
 Accepted November 23, 2016

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.

털목이 육종을 위해 1994년부터 유전자원을 수집하기 시작하였고 2006년부터는 농촌진흥청(KACC) 보유 균주를 분양받아 육종 기반을 구축하였다. 2007년부터 2008년까지 전남농업기술원에서 자실체 발생이 우수한 균주 7종을 선발하여 교배모본으로 활용하였다. 2010년 JNM-Mi-21008 (NAAS01031)과 JNM-Mi-21014(NAAS01239)의 단포자 교배를 통해 얻은 균주 가운데 우수한 JNM-Mi-249를 선발하여 균사배양, 자실체 생육 및 수량 특성을 관찰하였다. 2011년부터 2012년에 걸쳐 생육 및 수량특성을 조사한 결과 JNM-Mi-249가 갯색이 연갈색이고 매끈하여 기호성이 높으며 씹힘성이 좋고 식이섬유가 풍부한 특성을 가진 것으로 판단되어 직무육성 품종으로 선정하였다.

자실체 및 재배 특성검정

시험균주의 균사생장 적정배지 선발을 위해서 PDA (Potato Dextrose Agar, Difco), MCM(Mushroom Complete Medium), YM(Yeast Malt), Malt(Malt extrast agar) 평판 배지(Ø 90 mm)에 균주를 접종한 후 25°C 항온기에서 10일간 배양하여 생장특성을 조사하였다. 균주의 톱밥배양 및 자실체 특성조사를 위해 생육배지는 부피비로 참나무 톱밥 40%, 버드나무톱밥 40% 및 미강 20%를 혼합하였고, 산도조절을 위해서 패화석을 소량 첨가하였으며, 봉지 배지의 무게는 900 g으로 하였다. 배지의 살균은 105°C에서 5시간 실시하였고, 충분히 냉각시킨 후 무균실에서 종균을 접종하였다. 접종한 배지는 20°C 70%, 암실에서 배양하였고, 생육실로 옮긴 후 온도 20~24°C, 습도 95% 조건에서 1일 1회 관수하였다.

물리적 특성 및 기능성 분석

기능성 성분 평가를 위하여 총페놀 함량은 Folin-Denies법을 이용하였고 항산화활성능은 전자공여능(DPPH법)으로 전처리 시료 0.5 mL를 취한 후 0.15 mM DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl)용액 4.5 mL을 가하여 잘 섞은 후 517 nm의 UV-visible spectrophotometer에서 흡광도를 측정하였다. 식이섬유는 Prosky 법을 이용하여 건조 시료 1 g씩을 평량하여 phosphate buffer(pH 6.0) 50 mL를 가한 후 amylase, protease, amyloglucosidase를 이용하여 차례로 가수분해 후 각각의 단백질 및 회분 함량을 측정하여 식이섬유 함량을 구하였다. 조직감은 Texture Analyzer를 사용하여 견고성(hardness), 씹힘성(chewiness), 탄력성(springiness)를 5회 반복 측정 후 평균값을 표시하였다. 색도는 색차계(JS-555)를 사용하여 L(Lightness), a(redness), b(yellowness)값을 측정하였다.

DNA 다형성 검사

육성품종의 유전적 차별성을 검증하기 위해 교배모본과

육성품종 ‘건이’의 자실체로부터 genomic DNA를 추출하였고 URP Random primer를 사용하여 PCR로 증폭시켰다. 증폭산물은 전기영동하였고 Polymorphism band 양상을 비교하여 Hybrid 여부를 확인하였다.

결과 및 고찰

자실체 형태적 특성

건이의 균사생장 온도는 PDA 배지에서 25~30°C 범위가 적합하며 초발이 및 생장온도는 19~26°C, 갯은 연한갈색이고 연락맥이 없어서 대조품종 진갈색에 비해 기호성이 높을 것으로 판단되었으며 특히 생목이 상태에서 호감도가 높을 것으로 판단되었다(Table 1).

원균배양은 MCM배지와 맥아배지에서 균사생장이 가장 우수하여 가장 적합한 배지로 선발하였다(Fig. 2).

봉지재배에 따른 건이 품종의 배양기간은 54일로 대조품종보다 2일 빨랐으며 초발이 기간은 9일로 대조품종과 같았고 자실체 생육일수는 20일로 총 76일이 소요되어 대조품종 보다 배양기간이 짧고 재배기간은 하루 더 긴 장점이 있는 품종이다. Table 4는 적정 생육온도 설정을 위한 시험결과로 26°C에서 재배하였을 경우 수량 및 생육이 우수하여 목이 생육온도 20°C 보다 더 높은 고온에서 재

Table 1. Unique qualities of new Variety ‘Geoni’

Variety	Pileus growth temprate(°C)	Primordia & Growth temperature(°C)	Pileus color
‘Geoni’	25~30	19~26	Light brown
‘Pung-Un’(con.)	25~30	19~26	Dark brown

Table 2. Mycelial growth according to cultural medium

Variety	Length of mycelial growth ¹⁾ (cm)			
	PDA	MCM	YM	Malt
‘Geoni’	4.2±0.05	5.8±0.47	3.5±0.20	5.6±0.26
‘Pung-Un’(con.)	3.5±0.36	6.7±0.17	5.8±0.10	7.0±0.05

¹⁾Culture period : 10days, Ø 90 mm culture in Petri dish pH6, 25°C

Table 3. Spawn culture and growth period

구분	Spawn run time ^{2,3)} (day)	Primordia formation period (day)	Growing period (day)	Total cultivation period(day)
‘Geoni’	54	9	20	76
‘Pung-Un’(con.)	56	9	19	77

²⁾ Culture condition: temperature 20?, humidity 70±5%

³⁾ Medium mixture ratio : An oak sawdust 40%+Willow sawdust40%+Rice bran20%

Table 4. Yield and cultural characteristics depending on various temperature in plastic bag cultivation of ‘Geoni’

Temperature (°C)	Culture period (day)	Primordia formation period(day)	Growing period (day)	Total cultivation period(day)	Effective stipes No. (ea)	Yield (g/0.9 kg)
20±1		11.0	14.5	85.0	10.9	205.3
23±1	51.5	10.5	14.0	83.0	13.0	219.5
26±1		9.5	13.5	79.0	12.6	242.8

Table 5. Morphological characteristics on fruit-body of ‘Geoni’ in the Plastic bag culture

Variety	Effective stipes No. ⁴⁾ (ea/0.9 kg)	Minor axis (cm)	Major axis (cm)	Thickness (mm)	Shape	Wrinkle
Geoni	39.2±0.70	6.9±0.37	8.7±0.42	1.21±0.42	ear	×
Pung-Un(con.)	28.8±1.01	7.7±0.84	9.6±0.31	1.31±0.50	ear	○

⁴⁾Medium mixture ratio : An oak sawdust40%+Willow sawdust40%+Rice bran20%

Table 6. Texture profiles on fruit-body of ‘Geoni’

Variety	Texture			Huntre’s color value			
	Hardness (g)	Springiness	Chewness	L ⁵⁾	a ⁶⁾	b ⁷⁾	ΔE ⁸⁾
Geoni	710	3.58	2,192	27.2	8.04	8.27	11.53
Pung-Un(con.)	896	3.08	1,867	27.4	7.56	6.75	10.13

⁵⁾L : degree of whiteness, ⁶⁾a : degree of redness, ⁷⁾b : degree of yellowness, ⁸⁾ΔE : overall colordifference($\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$)

배가 가능함을 시사해 주었다.

또한 자실체의 형태적 특성으로 유효경수는 39개로 대조 품종보다 더 많으며 갓 크기는 장경과 단경 모두 대조 품종보다 더 작은 경향이였다. 갓 두께는 1.21 mm로 대조 품종보다 더 얇으며 표면에 연락맥은 없고 매끈한 특성이 있다(Table 5).

물리적 특성 및 기능성 분석

식재료로서 갓의 물리성 조사 결과 탄성이 3.58, 씹힘성이 2,192로 대조품종보다 높게 나타났다. 갓의 색감 역시 대조품종보다 황색계열이 더 진함을 알 수 있었다(Table

6.). 실제 입에서 느끼는 씹히는 식감은 매우 우수하며 Table 1에서 보는 바와 같이 갓색이 연갈색으로 대조품종보다 더 호감을 갖을 것으로 판단되었다. 식이섬유 함량은 0.94%, 폴리페놀은 0.70mg/ml, 항산화 활성은 13.4%, 플라보노이드 0.39% 로 식약청에서 발표한 목이버섯의 배변활동에 효과가 있는 건강기능성식품으로서 특성을 증명하는 동일한 식재료로서 가치가 있다고 판단되었다 (Table 7.)

병해충 저항성 및 수량성

병해충에 대한 저항성 조사결과 푸른곰팡이와 2차 균사 발생은 없었고, 생육후기 고습도 상태에서도 물러짐 등에 특히 강하여(자료 미 제시) 전체적으로 병해충에 강한 품종으로 판단되었다. 0.9 kg 봉지재배시 수량은 291 g으로 많은 경향이였으며 재배기간이 길어지면 더 높은 수량성이 기대되는 품종이라고 할 수 있다.

자실체 수량성

Table 9. Fruiting body yield of ‘Geoni’ in plastic bag cultivation

Variety	Yield(g/0.9kg)			
	1st	2nd	3rd	Average
‘Geoni’	224	332	318	291
‘Pung-Un’(con.)	231	319	306	285

Table 7. Functional composition on fruit-body of ‘Geoni’

Variety	Total dietary fiber (%)	Total polyphenol (mg/g)	Antioxidant (%)	Flavonoids (mg/g)
‘Geoni’	0.94±0.008	0.70±0.00	13.4±0.06	0.39±0.03
‘Pung-Un’(con.)	0.88±0.028	0.95±0.07	16.6±0.79	0.98±0.10

Table 8. The prevalence rate of disease

Variety	Green mold(%)	Secondary mycelium(%)
‘Geoni’	0	0
‘Pung-Un’(con.)	0	0

DNA 다형성 분석

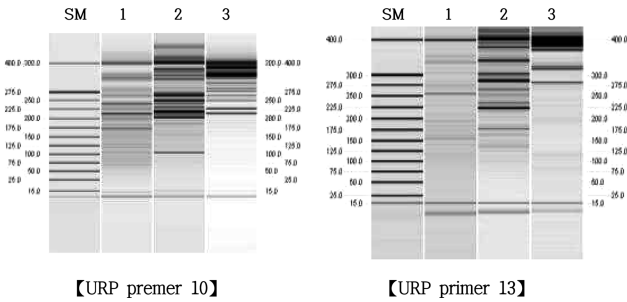


Fig. 1. DNA profile analysis of hybridization strain by RAPD [SM; 400bp ladder, 1;JNM21008, 2; Geoni 3; JNM21014].

RAPD PCR 결과 모균주와는 유전적으로 다름을 알 수 있었으며(Fig. 1.) 대조품종과의 대치선을 확인하였다(Fig. 2).



Fig. 2. Formation of somatic incompatibility (Left: Pung-Un(con.), Light: Geoni).



Fig. 3. Morphological classification of new variety 'Geoni' A, B : Geoni, C : Pung un(con.), D : Fruit body of Geoni, E : Yong fruit body(Left : Pung un(con.), Right : Geoni).

적 요

‘건이’는 2012년 전남농업기술원에서 육성한 털목이 품종으로 2009년 JNM-Mi-21008과 JNM-Mi-21014의 단포자 교배를 통하여 2010년 1차 선발하였다. 2011년부터 2012년까지 특성 및 생산력 검정을 실시한 결과 갯색이 연갈색으로 우수하고 병해충에 강한 계통번호 JNMMI249를 우수균주로 선발하였고 이 계통을 2013년 ‘건이’라는 이름으로 품종보호출원하여 2016년 등록하였다(제 109호: 2016. 6.9).

건이의 갯은 연갈색으로 매끈하여 기호성이 높으며 씹힘성이 좋고 식이섬유 함량이 높다. 원균배양에 알맞은 배지는 MCM, 맥아, PDA배지이다. 톱밥 봉지재배시 자실체 특성으로 갯색은 연갈색이며 유효경수는 39개/0.9 kg로 많았고 갯 직경 6.9 cm, 갯 폭 8.7 cm로 갯 크기는 작은 경향이다. 배양기간은 20°C에서 40~54일이며 발이 및 생육기간은 20일로 기존품종보다 다소 긴 편이며 수량은 0.9 kg 봉지당 291 g 정도이다. 또한 병해충에 강하며 2차 균사발생, 부패 등 불량환경조건에서도 우수한 경향을 보였다. 교배모본 및 대조구와의 대치선이 형성되었으며 RAPD를 이용한 유전적 다형성 검정 결과 모균주와 유의적 구별성을 보였다. 또한 식이섬유 함량이 높고 씹힘성이 우수한 특성을 갖고 있는 것으로 나타났다.

감사의 말씀

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호PJ0102232016) 연구비 지원으로 수행된 연구결과이며, 연구비 지원에 감사드립니다.

참고문헌

Chang JS, Kim HJ, Bae JT, Park SH, Lee SE, Kim OM, Lee KR, 1998. Inhibition Effects of *Auricularia auricula-judae* Methanol Extract on Lipid Peroxidation and Liver Damage in Benzo(a)pyrene-Treated Mice. *J Kor Food Sci Nutr.* 27:712-717

Lowy B. 1971. Flora neotropica Monograph No. 6. Termellales. Hafner Pub. Comp. N. Y pp. 153

Park YH, 1983. Development of Cultivation Method in *Auricularia auricula-judae* During Summer Season. *Agricultural Technology Journal.* RDA. pp. 20-21

Park WH, Lee HD. 1999. Illustrated Book of Korea Medicinal Mushrooms, Kyo-Hak Publishing Co. Seoul, Korea. pp. 622.

Lee SA, Chung KS, Shim MJ, Choi EC, Kim BK. 1981. Studies on the Antitumor Components of Korean Basidiomycetes(II) -Antitumor Components of *Schizophyllum commune* and *Auricularia auricula-judae* *Kor J Mycol.* 9:25-29