

표고 수집균주의 재배적 특성 및 갈변과의 상관관계

김영호, 전창성, 박수철¹, 유창현², 성재모³, 공원식*
국립원예특작과학원 버섯과, ¹국립농업과학원, ²산림버섯연구소, ³강원대학교

Cultural characteristics on collected strains of *Lentinula edodes* and correlation with mycelial browning

Young-Ho Kim, Chang-Sung Jhune, Soo-Cheol Park¹, Chang-Hyun You², Jae-Mo Sung³ and Won-Sik Kong*

Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Suwon 441-707.

¹National Academy of of Agricultural Science, RDA, Suwon 441-707.

²Forest Mushroom Research Center, Yeosu 469-803.

³Department of Agricultural Biology, Kangwon National University, Chuncheon, 200-701, Korea.

(Received October 15, 2011, Revised October 25, 2011, Accepted October 30, 2011)

ABSTRACT : Shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) is usually cultivated on the oak log. Log cultivation of this mushroom is getting difficult to get oak logs and has a weak point of its long cultivation period. Recently sawdust cultivation is getting increase. It is important to make mycelia browning on the substrate surface. This browned surface in sawdust cultivation plays an important role like as artificial bark of the oak log, which protects the other pests and suppresses water evaporation in the substrate. The period for mycelia browning is so long that the sawdust cultivation of Shiitake mushroom can not spread well into the mushroom farms. The development of methods for the rapid mycelia browning is quite required. In this article we would like to find cultural characteristics of collected strains and to see the correlation with mycelial browning. Mycelial growth in the media was different according to kinds of media and strains. The optimal temperature on mycelial growth was 20-25°C. Browning patterns of mycelium under 200 Lux seemed to be used for a key to differentiate the strains for sawdust cultivation. Browning period was 30-40 days in the agar media and 70-100 days in the sawdust bag cultivation. When we considered the productivity and the other characteristics, ASI 3046 is the best for the bag cultivation. Significance between mycelial growth and browning was not accepted, but that of mycelial growth between on PDA and sawdust was accepted. Browning period on the PDA and sawdust showed a strong relationships. These results suggested that the browning habits could not be depend on the difference of media, but on their own properties. To select the strain showed fast browning can be done by using agar media for saving time.

KEYWORD : Mycelial browning, *Lentinula edodes*, Sawdust cultivation, Shiitake mushroom

서론

표고(*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler.)는 봄, 가을에 활엽수의 그루터기나 썩은 나무에서 발생하는 백색부후균(Leatham과 Kirk, 1983; Oki 등, 1981; Tokimoto 등, 1980)으로 한국, 일본(Imai, 1938; Kobayashi와 Shimizu, 1951), 중국, 동남아를 비롯하여 파푸아뉴기니아 까지 광범위한 지역에서 발생하는 버섯이다. 중국, 한국 일본 대만 등 동남아 지역에서 오래 전부터 식용되어 온 버섯으로 수요와 생산량이 급격히 신장되고 있어 최근 세계적인 버섯사업으로 확대되는 추세에 있다. 표고는 주로 참나무원목을 이용하여 재배하며 원목 내에서 균사생장기간이 길어 첫 버섯을 수확하려면 1년 이상 소요되고, 재배기간이 최소한 5년이나 걸리

고 재료에 대한 버섯으로의 회수율도 낮다. 또한 앞으로 표고 재배용 원목의 수요가 많고 참나무의 확보가 어려워 구득이 어려워지고 있다. 따라서 최근 톱밥을 이용한 표고 재배가 점차 증가하고 있는 경향이다(Ando, 1974; Diehle와 Royse, 1985; Royse, 1985, 장 등, 2011).

톱밥을 이용한 표고버섯 재배에 있어서 균사가 완전히 성장하면 백색으로 되며 이 상태에서 버섯을 발생시키면 버섯수도 적고 푸른곰팡이병 등에 오염되어 많은 수량을 기대할 수 없게 된다. 따라서 배지표면에 나무의 표피와 같은 역할을 할 수 있는 인공피막이 형성되도록 갈변화시키는 것이 중요하다. 적갈색으로 갈변화된 것은 외부공기와 접촉시켜도 다른 균이 오염되지 않을 뿐 아니라 배지내 수분증발을 억제하고 버섯발생을 양호하게 한다. 그러나 표고의 톱밥재배에서 배지의 갈변을 위하여 100일에서 150일까지 배양되면서 완료되는 톱밥배지는 너무 긴 재배기간을 요구하

* Corresponding author (wskong@korea.kr)

Table 1. List of collected strains tested

Strain No. (ASI)	Collected year	Collected area	Remarks
3046	1978	Korea	Nonggi 3-ho
3132	1990	Korea	Sanlim 1-ho
3133	1990	Korea	Sanlim 2-ho
3134	1990	Korea	Sanlim 3-ho
3135	1990	Korea	Sanlim 5-ho
3136	1990	Japan	
3137	1990	Japan	
3138	1990	Japan	
3139	1990	Japan	Mori Industry
3140	1990	Japan	
3141	1990	Japan	
3142	1991	Korea	
3143	1991	Korea	
3144	1991	Korea	
3145	1991	Korea	
3146	1991	Japan	Hokkudo
3147	1991	Korea	
3148	1991	Taiwan	
3149	1991	Korea	
3150	1992	USA	USDA 4086
3151	1992	USA	USDA 4087
3152	1992	Japan	Meiji A
3153	1992	Japan	Meiji B
3154	1992	Japan	Hokken
3155	1992	Korea	
3156	1992	Korea	
3157	1992	Korea	
3158	1992	Japan	Hokkaido
3159	1992	Japan	Hokkaido
3160	1993	Korea	

며, 농가에서는 그로 인하여 시설비의 과다 투자와 배양실의 확보 등의 문제로 1990년 초부터 본격화된 톱밥재배연구에 비하여 아직까지도 전국적으로 농가의 확대는 미진한 편이다. 따라서 표고톱밥 재배시 배지의 갈변을 촉진시키거나 갈변이 빠른 균주를 조기에 선별할 수 있는 시스템의 개발이 절실히 요구되고 있는 실정이다(김 등, 2007, 김 등 2009a, b). 여기서는 표고 수집균주의 특성을 파악하고 재배적 특성과 갈변과의 상관관계를 알아봄으로써 표고 톱밥 재배를 안정적으로 실시하고 재배기간을 단축시킬 수 있는 방법을 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

공시균주

본 시험에 공시된 균주는 국립원예특작과학원에서 수집

및 분류 동정되어 보관중인 30개의 이핵균주를 사용하였다(Table 1).

공시균주는 균의 활력을 찾기 위하여 4℃ 균주 보관실에 보관 중인 균을 감자한천배지에 이식한 후 직경이 3cm 이상 자랐을 때 균총의 가장자리에서 직경 8mm의 cork borer로 절편을 떼어 새로운 배지에 이식하였다. 균이 접종된 배지는 암상태의 25℃ 항온기에서 7일간 배양 후 공시균주로 사용하였다.

수집균주의 균사생장 특성

수집균주의 균사 생장에 적합한 배지를 선별하고자 Table 2의 구성에 따른 4가지 배지를 사용하였으며, 이를 고압살균기에서 121℃ 20분간 살균하여 무균상 내에서 petridish(직경 90mm)에 20ml를 분주하여 식힌 후에 각각 균을 접종하여 25℃에서 10일간 배양하여 균총의 길이를 측정하여 균사생장을 조사하였다.

Table 2. Composition of media used for mycelial growth of *L. edodes*

Medium ingredient (g/l)	Medium			
	PDA	MCM	MEA	YM
MgSO ₄ ·7H ₂ O		0.5		5
KH ₂ PO ₄		0.46		3
K ₂ HPO ₄		1.0		3
Peptone		2.0	5	10
Yeast extract		2.0		
Malt extract			20	
Dextrose		20		
PDA(Difco)	39			
Agar		20	20	20

*PDA : Potato Dextrose Agar, MCM : Mushroom Complete Medium, MEA : Malt Extract Agar, YM : Yeast Malt Extract.

수집균주들의 균사생장 최적온도를 구명하기 위하여 우량배지로 선발된 PDA 배지를 살균하여 20ml씩 분주하여 식힌 후 공시균주를 접종하여 15, 20, 25, 30, 35℃로 조절된 항온기에서 10일간 배양한 다음 균총의 직경을 조사하였다.

갈변의 조사

수집균주들의 갈변은 PDA배지와 톱밥배지에서 배양하면서 조사하였다. PDA배지에 공시균주들을 접종하여 25℃에서 10일간 배양하여 균사생장을 조사한 후 다시 갈변을 위하여 200 Lux의 광이 조사되는 25℃의 항온기에서 40일간 배양하면서 70%의 갈변이 이루어지는 기간까지를 조사하였으며 갈변의 형태를 육안으로 분류하였다. 톱밥배지에서의 갈변은 column을 이용하여 참나무톱밥 80%(V/V)와 미강 20%(V/V)를 혼합하여 수분 65%로 조절하고 121℃에서 40분간 살균 후 공시균주를 접종하여 25일간 배양하여 균사생장량을 조사하고, 갈변을 위하여 PDA배지에서와 같은 조건으로 100일간 배양하면서 앞에서와 같은 방법으로 갈변에 소요되는 기간을 조사하였다.

배양조건과 자실체의 생산

표고균은 먼저 PDA배지에서 배양한 후 참나무 톱밥배지가 충전되어 살균된 1000 ml pp병에 접종하여 종균을 만들어 23℃의 암상태에서 30일간 배양하여 균이 배지내에 완전히 자란 후 접종원으로 사용하였다. 자실체생산을 위한 톱밥배지는 25×40 cm 크기의 pp봉지를 이용하여 25℃에서 30일간 배양하고 배양이 완료된 배지는 25℃, 습도 70%의 배양실에서 200Lux의 광을 조사하면서 60일간 배양하면서 갈변화시킨 후 14~16℃의 재배사로 옮겨서 표고 톱밥 표준 재배법(차 등, 1989)에 따라 재배하였다(Fig. 1).

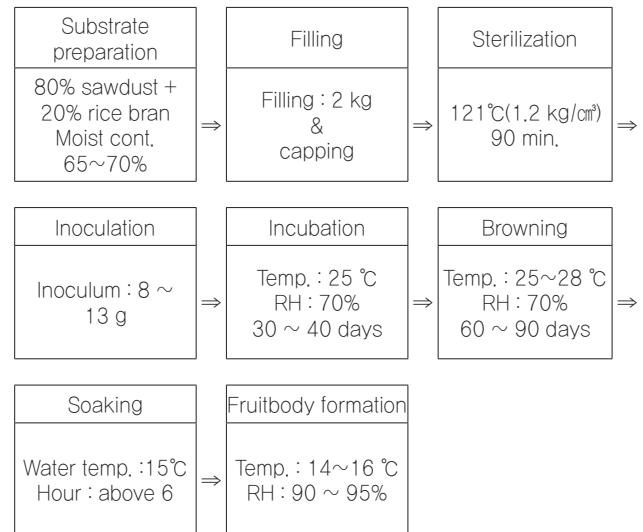


Fig. 1. The procedure for *L. edodes* fruitbody production process in sawdust substrate.

결과 및 고찰

한천배지 종류별 균사생장

30개 표고균주의 균사생장 최적배지를 선발하기 위하여 PDA 등 4종류의 고체배지에 접종하여 25℃ 항온기에서 10일간 배양한 후 균사생장 직경을 조사한 결과는 Table 3와 같다. 각 배지의 균주별 균사 생장은 균주와 배지에 따라 다양한 변이를 나타내었다. 균사 생장이 양호한 균주는 ASI 3135, 3138, 3148 등으로 이들은 75mm이상의 균사생장을 나타내었다. 균사생장이 저조한 균주는 ASI 3150, 3153, 3159, 3162 등으로 균사생장 60mm이하의 균사생장을 나타내었다. 배지별로 표고 수집균주의 균사생장은 MEA배지

Table 3. Mycelial growth of collected strains on various culture media

Strain No. (ASI)	Mycelial growth(mm/10 days)			
	PDA*	YM	MEA	MCM
3046	65	67	74	42
3132	70	65	67	50
3133	62	52	67	30
3134	70	65	72	55
3135	72	65	75	45
3136	65	72	63	47
3137	65	55	70	45
3138	77	72	78	60
3139	42	70	65	68
3140	65	60	62	33
3141	63	62	72	40
3142	65	65	70	65
3143	55	45	62	20
3144	75	62	70	50
3145	65	50	55	43
3146	52	60	70	43
3147	70	61	66	35
3148	80	67	77	50
3149	70	55	71	40
3150	55	43	20	50
3151	45	53	66	43
3152	62	70	71	40
3153	50	31	60	40
3154	65	60	66	42
3155	75	66	66	55
3156	71	62	62	55
3157	65	61	65	50
3158	52	43	60	11
3159	40	42	60	20
3160	62	61	70	40
Mean±s.d.	63.0±9.97	58.7±9.87	65.7±10.03	43.6±12.3

*PDA: Potato Dextrose Agar, YM : Yeast Malt Extract, MEA: Malt Extract Agar, MCM: Mushroom Complete Medium.

** All cultures were incubated at 25°C for 10 days.

에서 ASI 3046 등 18개 균주가 균사생장이 가장 좋았으며, PDA배지에서 ASI 3102를 비롯한 9개 균주, YM배지에서는 ASI 3136, 3139 등 2균주였다. 이들 수집균주의 배지별 균사생장을 보았을 때 표고 균주는 균주특성에 따라 영양조건이 다른 것으로 생각되었다. 그러나 PDA배지와 MEA배지의 균사생장 차이는 그리 크지 않아 표고균주의 증식용 배지로는 MEA배지나 PDA배지가 적절할 것으로 생각되었다.

배양온도별 수집균주의 균사생장

수집균주의 배양온도에 따른 균사생장 특성을 조사하기 위하여 15, 20, 25, 30, 35°C에서 10일간 배양하여 균사생장 길이를 조사한 결과(Table 4), 온도별 균사생장 경향은 거의 유사하게 나타났다. 각 균주의 균사생장은 15°C인 저온에서

는 26~47mm/10일의 균사생장분포를 나타내었고 20°C에서는 58~85mm/10일의 분포를, 25°C에서는 63~85mm/10일의 분포를 나타내었다. 그러나 30°C에서는 0~15mm/10일의 분포를 보였으며, 가장 빠른 균사생장을 보인 균주인 일본에서 도입된 ASI 3138 균주 역시 15mm/10일의 저조한 생장을 보여 30°C이상의 온도에서는 표고 균주의 균사생장이 저해를 받는 것으로 나타나 표고의 최적 균사생장 온도는 20~25°C로 생각되었다. Hiroe와 Ikeda(1960)가 표고의 균사생장온도가 22~27°C에서 적온이라고 하였으며, Ishi kawa(1967)가 표고버섯의 최적온도가 25°C라고 보고한 결과는 본시험의 결과와 일치하였다. Tokimoto와 Komatsu(1982)는 표고균의 최저생육가능 온도는 5°C이며 최고온도는 35°C 라고 보고하였다. 그러나 본시험에서

Table 4. Mycelial growth of collected strains at various culture temperature

Strain No. (ASI)	Mycelial growth(mm/10days)				
	15℃	20	25	30	35
3046	39	85	85	14	8
3132	40	85	85	15	7
3133	37	79	73	10	7
3134	33	85	83	13	—*
3135	33	85	85	—	—
3136	33	75	76	—	—
3137	30	79	78	10	—
3138	40	85	85	15	—
3139	35	80	85	13	—
3140	33	68	66	11	—
3141	40	77	79	11	10
3142	45	85	85	14	—
3143	32	64	66	—	—
3144	44	85	85	7	—
3145	40	79	75	—	—
3146	41	85	85	14	—
3147	41	85	85	12	—
3148	47	85	85	9	11
3149	36	81	82	11	—
3150	35	70	67	7	—
3151	40	83	82	12	11
3152	40	85	80	8	8
3153	26	58	63	12	10
3154	35	79	78	13	12
3155	30	85	85	13	7
3156	46	85	85	13	7
3157	40	85	85	10	7
3158	28	70	66	11	—
3159	30	59	58	7	—
3160	32	82	81	10	—
Mean±s.d.	36.7±5.37	79.1±7.96	78.6±7.99	11.3±2.35	8.75±1.83

*All culture were grown on PDA for 10 days

는 35℃에서 많은 균주들의 생육이 이루어지지 않아 균주에 따라 최고 생육가능온도는 약간의 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한 김 등(1987)은 톱밥배지에서 균사생장 적온을 조사한 결과, 22℃이하나 26℃이상에서는 균사생장이 극히 부진하다고 보고하여 고온에서 균사생장이 극히 저조하였던 본 시험의 결과와 일치하였다.

표고균사의 갈변 형태

표고균사는 균사생장이 끝나고 광을 조사하면서 배양기간을 연장하면 균총이 갈변을 나타내는 현상이 있다. 따라서 30개의 공시균주를 균사생장이 끝난 후 200Lux의 광을 조사하면서 균사의 갈변을 유도하였다. 이러한 표고균총의 갈변은 균주에 따라 다양한 형태로 나타났으며(Fig. 2) 이에 따라 Table 5와 같이 6가지 군으로 분류하였다. A군은 배지

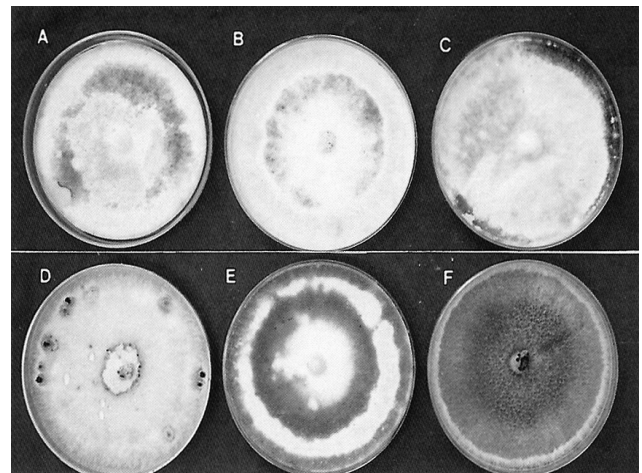


Fig. 2. Various patterns of mycelial browning of *L. edodes* on PDA.

Table 5. Grouping of collected strains by patterns of mycelial browning

Groups of Browning pattern	Strain No.(ASI)
A	3046, 3133, 3138, 3140, 3142, 3143, 3155, 3160
B	3135, 3141, 3147, 3150, 3153, 3156
C	3132, 3139, 3151, 3152
D	3134, 3136, 3137, 3144, 3146, 3148, 3154, 3157
E	3149, 3158, 3159
F	3145

Table 6. Mycelial growth and browning period of collected strains on PDA and sawdust substrate

Strain No. (ASI)	PDA		Sawdust substrate in column	
	Mycelial growth (mm/10days)	Browning period (days)	Mycelial growth (mm/28days)	Browning period (days)
3046	77	33	75	76
3132	78	40	74	74
3133	78	37	66	73
3134	81	41	77	68
3135	81	45	85	91
3136	74	34	80	78
3137	69	32	82	70
3138	85	34	67	83
3139	75	41	65	89
3140	67	37	64	89
3141	81	38	82	90
3142	83	34	70	78
3143	67	34	77	89
3144	84	30	74	79
3145	84	28	74	64
3146	76	35	83	75
3147	84	55	77	105
3148	85	35	76	75
3149	82	39	82	94
3150	72	35	79	82
3151	76	41	69	94
3152	77	32	87	75
3153	60	36	45	80
3154	78	36	74	89
3155	84	33	83	82
3156	80	42	78	100
3157	77	34	72	84
3158	64	42	57	105
3159	67	41	77	110
3160	83	36	60	89

전반에 불규칙한 갈변을 나타내는 것으로 ASI 3046 등 8개 균주가 속하였다. B군은 접종원을 중심으로 환을 그리며 갈변이 이루어 져고 ASI 3135등 6개 균주가 여기에 속하였다. C군은 균총의 끝부분으로부터 갈변이 이루어지는 형태로 ASI 3132 등 4개 균주가 여기에 속했다. D군은 갈변이 특

이하계 진행되는 형태로 톱밥배지에서 갈변이 일어나는 것처럼 균사가 뭉친 후 뭉친 부분부터 갈변이 이루어져 균총 전반에 걸쳐 산발적으로 갈변이 진행되었다. ASI 3134 등 8개 균주가 D군에 속했다. E군은 갈변이 균총의 중심부와 바깥쪽에서 동시에 진행되는 형태로 ASI 3149 등 3균주가 여

Table 7. Grouping of collected strains by browning periods on PDA

Browning periods(days)	Strain No. (ASI)
<30	3144, 3145
31~35	3046, 3136, 3137, 3138, 3140, 3142, 3143, 3146, 3148, 3150, 3152, 3155, 3157
36~40	3132, 3133, 3140, 3141, 3149, 3153, 3154, 3160
41~45	3134, 3135, 3139, 3151, 3156, 3158, 3159
46<	3147

Table 8. Grouping of collected strains by browning periods on sawdust substrate

Browning periods(days)	Strain No.(ASI)
<70	3134, 3137,3145
71~80	3046, 3132, 3133, 3136, 3142, 3144, 3146, 3148, 3152, 3153
81~90	3138, 3139, 3140, 3141, 3143, 3150, 3154, 3155, 3157, 3160
91~100	3135, 3149, 3151, 3156
100<	3147, 3158, 3159

기에 속했다. F군은 갈변이 균총 전반에 고르고 진하게 진행되는 형태로 ASI 3145 만이 여기에 속했다.

표고톱밥 재배 시 톱밥배지의 갈변은 표고원목의 수피와 같은 역할을 하여 재배기간 동안 톱밥배지의 표피를 형성하여 병원균의 침입을 막아주며, 자실체가 생장하는 데 수분을 공급할 수 있도록 배지내 수분의 증발을 방지하여 주는 역할을 한다. 따라서 본 시험에서는 갈변이 빨리 이루어지는 균주를 선발하기 위하여 균주별로 균사생장과 갈변에 소요되는 기간을 한천배지와 톱밥배지에서 조사하였다(Table 6).

톱밥배지에서 균사생장은 균주에 따라서 다양한 차이를 나타내었다. 톱밥배지에서 균사생장이 가장 빠른 균주는 ASI 3135균주였으며 가장 느린 균주는 3152균주였다. 한천배지와 톱밥배지에서의 균사생장은 약간 다른 경향을 나타내어 한천배지의 균사생장과 톱밥배지의 균사생장은 일치하지 않았다. 한천배지와 톱밥배지에서의 갈변에 소요되는 기간 역시 균주에 따라 다른 경향을 보였다. 대부분의 수집균주는 한천배지에서 30일과 45일 사이에 갈변이 이루어 졌으며 톱밥배지에서는 70일에서 100일 사이에 이루어졌다. 이들 균주 중 갈변이 가장 빠른 균주는 ASI 3145 균주였으며 갈변이 느린 균주는 ASI 3147균주였다.

수집균주의 자실체 특성

수집균주의 톱밥재배 가능성을 조사하기 위하여 톱밥배지에서 갈변시킨 후 재배하여 자실체 특성을 조사하였다(Table 9). 30개의 수집균주 중 21균주만이 자실체를 발생하여 약 70%의 균주가 톱밥재배가 가능하였다. 이들 수집균주 중 300g/pot이상의 자실체를 생산한 균주는 ASI 3046 등 12균주였으며, ASI 3157의 균주가 533g/pot로 수량이 가장 높게

나타났다. 그러나 ASI 3157 균주는 배지에서 일시적으로 버섯을 발생시켜 버섯의 개체중이 7g으로 매우 작고 기형적으로 발생하거나 일시에 너무 많은 발이가 일어나 톱밥재배에는 적당치 않은 것으로 나타났다. 톱밥재배 시 자실체의 발생이 일시적으로 일어나면 버섯의 개체중이 작아 상품으로서의 가치가 없으므로 자실체의 개체중이 20g 이상인 균주는 ASI 3046을 비롯하여 8개 균주였다. 이 중 자실체의 개체중이 가장 높았던 균주는 ASI 3137 균주였다. 또한 자실체의 형태가 정상적인 균주는 ASI 3046과 3147, 3155 등 3개 균주였으며 이 중 수량이 가장 높았던 균주는 ASI 3046 균주였다. 수집균주의 자실체의 형태는 Fig. 3과 같으며 이들 균주는 ASI 3046균주보다 수량이 높았던 균주이다.

이 중 정상적인 자실체를 발생한 균주는 ASI 3046이었으며, 3142균주는 ASI 3046균주보다 수량은 90g 정도 높았으나 자실체의 대가 긴 경향이 있었고 배지 일부에서 집중으로 발생하여 품질을 저하시켰다. ASI 3144 균주도 수량은 높았으나 대의 밑 부분이 뭉툭하고 갓의 중심이 볼록하여 비정상적인 형태를 나타냈으나 가장 큰 결점으로는 일시적으로 발생하는 현상이었다. 그리고 이와 같이 일시적인 발생현상을 나타내는 균주는 ASI 3154, 3157, 3158균주들이었다. 특히 3157의 경우 533g의 자실체가 배지로부터 발생되어 가장 많은 수량을 나타내었으나 버섯의 발생수가 59개나 되어 자실체 1개당 무게가 10g미만을 나타내었다. Tokimoto(1984)는 버섯의 발생수와 자실체의 품질과의 관계에서 버섯이 너무 많이 발생되면 품질을 저하시킨다고 보고하였다. ASI 3160균주는 발생기간이 편중되지는 않았으나 버섯의 형태가 기형적으로 발생되었다. 이들 균주는 수량은 높은 편이나 이들 균주를 개발하기 위해서는 배양

Table 9. Fruitbody yield of collected strains

Strain No.(ASI)	yield(g/pot)	Biological efficiency(%)	Fruitbody No.(No/pot)	Individual weight of Fruitbody(g)
3046	366	52.3	15	25
3132	72	10.5	3	24
3133	336	48.0	23	14
3135	344	49.1	13	20
3137	137	19.6	4	32
3138	311	44.4	16	19
3142	436	62.3	30	15
3143	157	22.4	10	16
3144	412	58.8	32	13
3146	228	32.5	10	14
3147	211	30.1	16	16
3150	306	43.7	19	16
3151	411	58.7	19	22
3153	155	22.2	8	19
3154	429	61.2	23	19
3155	198	28.3	4	46
3156	342	48.9	16	21
3157	533	76.0	59	9
3158	372	53.1	32	12
3159	259	37.0	8	21
3160	412	58.5	27	15

* Biological efficiency : (fresh mushroom/ dry weight of substrate) × 100

** Incubation period : 120 days

***Pot weight : 2kg

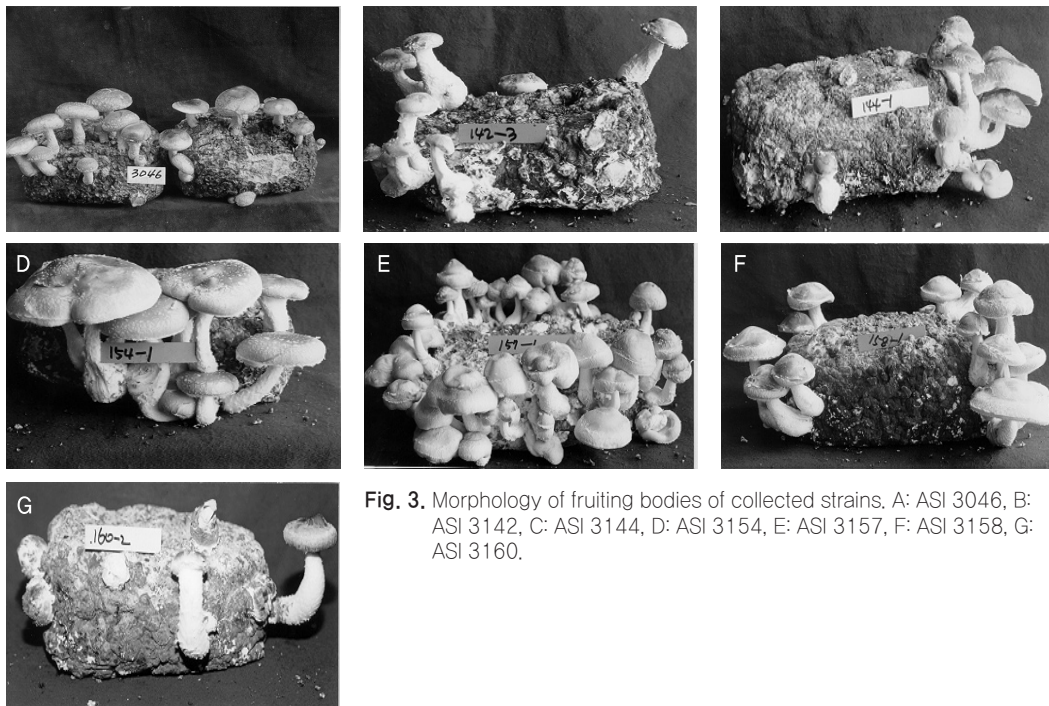


Fig. 3. Morphology of fruiting bodies of collected strains. A: ASI 3046, B: ASI 3142, C: ASI 3144, D: ASI 3154, E: ASI 3157, F: ASI 3158, G: ASI 3160.

기간과 갈변정도에 따른 자실체의 발생조건, 자실체발생의 환경적 요인 등을 구명하여야 할 것으로 생각되었다. 그러

나 발이 능력이 우수하기 때문에 육종의 소재로서는 적당한 편이었다. 따라서 이들 수집균주중 시험재료로 이용할

Table 10. Correlation coefficients between characteristics of mycelial growth and fruit body yield of collected strains

	Mycelial growth on PDA	Period of browning on PDA	Mycelial growth on sawdust substrate	Period of browning on sawdust substrate	Fruit body yields
Mycelial growth on PDA	1				
Period of browning on PDA	-0.0078	1			
Mycelial growth on sawdust substrate	0.4039*	-0.0383	1		
Period of browning on sawdust substrate	0.2208	0.6674**	-0.1188	1	
Fruit body yields	0.3493*	-0.1217	-0.1422	0.1675	1

*, ** are significant at 5%, 1% level, respectively.

수 있는 균주는 정상적인 발이 형태와 자실체를 보인 ASI 3046으로 생각되었다.

표고수집균주의 균사특성과 자실체수량과의 관계

표고수집균주들의 배양적 특성과 톱밥배지에서의 자실체 수량과의 관계를 알아보기 위하여 수집균주들의 PDA에서의 균사생장과 갈변에 소요되는 기간, 톱밥배지에서의 균사생장과 갈변에 소요되는 기간에 대하여 수집균주들의 자실체의 수량 간에 관계를 구명하기 위하여 상관계수를 구하여 보았다(Table 10). 균사생장과 갈변 간에 유의성이 있는지를 구명하여 본 결과 PDA배지와 톱밥배지 모두 유의성이 인정되지 않아 균사생장은 갈변에 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다. 이는 갈변에 관여하는 효소가 이차대사 과정 중에 분비되기 때문으로 사료된다. PDA배지에서의 균사생장과 톱밥에서의 균사생장을 비교하였을 때 5%의 유의성이 인정되었다. 한천배지에서와 톱밥배지의 균사생장량과 자실체의 수확량과의 관계를 보면 한천배지에서 균사생장은 5%의 유의 상관을 보였으나 오히려 톱밥배지에서는 유의성은 없었으나 부의 상관을 나타내어 차후 검토되어야 할 것으로 생각된다.

Lee와 Kinugawa(1981)가 균사생장이 좋은 균주가 발이 능력도 좋다는 보고하여 한천배지에서의 균사생장으로 자실체의 생산능력을 추정할 수 있을 것으로 생각되었다.

한천배지에서 갈변되는 기간과 톱밥배지에서 갈변되는 기간과의 관계를 보면 1%의 고도 유의 상관을 나타내었다. 따라서 균이 갈변되는 성질은 영양분의 차이보다는 균의 고유한 성질이라고 생각되며 갈변이 빠른 균주를 선발하기 위해서는 한천배지를 이용하여 균을 선발할 수 있을 것으로 생각된다.

수집균주의 갈변속도와 자실체의 수량과의 관계에서는 한천배지와 톱밥배지에서 모두 유의성이 없는 결과를 나타냈다. 이와 같은 결과는 갈변이 빠른 균주는 배지의 분해가 빨라 동일한 배양기간 아래에서는 갈변과 수량과의 정확한 관계를 구명하는 데는 어려움이 있을 것으로 생각되며, 갈변의 정도를 기준으로 하여 수량과의 관계를 구명해야 할

것으로 사료되었다.

적 요

표고 수집균주의 특성을 파악하고 재배적 특성과 갈변과의 상관관계를 알아봄으로써 표고 톱밥재배를 안정적으로 실시하고 재배기간을 단축시킬 수 있는 방법을 모색하고자 하였다. 한천배지에서의 균사생장은 균주와 배지에 따라 다르게 나타났으며, MEA와 PDA에서는 큰 차이가 없었다. 균사생장 최적온도는 20~25℃ 이었다. 200lux의 광조건에서 갈변패턴에 따라 균주를 분류할 수 있었다. 갈변기간은 한천배지에서는 30~40일, 톱밥배지에서는 70~100일이 소요되었다. 자실체 특성을 관찰한 결과 300g 이상 수량을 보이는 균주가 12균주였으며, 자실체 수량 및 재배특성을 고려할 때 ASI 3046이 가장 우수한 것으로 판단되었다. 균사생장과 갈변 간의 유의성은 인정되지 않았으며, PDA배지와 톱밥 균사생장과는 유의성이 인정되었으며, 한천배지에서 갈변되는 기간과 톱밥배지에서 갈변되는 기간과의 관계는 고도 유의 상관을 나타내었다. 따라서 균이 갈변되는 성질은 영양분의 차이보다는 균의 고유한 성질이라고 생각되며 갈변이 빠른 균주를 선발하기 위해서는 한천배지를 이용하여 균을 선발할 수 있을 것으로 생각된다.

앞으로 톱밥재배에 필수적인 갈변에 대한 이해를 실제 재배에 접목시켜 톱밥재배 기간을 단축시키거나 생산성을 비약적으로 증대시키는 등 톱밥재배를 활성화시킨다면 품질이 높은 생표고를 낮은 가격으로 생산해 낼 수 있으리라 생각된다.

참고문헌

김영호, 유창현, 성재모, 공원식. 2007. 표고버섯의 톱밥재배에 있어 갈변과 관련된 효소작용. 한국버섯학회지 5 : 91-97

- 김영호, 전창성, 박수철, 유창현, 성재모, 공원식. 2009a. 표고균사 갈변시 세포내 효소의 변화. 한국버섯학회지 7 : 110-114
- 김영호, 전창성, 박수철, 유창현, 성재모, 공원식. 2009b. 환경조건이 표고톱밥배지의 갈변에 미치는 영향. 한국버섯학회지 7 : 115-121
- 김한경, 박용환, 차동열, 정환채. 1987. 표고 톱밥 인공재배에 관한 연구. 한국균학회지 15 : 42-47.
- 장명준, 이윤혜, 이한범, 劉俊杰, 주영철. 2011. 표고봉지재배에 있어서 영양원에 따른 재배적 특성비교. 한국버섯학회지 9 : 105-109
- 차동열, 유창현, 김광포. 1989. 최신버섯 재배기술. 상록사. pp. 310-318.
- Ando, M. 1974. Fruit-body formation on *Lentinus edodes*(Berk.) Sing. on artificial media. Mushroom Sci. IX(Part1) : 415-422.
- Diehle, D. A. and Royse, D. J. 1985. Shiitake cultivation on sawdust : evaluation of selected genotypes for biological efficiency and mushroom size. Mycologia 78 : 929-933
- Hiroe, I., and Ikeda, J. 1960. Physiological and biological studies of *Lentinus edodes*(Berk.) Sing IV. studies on nutritional physiology. I. Trance. Tottori. Agric. Sic. 12 : 7-12.
- Imai, S. 1938. Studies on the Agaricaceae on Hokkaido. I. J. Fac.Agric., Hokkaido Imp. Univ. 43 : 55-57.
- Ishigawa, H. 1967. Physiological and ecological studies on *Lentinus edodes*(Berk.) Sing. J. Agric. Lab. 8 : 1-57.
- Kobayasi, Y. and Shimizu, D. 1951. Nomenclature, distribution and deformation of Shiitake. J. Jpn. Bot. 26 : 29-31.
- Leatham, G. F. and Kirk, T. K. 1983. Regulation of lignolytic activity by nutrient nitrogen in White rot basidiomycetes. FEMS Microbiol. Lett 16 : 65-67.
- Lee, P.J. and Kinugawa, K. 1981. A breeding method for *Flammulina velutipes*, 1: Selection of monokaryotic strains by the use of testers. Transactions of the Mycological Society of Japan 22 : 89-102
- Oki, T., Watanabe, H., and Ishikawa, H. 1981. The biodegradation of lignin by shiitake *Lentinus edodes*(Berk.) Sing. Mokuzai Gakkaishi 27 : 696-702.
- Royse, D. J. 1985. Effect of spawn run time and substrates nutrition on yield and size of the shiitake mushroom. Mycologia. 77 : 756-762.
- Tokimoto, K. 1984. Physiological studies on antagonism between *Lentinus edodes* and *Trichoderma* spp. in bedlogs of former. Rep. Tottori Mycol. Inst.(Japan) 23 : 1-54.
- Tokimoto, K., and Komatsu, M. 1982 Influence of temperature on mycelium growth and primordium for *Lentinus edodes*. Trans. Mycol. Soc. Japan. 23 : 385-390.