

## 곰보버섯 균사체의 배양특성

차월석, 이동병, 정길록

조선대학교 화학공학과

전화 (062) 230-7218, FAX (062) 230-7226

### 서 론

버섯은 식용성 뿐만 아니라 약용성으로도 검증된 기능성 특용작물로서 고부가치를 창출할 수 있는 대체작물로서 널리 인식되고 있다. 농산물 개방으로 인하여 날로 어려워지고 있는 농촌의 현실을 고려하면 버섯과 같이 높은 수익을 얻을 수 있는 작물을 재배하는 것은 농촌 생물산업을 통하여 농촌경제의 활성화뿐만 아니라 국가경제 발전 및 국민건강 증진에 이바지 할 것이다.

식용되는 버섯 중에서도 곰보버섯(*Morchella esculenta*) 자낭균아강, 곰보버섯과, 곰보버섯 속에 속하는 야생식용버섯으로 전세계적으로 분포하는 버섯으로써 높은 영양가가 있으며 또한 약용성 식용버섯으로도 주목되고 있다. 보신, 장양하고 두뇌를 맑게 하는 기능이 있어 주로 신장이 약하여 양위불거하고 성욕이 냉담해지는 현상을 치료할 수 있다. 뿐만 아니라 머리가 어지럽고 실면하고 위장염이거나 소화불량, 입맛이 없는 병 등에도 양호한 치료효과가 있다. 동시에 암을 예방하고 인체의 면역력을 높여주는 등 그 약효를 인정받고 있다.

미국, 중국, 유럽 등지에서는 이미 생산에 성공하여 산업적으로 재배하고 있다. 그러나 한국에서는 단지 시험단계에 있을 뿐 성공에는 이르지 못하고 있는 실정이고 미국이나 유럽에서도 산업을 위한 생태학과 형태학의 수준에 머물고 있을 뿐 그들의 영양, 생리, 생화와 유전특성에 관한 연구는 상대적으로 미약하다. 곰보버섯의 약용가치 특히 암병을 억제하는 물질을 추출하는 연구는 금후 진일보 곰보버섯을 개발, 이용하는 다른 중요한 방향이며 의학 응용상에서 대단한 전도가 있다.

따라서 한국에서는 아직 곰보버섯에 관한 연구가 매우 부족한 실정이므로 대량증식, 생리활성 물질 추출 및 인공재배를 위한 기초적인 실험을 수행하고자 한다.

### 재료 및 방법

#### 균주 및 배양조건

본 연구실험에서 사용한 곰보버섯의 균주는 농촌진흥청(RDA, Rural Development

Administration)에서 분양 받은 것과 중국 사천성(SCP, Si-Chuan Province) 및 산둥성(SDP, Shan-Dong Province) 산으로 PDA 배지에서 25℃로 7일간 배양한 후 4℃에서 보관하여 4주마다 계대 배양하였다. 종균 배양과 flask 배양은 PDA배지상에서 생육한 균사체를 직경 5mm의 Cork borer를 이용하여 mycellium disk 3개를 배지 100 mL를 넣고 121℃에서 15분간 가압 살균한 삼각플라스크에 접종하여 7일간 25℃, 100rpm의 조건으로 배양된 mycellium의 무게를 측정하였다.

### 분석방법

균사체의 양은 배양액을 8,000 rpm에서 20분간 원심분리하여 침전된 균사체를 증류수로 2~3회에 걸쳐 세척한 다음 60℃에서 24시간 건조하여, 데시게이터에서 항량이 될 때까지 방치한 다음 2~3회 측정하여 건조 중량을 측정하였다.

### 배지선발

배양 특성을 조사하기 위하여 PDB(potato 200 g, dextrose 20 g/L), YSB (yeast extract 4 g, soluble starch 10 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0 g/L), MGB (malt extract 10 g, glucose 10 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0 g/L), GPB(glucose 10 g, peptone 2 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.0 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0 g/L), BGB (beef extract 10 g, glucose 10 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0 g/L), Czapek(sucrose 10 g, NaNO<sub>3</sub> 2 g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 0.5 g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0 g, KCl 0.5 g, FeFO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 10 mg/L) 등의 6종류 배지를 사용하였다.

### 영양원선발

균주의 최적 탄소원 및 질소원을 선별하기 위하여 탄소원은 Dextrin, Fructose, Glucose, Lactose, Maltose, Mannitol, Souble starch, Sucrose 등의 8종을 처리하여 최적 탄소원을 선별하였으며, 질소원은 Yeast extract, Malt extract, Peptone, Asparagine, NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>NO<sub>3</sub> 등의 유기 및 무기질소원 8종을 처리하여 선별하였다.

### 배양온도 및 pH 조사

균주의 최적 배양온도 및 pH를 조사하기 위하여 선별된 최적배지를 직경 9 cm 사레에 15 mL씩 분주하여 각 온도별로 5 - 35 ℃까지 6개 처리구에 균주를 이식한 후 10일간 배양하여 균사생육을 측정하였으며, pH는 4.0 - 8.0의 범위로 5개 처리구에 균을 이식하여 배양온도와 같은 조건으로 균사생육을 측정한다.

### 결과 및 고찰

최적 배지를 선발하기 위해 GPB 등 6개 배지를 7일간 배양한 결과는 (Table 1)에서 나타내는 바와 같이 RDA와 SCP는 YSB배지에서 각각 0.250 및 0.350 g을 보였으며, SDP는 Czpek 배지 0.294 g의 최대 생산량을 보여 각 균주의 배지로 선택하였다.

**Table 1.** Effect of medium to mycellium growth(unit: g)

	RDA	SCP	SDP
GPB	0.054	0.250	0.075
PDB	0.140	0.221	0.175
YSB	0.250	0.350	0.235
MGB	0.038	0.159	0.075
BGB	0.081	0.279	0.260
Czpek	0.061	0.110	0.294

선발된 최적배지로부터 최적 탄소원을 선발하기 위해 Dextrin 등 8개 탄소원을 각 균주에 적용하여 7일간 배양한 결과는 (Table 2)과 같다. RDA은 최대 균사체 성장은 maltose에 의해 0.272 g, SCP의 경우는 fructose에 의해 0.420 g, SDP는 mannitol에 의해 0.385 g의 생산량을 보여 각 균주의 탄소원으로 선택하였다.

**Table 2.** Effect of carbon source to mycellium growth (unit: g)

Carbon source	RDA		SCP		SDP	
	drying weight	ending pH	drying weight	ending pH	drying weight	ending pH
Dextrin	0.236	5.4	0.374	5.8	0.225	6.0
Fructose	0.216	5.3	0.420	4.8	0.145	6.3
Glucose	0.238	5.5	0.360	6.1	0.302	6.4
Lactose	0.115	6.3	0.025	6.0	0.052	6.2
Maltose	0.272	5.5	0.400	6.0	0.150	5.4
Mannitol	0.152	6.3	0.009	6.5	0.385	6.5
Souble starch	0.258	5.5	0.340	5.5	0.190	5.7
Sucrose	0.245	5.6	0.325	4.8	0.284	5.7

**Table 3.** Effect of nitrogen source to mycellium growth (unit: g)

Nitrogen source	RDA		SCP		SDP	
	drying weight	end pH	drying weight	end pH	drying weight	end pH
None	0.004	4.7	0.004	4.6	0.005	4.6
Yeast extract	0.265	5.0	0.412	4.8		
Yeast extract, NH <sub>4</sub> Cl	0.325	5.3	0.382	5.2		
Malt extract	0.030	4.2	0.043	4.5		
Malt extract, NH <sub>4</sub> Cl	0.032	3.4	0.120	3.0		
Yeast extract, Malt extract	0.293	5.2	0.283	4.4		
Yeast extract, Malt extract, NH <sub>4</sub> Cl	0.293	4.4	0.370	3.3		
Peptone	0.040	5.2	0.438	4.9		
Peptone, NH <sub>4</sub> Cl	0.046	4.8	0.388	3.8		
Asparagine	0.016	4.2	0.086	7.6	0.057	6.3
Asparagine, NH <sub>4</sub> Cl	0.011	4.2	0.251	7.2	0.435	6.4
KNO <sub>3</sub>					0.065	6.1
KNO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> Cl					0.058	4.0
NaNO <sub>3</sub>					0.330	6.1
NaNO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> Cl					0.032	4.7
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>					0.203	4.4

선발된 배지 및 탄소원으로부터 최적 질소원을 선발하기 위해 Yeast extract 등 8개 질소원을 각 균주에 적용하여 7일간 배양한 결과는 (Table 3)과 같다. RDA은 최대 균사체 성장은 Yeast extract와 NH<sub>4</sub>Cl에 의해 0.325 g, SCP의 경우에는 Yeast extract에 의해 0.412 g, SDP의 경우에는 Asparagine, NH<sub>4</sub>Cl에 의해 0.435 g의 생산량을 보였다. 버섯 및 질소원에 따라 NH<sub>4</sub>Cl을 추가했을 때 성장된 균사체의 양은 다르게 나타나 이에 대한 연구는 추가적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다. 이와 같은 결과로 버섯 배지를 조성하여 최적배양 온도 및 pH를 결정하였는데, 온도는 25 °C, pH는 5.5 - 6.5 사이의 범위를 보였다

### 요 약

농촌진흥청, 사천성, 산동성의 곰보버섯 균주의 최적 배양조건을 찾기 위해 배지, 탄소원, 질소원을 변화시켜 살펴본 결과는 다음과 같다. 배지에서 RDA와 SCP는 YSB 배지에서 각각 0.250 및 0.350 g을 보였으며, SDP는 Czpek 배지 0.294 g의 최대 생산량을 보였으며, 탄소원에서 RDA은 최대 균사체 성장이 maltose에 의해 0.272 g, SCP의 경우는 fluctose에 의해 0.420 g, SDP는 mannitol에 의해 0.385 g의 생산량을 보였다. 질소원에서 RDA은 최대 균사체 성장이 Yeast extract와 NH<sub>4</sub>Cl에 의해 0.325 g, SCP의 경우에는 Yeast extract에 의해 0.412 g, SDP의 경우에는 Asparagine, NH<sub>4</sub>Cl에

의해 0.435 g의 생산량을 보였다. 또한 최적 온도는 25℃였으며, pH는 5.5 - 6.5 사이로 나타났다.

버섯 및 질소원에 따라  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 을 추가했을 때 성장된 균사체의 양은 다르게 나타나 이에 대한 연구는 추가적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다.

### 감 사

이 논문은 2002년도 조선대학교연구보조비 지원에 의하여 연구되었음.

### 참고문헌

1. R. Amir. , D. Levanon, H. Yadar, and I. Chet, *Experimental Mycology*, **19**(1), 61-70 (1995).
2. T. D. Brock, *Mycologia*, **43**, 404-422 (1951).
3. Huang Nianlai, *Colored Illustrations of Macrofungi(Mushrooms) of China*, China agricultural Press, 1998.
4. Han-Kyoung Kim, In-Pyo Hong, Jong-Cheon Chung and Jeong-Sik Park, *Studies on Biological Interaction of Morchella sp. in Ascomycetes*, 415-431.
5. Yun Wei, Tianyou Zhang and Yoichiro Ito, *Journal of Chromatography A*, **917** (2001) 347-351