

표고 톱밥재배용 무포자 신품종 ‘대담’ 육성 및 특성

김정한^{1,*} · 강영주¹ · 이채영¹ · 김연진¹ · 최준영¹ · 이찬중² · 하태문¹ · 임갑준¹

¹경기도농업기술원 친환경미생물연구소

²국립원예특작과학원 버섯과

Characteristics of newly bred spore-less cultivar *Lentinula edodes* ‘Daedam’ for sawdust cultivation

Jeong-Han Kim^{1,*}, Young-Ju Kang¹, Yeon-Jin Kim¹, Chae-Young Lee¹, Jun-Yeong Choi¹, Chan-Jung Lee², Tai-Moon Ha¹, and Gab-June Lim¹

¹Organic Microorganism Research Center, Gyeonggi-do Agricultural Research & Extension Services Gyeonggi Gwangju, 12805, Korea

²Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA Chungbuk Eumseong 27709, Korea

ABSTRACT: A new spore-less cultivar *Lentinula edodes* ‘Daedam’ was bred from monokaryotic strains of ‘LE15401-24’ and ‘LE192118-10’. The optimum temperature for mycelial growth of ‘Daedam’ on potato dextrose agar was 22~25°C. Total cultivation period of the new cultivar, from inoculation to its first harvest, was 134 days, similar to that of the control cultivar ‘Hwadam’. Total yield of ‘Daedam’ was 222g per 3kg substrate, and was lower than that of control cultivar(266.0g). The fruiting body of ‘Daedam’ had a thick and small pileus and a longer stem compare to control cultivar. As a result of a analyzing the productivity of ‘Daedam’ on the different substrate types, the biological efficiency was 26.7% in the 1.2kg cylindrical substrate(CS), which was higher than that of the 3kg rod-type substrate(RS). ‘Daedam’ had a similar yield compared to ‘Hanacham’ in first fruiting body production, but the cultivation period was 40 days shorter. Therefore, ‘Daedam’ can only harvest fruiting bodies once, it is thought that it can be used as spore-less oak mushroom cultivar for short-term cultivation instead of ‘Hanacham’ in mushroom farms.

KEYWORDS: Cultivar, *Lentinula edodes*, Sawdust cultivation, Spore-less, Quality, Yield

서 론

우리나라 표고 생산량은 17,371톤으로 큰느타리(49,898

톤), 느타리(47,084톤), 팽이(27,038톤) 다음으로 많으며, 생산액은 1,878억원으로 가장 많다(MAFRA, 2021; KFS, 2021). 또한, 표고는 국내 수요 대비 공급이 부족하여 2022년 한 해에만 중국으로부터 17,490MT(36,587천불)이 수입되고 있는 만큼 수요가 높은 버섯이다(KAFTC, 2022).

표고는 담자균문(Basidiomycota) 주름버섯강(Agaricomycetes) 주름버섯목(Agaricales) 낙엽버섯과(Marasmiaceae) 표고속(*Lentinula*)에 속하며, 특유의 향과 식감 그리고 감칠맛으로 인하여 한국, 중국, 일본 등 아시아 국가에서 가장 인기있는 버섯으로 여러 식품의 재료로 활용되고 있다(Lee *et al.*, 2018). 표고에는 항암작용과 면역조절에 관여하는 렌티난(lentinan), 혈액 중 콜레스테롤을 제거하여 고혈압, 동맥경화, 심장병 등을 예방할 수 있는 에리타데닌(eritadenin)(Chihara *et al.*, 1970; Park *et al.*, 2011), 체내에서 비타민D로 생성되어 칼슘의 흡수를 높여주는 에르고스테롤(ergosterol) 등의 여러 유용한 기능성분을 함유하고 있다(Park *et al.*, 2020).

J. Mushrooms 2023 September, 21(3):154-159
<http://dx.doi.org/10.14480/JM.2023.21.3.154>
 Print ISSN 1738-0294, Online ISSN 2288-8853
 © The Korean Society of Mushroom Science

Jeong-Han Kim(Researcher), Young-Ju Kang(Researcher), Chae-Young Lee (Researcher), Yeon-Jin Kim(Researcher), Jun-Yeong Choi(Researcher), Chan-Jung Lee(Researcher), Tai-Moon Ha(Researcher), Gab-June Lim (Researcher)

*Corresponding author

E-mail : kjh75@gg.go.kr

Tel : +82-31-8008-9495, Fax : +82-31-8008-9509

Received August 25, 2023

Revised September 9, 2023

Accepted September 21, 2023

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.

최근, 식생활 및 소비패턴의 변화로 배달식품, 밀키트 등 온라인 구매가 증가하고 있어 기존 도매시장에서 유통되지 않는 새로운 버섯도 온라인을 통해 유통되고 있다. 국내 표고 시장은 주로 갓 위주로 식용되는 품종들이 대부분 유통되고 있으나, 2008년에 출원된 '하나참'은 대(자루)가 긴 무포자형으로 명절에 특화된 품목으로 성장하여 온라인 시장을 중심으로 시장을 확대하고 있다. 그러나, 국내 무포자 품종은 2022년 국내에 품종보호 등록된 '청홍1호' 한 품종에 불과하여 소비자의 다양한 기호를 충족하기엔 부족한 실정이다 (Jeong *et al.*, 2021). 본 연구는 생산자 및 시장요구형 무포자 품종 육성을 위하여 수행되었고, 이를 통해 육성된 '대담'의 육성경위와 품종 특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

시험균주

단핵균주는 자실체로부터 받은 단포자를 증류수에 희석하여 평판배지에 약 1×10^4 spore/mL를 도말하여 25°C에서 10일간 배양한 후 균총을 현미경으로 관찰하여 clamp가 없는 균주를 PDA배지에 접종하여 얻었다. 교배는 두 개의 단핵균주를 같은 평판 PDA배지에 20~25 mm 정도 띄워 접종하여, 25°C에서 10~12일간 배양하여 교배하였다. 배양 후 두 균주의 균사가 마주치는 지점에서 균사를 떼어내어 현미경으로 clamp가 있는 것만 다음 재배시험용 종균을 제조하였다.

생산성 검정

톱밥배지 조성은 참나무톱밥 87.5%에 밀기울을 12.5%로 부피비로 혼합하고 여기에 1%의 폐화석분을 첨가하였고 수분함량은 55~60%로 조절하였다. 일반 톱밥재배는 봉지에 혼합배지를 1.2 kg씩 담고 스폰지필터가 달린 스크류 마개로 봉한 뒤 121°C에서 90분간 고압살균을 실시하였다. 살균이 완료된 배지는 냉각실에서 15°C까지 식힌 후 15~20 g의 톱밥종균을 접종한 뒤 20±1°C의 배양실에서 30일간 암조건에서 균사배양을 실시한 후, 200lux의 명조건으로 전환하여 갈변이 완료될 때까지 배양하였다. 갈변이 완료된 생육배지는 냉난방과 공조시설을 갖춘 생육재배사로 옮기고, 버섯 발생을 위해 봉지를 제거한 후, 온도는 18°C, 습도는 92%, CO₂ 농도는 1,000 ppm 이상 유지하면서 생육을 실시하였다.

봉형 톱밥재배는 Kim *et al.*(2020)의 방법에 준하여 봉지에 혼합이 완료된 배지를 자동입봉기(Jaeil, Machine, Asan, Korea)를 이용하여 3 kg씩 담고 119°C에서 90분간 고압살균을 실시한다. 살균이 완료되면 냉각실에서 배지를 15°C까지 식힌 후 자동접종기(Jaeil, Machine, Asan, Korea)를 이용하여 배지당 4구의 접종구에 8~10 g씩 총 32~40 g의 종균을 접종하고 접종한 구멍은 투명 접착테이프

로 밀봉하였다. 균사배양은 20±1°C에서 CO₂ 농도 5,000 ppm 이하의 암조건에서 실시하였으며, 배양 20일차에 접종구를 밀봉한 테이프를 제거하였다. 균사배양이 완료되면 200 lux 이상의 명조건으로 전환하고, 배양 40일차에는 갈변촉진을 위해 침공(Ø3×30 mm×40개/봉지)을 실시하여 전체적으로 배지 표면의 갈변을 유도하였다. 갈변이 완료된 생육배지는 냉난방과 공조시설을 갖춘 생육실로 옮겨, 위의 일반배지의 생육환경과 동일하게 생육을 실시하였다. 1주기 버섯 발생은 배지 자체의 수분을 통해 버섯 발생을 유도하였고, 2주기 버섯 발생은 약 15일의 휴양기간을 거친 후 침공기를 이용한 관수로 버섯 발생을 유도하였다. 품종 특성조사를 위해 '대담'의 모본 'LE15401'으로 육성된 품종인 '화담'이 대조구로 사용되었고, 생산력 검정시에는 기존 시장에서 상품으로 유통되고 있는 '하나참'을 대조구로 사용하였다.

발이 및 자실체 특성 조사

배양일수는 표고 종균을 접종한 후 배양실로 옮겨진 시점부터 봉지의 하단까지 균사 배양이 완료된 시점까지로 하였고, 갈변기간은 배양이 완료된 시점부터 봉지의 하단 부위에 갈변이 완료될 때까지의 기간으로 산출하였다. 발이기간은 버섯 발생을 위하여 생육실로 입상된 날부터 버섯 발생이 이뤄진 시점까지의 기간으로 하였고, 생육기간은 발이 시점부터 수확 때까지의 기간으로 산출하였다. 재배기간은 균사배양, 갈변, 생육기간을 합쳐 산출하였다. 자실체 특성 조사는 국립산림품종관리센터의 '표고버섯 특성조사 요령'에 준하여 실시하였다(NFSVC, 2021). 결과값에 대한 유의성 검정은 SAS프로그램(Ver.9.4, Statistical Analysis Systems Institute Inc., NC, USA)의 Duncan 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 통해 평균값들에 대한 유의성($p < 0.05$)을 검정하였다.

PCR 다형성 검정

PCR 다형성 분석을 위하여 Universal fungal PCR fingerprinting kit(JK Biotech Ltd., Anseong, Korea)내의 primer를 사용하였다. PCR반응 용액은 10 mM Tris-HCl (pH 8.0), 50 mM KCl, 1.5mM MgCl₂, 0.01% gelatin, 100 ng prime, 50 ng template DNA, 200 μm dNTP (dCTP, dTTP, dATP, dGTP) 및 2.5 unit Taq polymerase (Promega, Madison, USA)를 넣고 전체 반응용액은 50 μl가 되게 하였다. PCR기기(Takara Bio Inc. Japan)를 이용하여 첫 번째 DNA변성을 위하여 94°C에서 4분간, 그 후 cycle에서 DNA변성은 94°C에서 1분, annealing은 55°C에서 1분 및 DNA합성은 72°C에서 2분으로 총 35cycle을 실시하였으며, 최종 DNA합성은 7분으로 하였다. 증폭된 PCR산물은 1.5%의 Agarose gel에서 전기영동 한 후 Ethidium bromide용액에 염색하여 UV lamp하에서 PCR 다형성밴드를 관찰하였다.

Table 1. The pedigree of a new spore-less cultivar *L. edodes* ‘Daedam’

Year	2016	2019	2020	2021	2022	2023
	GMLE36062-4	Hwadam-18	LE15401-24			
	×	×	→	×	→	LE20100
Breeding Process	GMLE36048-3	Chamaram-8	LE192118-10		LE20100	‘Daedam’
	Breeding of mother strain A(LE15401)	Breeding of mother strain B(LE192118)	Breeding of New Variety (LE20100)	Cultural characteristics	Productivity test	Cultivar naming



Fig. 1. Fruiting bodies of a new spore-less cultivar *L. edodes* ‘Daedam’ (A) and its cultivation panorama on 3 kg bag cultivator from 87.5% of oak sawdust and 12.5% of wheat bran.

결과 및 고찰

육성과정

표고 톱밥재배용 무포자 품종의 육성을 위하여 2015년에 ‘GMLE36062’의 4번 단핵균주와 ‘GMLE36048’의 3번 단핵균주의 교배를 통하여 대가 굵은 ‘LE15401’을 획득하였고, 2019년에 ‘화담’의 18번 단핵균주와 ‘참아람’의 8번 단핵균주의 교배를 통하여 갓이 평반구형이고 대가 긴 ‘LE192118’을 획득하여 교배모본으로 활용하였다. 2020년에 ‘LE15401’에서 분리한 24번 단포자와 ‘LE192118’의 10번 단포자를 교배하여 새로운 2핵균주를 획득하고 조직분리를 통해 증식하였는데, 포자를 형성하지 않으면서 대가 밝고 긴 형태로 기존 ‘하나참’과 형태가

유사하여 이를 선발하고 ‘LE20100’으로 명명하였다. ‘LE20100’는 2021년 특성검정, 2022년 생산력 검정을 순차적으로 진행하여, 2023년 ‘대담’(Daedam)으로 명명하여 품종보호출원 하였다(Table 1, Fig. 1).

‘대담’의 주요특성

‘대담’의 균사생장 적온은 PDA 평판배지에서 25°C, 버섯 발생 및 생육 온도는 16~18°C, 자실체 형태는 평반구형, 발생형은 산발형이며, 대조품종 ‘화담’과 유사하였다(Table 2). ‘대담’의 균사생장은 22°C, 25°C에서 각각 79.9, 80.8 mm로 우수하였지만, 대조품종은 25°C에서 74.8 mm로 ‘대담’ 보다 느린 균사생장을 보였다(Table 3). PDA배지에서 ‘대담’과 대조품종 ‘화담’의 균사를 대치배양 시, 두 품종 간 뚜렷한 대치선을 형성하였으며, ‘대담’의 다른 모본 ‘LE15401’, ‘LE192118’과의 대치배양 시에도 대치선을 형성하였다(Fig. 2). 또한, ‘대담’은 URP-9F 프라이머에서 모본과 DNA밴드 패턴 차이를 보였으며, 시판중인 ‘하나참’과도 다른 밴드양상을 보였다(Fig. 3).

특성 검정

‘대담’의 특성검정을 위해 3 kg 봉형 톱밥배지에서 배양 기간중 온도 변화를 측정된 결과는 Fig. 4와 같다. 배지 품온은 배양기간이 경과함에 따라 서서히 상승하다 접종 테이프를 제거한 시점부터 급격히 상승하여 배양 29일 차

Table 2. Inherent characteristics of a new spore-less cultivar *L. edodes* ‘Daedam’

Cultivar	Optimum temperature for mycelia growth (°C)	Temperature range for fruiting (°C)	Pileus type	Fruiting condition
Daedam	22~25	16~18	Hemisphere	Sporadic
Hwadam(Control)	25	16~18	Hemisphere	Sporadic

Table 3. Mycelial growth of a new spore-less cultivar *L. edodes* ‘Daedam’ under different incubation temperature.

(Unit: mm/12days)

Cultivar	Mycelial growth temperature(°C)				
	19	22	25	28	31
Daedam	73.6±3.75	79.9±1.22	80.8±3.73	66.6±4.87	12.1±1.00
Hwadam(Control)	63.2±7.22	57.6±4.93	74.8±6.01	56.1±5.99	8.8±0.54

PDA: potato dextrose agar

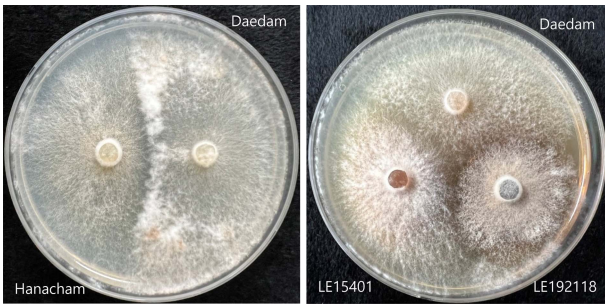


Fig. 2. Confrontation culture of a new spore-less cultivar *L. edodes* 'Daedam' and control cultivar(mother strain) 'LE15401' and other mother strain 'LE192118'

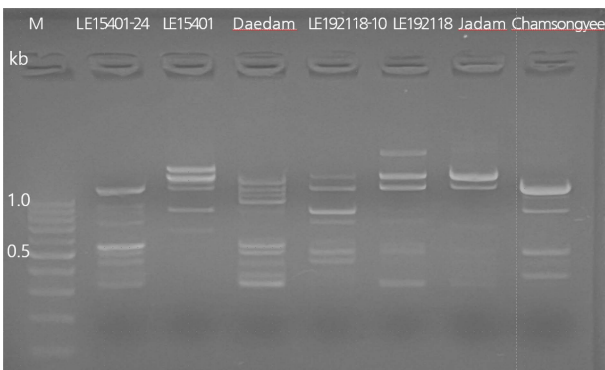


Fig. 3. Random amplified polymorphic DNA analysis of *L. edodes*

에 25.1°C로 최고치에 도달한 후 낮아졌다. 또한, 배양 40 일차 침공을 실시한 후 2차 온도 상승을 보였는데, 배양 49일 차에 23.7°C까지 상승하다 그 이후에 서서히 내려갔다. 3차 온도 상승은 배양 90일 이후부터 서서히 올라가기 시작하여 배양 103일 차에 23.8°C를 정점으로 이후 내려가기 시작하여 106일 이후부터 23°C로 유지되었다. 균

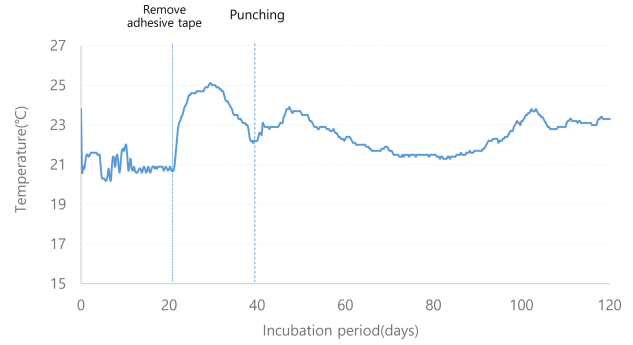


Fig. 4. Changes of temperature during incubation of a new spore-less cultivar *L. edodes* 'Daedam'

사 배양 중 배지 온도의 상승은 균사가 배지 내 양분을 흡수, 분해하면서 발생하는 에너지로 접종 테이프 및 침공 후 균사의 배양속도가 빨라지면서 생긴 에너지에 기인하는 것으로 판단된다.

'대담'의 자실체 발생을 위해 생육실로 입상하고 이때의 생육환경을 모니터링 결과는 Fig. 5와 같다. 생육 전 기간 동안 온도는 18°C, 습도는 92%를 유지하였고, 대 길이의 신장을 위해 CO₂농도는 1,000 ppm 이상으로 조절하였지만, 생육 후반기에 CO₂농도는 1,000ppm 이하로 낮아졌다.

'대담'의 재배단계별 기간은 Table 4와 같이, 균사배양 21일, 배지갈변 99일 총 120일이 소요되었으며 이는 대조 품종 '화담'과 차이가 없었다. '대담'을 생육실로 입상 후 발이에는 5일, 자실체 생육에는 9일 총 14일이 소요되었고, 대조품종과 비교시 발이에는 1일 빠르고, 자실체 생육에는 1일 늦으며 첫 주기 버섯 생산까지 모두 134일이 소요되었다.

'대담'의 형태적 특성 및 수량은 Table 5와 같다. '대담'의 갓 두께는 26.2 mm, 갓 직경은 44.4 mm로 '화담'(대조)에 비해 갓이 두껍고 갓 직경은 작은 것으로 나타났다. '대담'의 대 길이는 65.1 mm, 대 굵기는 23.7 mm로 대조

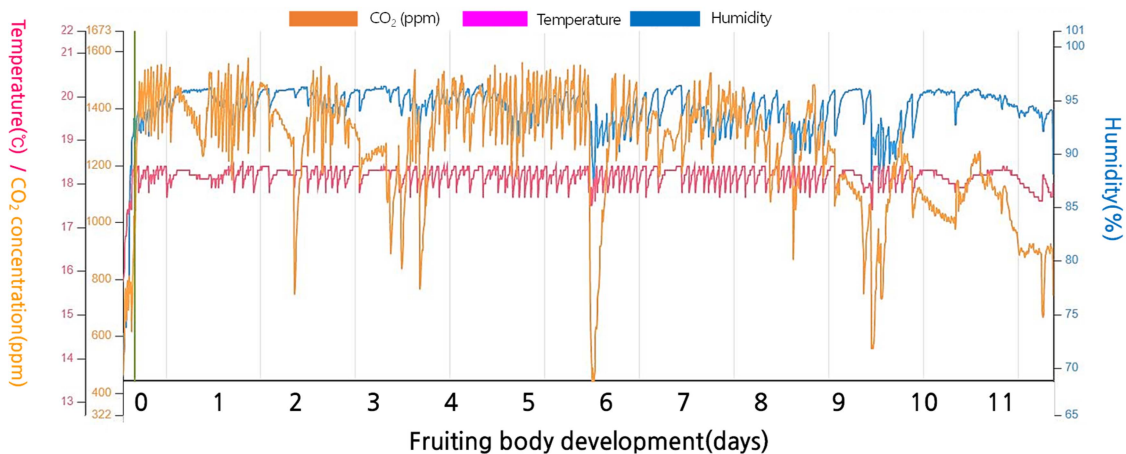


Fig. 5. Changes of Temperature, CO₂ and humidity during growth of a new spore-less cultivar *L. edodes* 'Daedam'

Table 4. Cultural characteristics of a new spore-less cultivar *L. edodes* 'Daedam' (Unit: days)

Cultivar	Spawn running	Browning	Primordia formation	Fruiting body Development	Total Cultivation
Daedam	21	99	5	9	134
Hwadam(control)	21	99	6	8	134

Table 5. Morphological characteristics and yield of a new spore-less cultivar *L. edodes* 'Daedam'

Cultivar	Fruiting body				Yield		
	Pileus thickness (mm)	Pileus Diameter (mm)	Stipe diameter (mm)	Stipe Thickness (mm)	Individual weight (g)	Fruiting body (No./3 kg of substrate)	Yield (g/3 kg of substrate)
Daedam	26.2	44.4	65.1	23.7	32.4	6.8	222 ^b
Hwadam (Control)	22.5	64.4	49.8	26.6	32.8	8.1	266 ^a

^{a,b} Different superscript letters within the same column indicate significantly differences among treatments by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$)

Table 6. Cultural characteristics of a new spore-less cultivar *L. edodes* 'Daedam' by substrate types (Unit: days)

Substrate type (amount)	Cultivar	Spawn running	Browning	Primordia formation	Fruiting body development	Total cultivation
CS ^a (1.2 kg)	Daedam	21	85	4	9	119
	Hanacham	21	126	4	8	159
RS ^b (3.0 kg)	Deaedam	21	106	4	9	140
	Hanacham	21	126	4	9	160

^a Fruiting body development on the upper surface of the cylindrical substrate

^b Fruiting body development on the entire surface of the rod-type substrate

품종에 비해 대가 가늘고 긴 특성을 보였다. '대담'의 개체중은 32.4 g으로 대조품종과 유사하였지만 유효개체수는 배지당 6.8개로 1.3개 낮아 수량이 222 g으로 대조품종 266 g에 비해 다소 낮았다.

생산성 검증

'대담'의 생산성 검증을 위해 '하나참'과 비교 하였으며 결과는 Table 6과 같다. 배양기간은 품종 및 배지형태별 차이없이 모두 21일이 소요되었다. 1.2 kg 원통형 재배시 '대담'의 갈변기간은 85일로 '하나참'의 126일에 비해 약 41일 빠른 것으로 나타났고, 발이기간 4일로 같았지만 생육기간(9일)은 '하나참'에 비해 1일 늦어 첫 주기 버섯 수확까지 '하나참'보다 40일 빠른 것으로 나타났다. 3.0 kg 봉형 재배시 '대담'의 갈변기간은 106일로 '하나참'의 126일에 비해 20일 빨랐으며 발이기간은 4일 생육기간은 9일로 첫 주기 자실체 수확까지는 140일이 소요되었고, 이는 '하나참'에 비해 재배기간이 20일 단축되었다. 따라서, 재배기간 측면에서 3.0kg 봉형 방식보다는 1.2 kg 원통형 재배방식이 '대담'의 재배에 더 적합할 것으로 생각된다.

'대담'의 개체중 및 수량은 Table 7과 같다. 1.2kg 원통형 재배 시 '대담'의 1주기 개체중은 28.8g, 유효개체수는 5.0개로 '하나참'(개체중 38.5g, 유효개체수 3.3개)에 비해 개체중은 9.7g 낮고 유효개체수는 1.7개 많았다. 1주기 수량은 '대담'이 144g으로 '하나참'의 128.3g에 비해 높았다. 3.0kg 봉형 재배시에 '대담'의 1주기 개체중은 32.4g, 유효개체수는 6.8개로 개체중은 '하나참'보다 6.9g 낮고 유효개체수는 0.9개 많았다. 1주기 수량은 221.8g으로 '하나참'과 유사하였다(Fig.6). 1주기 '대담'의 생물학적 효율 분석결과 1.2kg 원통형 재배 시 26.7%, 3.0kg 봉형 재배 시 16.4%로 1.2kg 원통형 재배에서 더 높은 회수율을 보여 주었다. 2주기 생육결과 '하나참'은 1.2kg 원통형, 3kg 봉형에서 버섯 발생이 이루어진 반면, '대담'의 버섯 발생은 이루어지지 않았다. 그런데도 '대담'은 '하나참'과 비교 시 1주기 재배기간이 원통형에서 40일, 봉형에서 20일 짧은 장점이 있었기 때문에 1회 생산용 품종으로 활용 가능성을 보여주었다. 향후, '대담'의 농가 보급을 위해서는 배지 효율을 높일 수 있는 최적 배지량과 재배기간을 단축할 수 있는 속성배지 개발에 관한 추가연구가 필요할 것으로 판단된다.

Table 7. Individual weight and yield of a new spore-less cultivar *L. edodes* 'Daedam' by substrate type and amount

Substrate type (amount)	Cultivar	1 st			BE ^a (%)	2 nd			Total yield (g/substrate)
		Individual weight(g)	Fruiting body (No./substrate)	Yield (g/substrate)		Individual weight(g)	Fruiting body (No./substrate)	Yield (g/substrate)	
CS (1.2 kg)	Daedam	28.8	5.0	144	26.7	- ^b	-	-	26.7
	Hanancham	38.5	3.3	128	23.8	33.4	2.0	66.9	23.8
RS (3.0 kg)	Daedam	32.4	6.8	222	16.4	-	-	-	16.4
	Hanacham	39.3	5.9	232	17.2	43.2	2.0	86.3	17.2

^a Biological efficiency(%) = Fresh weight of fruiting body (g) / dried weight of substrate (g) × 100

^b non-primordia formation



Fig. 6. Cultivation panorama of a new oak mushroom cultivar 'Daedam' A(1.2 kg), B(3 kg) and control cultivar 'Chamsongye' C(1.2 kg), D(3 kg)

적 요

표고 톱밥재배용 무포자 품종의 육성을 위해 수집균주 중 우량계통의 단포자 교배를 통해 육성된 '대담'의 주요 특성은 다음과 같다. '대담'의 균사생장 적온은 22~25°C, 발이 및 생육온도는 16~18°C이었으며, 자실체 형태는 평반구형이며 갓을 형성하지 않는 무포자품종이다. '대담'은 배양기간이 21일, 갈변기간 96일로 대조품종('화담')과 유사하였고, 발이기간은 5일, 생육기간은 9일로 전체 재배기간은 134일로 같았다. '대담'의 개체중은 32.4g으로 대조품종과 유사하였고, 유효개체수는 6.8개로 대조품종 보다 1.3개 낮았으며, 총수량은 222g으로 대조품종의 266g에 비해 낮았다. '대담'의 자실체는 대조품종 대비 갓이 두껍고, 갓 직경은 다소 작았으며, 대의 굵기는 작고 긴 특성을 보였다. '대담'의 배지형태별 생산성 분석결과, 1.2kg 원통형 배지에서 생물학적 효율이 26.7%로 3kg 봉형배지보다 높았으며, '하나참'와 비교 시 재배기간이 40일 짧고 수량도 유사하여, 단기 재배용 품종으로 활용이

가능할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Chihara G, Hamuro J, Maeda Y, Arai Y, Fukuoka F. 1970. Fractionation and purification of the polysaccharides with marked antitumor activity especially lentinan from *Leninus edodes* (Berk) Sing. (an edible mushroom). *Cancer Res* 30(11): 2776-2781.
- Horticulture Business Division of Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2021. Production record of special crops. Sejong: Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(MAFRA).
- Jeong GM, Joung EY, Jung HY, Jang MJ. 2021. Cultural characteristics of a new spore-less cultivar 'Chunghung 1ho' for *Lentinula edodes* sawdust cultivation. *J mushrooms* 19(3): 251-255.
- Kim JH, Baek IS, Choi JI, Shin BE, Kang YJ, Ha TM, Jung GH, YJ Kim, Choi JY. 2020. Characteristics of newly bred *Lentinula edodes* cultivar 'Jadam' for sawdust cultivation. *Kor J Mycol* 50(2): 93-102.
- Korea Agriculture Trade Information. 2022. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation(KAFTC). Searching import performance by period [Internet].
- Korea Forest Services(KFS). 2021. Statistical Yearbook of Forestry. Daejeon: Korea Forest Service.
- Lee KW, Jeon JO, Kim MJ, Kim IJ, Jang MJ, Park HS. 2018. Effects of difference in medium composition on the growth of *Lentinula edodes*. *J mushrooms* 16(4): 267-271.
- National Forest Seed Variety Center. 2021. Guidelines for characterization of *Lentinula edodes*, Chungju: National Forest Seed Variety Center(NFSVC).
- Park YA, Lee KT, Bak WC, Kim MK, Ka KH, Koo CD. 2011. Eritadenin contents analysis in various strains of *Lentinula edodes* using LC-MS/MS. *Korean J Mycol* 39(3): 239-242.
- Park YJ, Cho YK, Kim CY, Jang MJ. 2020. Changes in the Levels of Ergosterol and Methionine as Indicators of *Lentinula edodes* Quality According to the Relative Humidity During the Storage Period. *J Env Sci Int* 29(12): 1199-1204.