

몇가지 物質이 *Agaricus campestris* 菌絲의 生長에 미치는 影響(豫報)

李 德 鳳 · 趙 昭 南

(中央大學校 理工大學 生物學科)

Effects of the special media on the mycelium growth in *Agaricus campestris*

LEE, Duk Bong and So Nam CHO

(Dept. of Biology, College of Science & Engineering, Chung Ang University)

ABSTRACT

Effects of the special media on the mycelium growth in *Agaricus campestris* were studied. The results might be summarized as follows:

1. The mycelium growth of *Agaricus campestris* were scarcely stimulated on the Peptone basal medium which was added 0.5gr. of Peptone and Dextrose basal medium which was added 1.5gr. of dextrose during the culture for 144 hours.

2. The mycelium of *Agaricus campestris* on the media which was added the several kinds of vegetable extracts showed a considerable growth for 144 hours.

The order is as follows; Carrot-basal medium(4ml./100ml.) > Tomato-basal medium (2ml./100ml.) > Spinach-basal medium(3ml./100ml.). However, the spinach-basal medium among these three media were no significant difference.

緒 論

최근 정부에서 農工併進策의 一環으로 양송이 재배 및 가공을 적극 장려하고 있는바 저자들은 우선 조직배양 및 군사생장에 관한 문제를 알아보고자 이실험을 시도 하였다.

1905년 미국에서 양송이의 포자 및 조직배양법에 대한 연구 발표가 있는 후 Meyen(1929)씨에 의하여 균근에 대한 형태적 연구가 있었고, Edgerton, Paine 씨 등에 의한 단포자 배양법등이 알려진 후 각종 버섯의 종균을 순수배양 할수 있게 되었다. 그후 양송이의 종균에 대하여 무량한 품종의 육성과 배양기 재료의 선택등에 관한 연구가 진전되었다. 그러나 양송이 재배 역사가 짧은 우리나라에서는 우리의 풍토와 실정에 알맞는 원균과 종균의 배양법에 대하여 실질적인 연구가 없었고 몇몇 종균 업자들이 그들의 독자적인 방법을 사용하고 있을 뿐이었다.

미국의 Meyer 씨에 의한 몇가지 배양기, 일본의 Hamada 씨에 의한 송이버섯 배양기가 있고 미국의 Stoller 와 Stauffer(1954)양씨 배양기가 있는데 그들은 이 배양기에서 자란 포자와 군사에 자외선을 照射하여 계통을 관찰하였다. 그밖에 몇몇 학자의 배양기에 대한 처방이 있으나 종래에 야채류 즙을 첨가한 실험은 거의 없는 것 같다. 그래서 저자들은 위의 몇몇 처방과는 달리 다음과 같은 재료를 사용하여 실험을 행하였다. 즉 peptone, dextrose, tomato extract, spinach extract 및 carrot extract를 basal medium*에 첨가하여 양송이 군사 생장에 미치는 영향을 관찰하였다.

材 料 및 方 法

본 실험에서 사용한 재료는 소위 양송이의 배양종인 *Agaricus campestris*로서 이는 서울 중앙 양송

이 검수소를 통하여 채취한지 1~2일 이내의 것을 구입하였다.

본 실험에 사용한 basal medium은 보통 일반 미생물에서 다루는 방법으로 만들었다. 이와같이 만들어진 medium을 지름 18mm, 길이 175mm, 두께 1mm의 test tube에 7~8ml.를 넣어서 이것을 그물통에 담아 autoclave속에서 24시간 간격으로 1회 15 pound에서 30분씩 2회의 살균을하여 사면 배양기를 만들었다. 접종한 test tube는 온도 $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 습도 $70 \pm 5\%$ 를 유지하는 배양실에 넣어서 조적 배양한 균사를 원균으로 사용 하였다.

본 실험에서 사용한 basal medium의 처방은 다음과 같다.

* basal medium 처방:

Distilled water.....1000ml.

Agar20gr.

Potato200gr.

이 basal medium의 살균 직후에 pH는 5.4였다.

그리고 peptone, dextrose는 試藥用이므로 그대로 사용했고 tomato, spinach, carrot는 市販 生産品으로 이들은 수도물로 깨끗이 씻어 주위의 물이 완전히 말랐을 무렵 tomato는 4점의 gauze로 그대로 찢으며 spinach는 뿌리를 잘르고 mortar에서 마쇄, 역시 4점의 gauze로 찢고 carrot는 잘게 잘라서 넣고 마쇄한 다음 4점의 gauze로 짜서 여기에서 나오는 그들의 즙을 basal medium에 첨가하였다.

먼저 양송이를 깨끗한 수도물로 닦고 다시 30% alcohol을 솜에 적시어 양송이 외부를 닦고 살균한 knife로 상, 하, 좌, 우로부터 아무 자극도 받지 않았다고 생각되는 양송이의 중앙부분이 나오도록 외부를 깎아내고 두께가 2~3mm, 가로 세로는 5~6mm로 잘른 것을 5% phenol로 소독한 무균상자내의 alcohol lamp위에서 test tube의 medium에 접종하였다. 처음 이식할 때 원균 균사의 크기를 1mm^2 로 하였는데 test tube 안에서 균사가 커 나감에 있어 많이는 타원형으로 자랐고 더러 원형도 있었다.

균사의 크기는 colony counter로 측정하는 방법에 쫓았다.

結 果

(1) Peptone-basal medium에 대한 실험: *Agaricus campestris*의 균사 성장에 미치는 peptone의 영향을 알기위하여 100ml의 basal medium에 peptone을 0.1gr., 0.3gr., 0.5gr., 1gr., 1.5gr., 2gr.,을 각각 첨가하였다.

여기에 stock 하여둔 원균을 접종하고 넓이를 측정한후 곧 배양실에 넣어 48, 66, 144 시간의 3회에 걸쳐 계속 성장한 넓이를 측정 비교 하였다.

이때 medium의 pH가 5.5 ± 0.1 이었다. Table 1에서 보여주는 바와같이 control에 대하여 0.5gr.

Table 1. Effect of the peptone basal medium on the mycelium growth in *Agaricus Campestris*.

Growth time(hours)	Peptone Content	Control(basal medium)	0.1gr./100ml.	0.3gr./100ml.	0.5gr./100ml.	1gr./100ml.	1.5gr./100ml.	2gr./100ml.
	M.±SE. SE. (mm ²)	M.±SE. SE. (mm ²)	M.±SE. SE. (mm ²)	M.±SE. SE. (mm ²)	M.±SE. SE. (mm ²)	M.±SE. SE. (mm ²)	M.±SE. SE. (mm ²)	M.±SE. SE. (mm ²)
48	3.0±0.2	3.5±0.3	3.5±0.3	4.0±0.4	3.5±0.3	4.0±0.4	3.0±0.4	
96	7.5±0.5	10.0±0.4	10.5±0.4	13.0±0.5*	9.0±0.3	9.0±0.3	7.0±0.3	
144	24.5±0.7	23.0±0.4	27.0±0.4	33.5±0.6*	30.0±0.7	27.5±0.4	17.0±0.5	

* mean a significant difference at p=0.05

/100ml.에서 96, 144시간때 유의적인 차가 나타났고 그외는 유의적인 차가 없었으며 1.5gr./100ml. 까

지는 대체로 우세한 성적을 나타냈으나 2gr./100ml. 에서 저하되고 있었다.

(2) Dextrose-basal medium 에 대한 실험 : 이는 dextrose 의 영향을 알기위하여 100ml. 의 basal medium 에 dextrose 를 0.5gr., 1gr., 1.5gr., 3gr., 4.5gr., 6gr. 을 각각 첨가하여 만든 medium 에 stock 하여둔 원균을 접종한 후 (1)과 같은 방법으로 그 넓이를 측정 비교하였다.

이때 medium 의 pH 는 5.5 ± 0.1 이었다. Table 2 에서 *Agaricus campestris* 균사 성장 성적을 보면

Table 2. Effect of the dextrose-basal medium on the mycelium growth in *Agaricus campestris*.

Dextrose content Growth time (hours)	control (basal medium)	0.5gr./100ml.	1gr./100ml.	1.5gr./100ml.	3gr./100ml.	4.5gr./100ml.	6gr./100ml.
	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)
48	2.5±0.3	3.0±0.4	1.5±0.3	3.5±0.2	2.5±0.5	2.0±0.1	2.0±0.2
96	7.5±0.4	9.5±0.3	8.0±0.2	10.5±0.3	6.5±0.2	5.5±0.1	4.5±0.1
144	24.5±0.4	26.5±0.2	25.5±0.5	30.5±0.8	27.0±0.8	15.5±0.4	10.0±0.1

Significant difference: none

Control 에 대하여 유의적인 차는 전체적으로 볼수 없었으나 48, 96 및 144 시간때 1.5gr./100ml. dextrose basal medium 이 약간 우세했고 0.5gr./100ml., 3gr./100ml. 까지는 control 보다 성적이 좋았으며 그 이상 dextrose 첨가량이 많았을 때는 균사의 생장이 현저하게 저하하고 있음을 보여주었다. 48 시간때는 1gr./100ml. 가 가장 성장도가 낮았고 그외는 대체적으로 함량별로 볼때 성적에서 큰차를 볼수 없었다.

(3) Tomato-basal medium 에 대한 실험 : Tomato 즙을 넣은 100ml. 의 basal medium 에서 균사 성장에 미치는 영향을 규명하기 위하여 tomato 즙을 각각 1ml., 2ml., 3ml., 를 첨가하여 medium 을 만들었고 여기에 stock 하여둔 원균을 접종하여 (1)과 같은 방법으로 그 넓이를 측정 비교 하였다. 이때 medium 의 pH 는 5.4 였다.

Table 3 에 나타난 tomato-basal medium 을 보면 control 에 대하여 2ml./100ml. 가 144 시간에서 유의적인 차를 나타냈고 그 외는 유의적인 차를 볼수 없었는데 48 시간에서는 1ml./100ml. 가, 96, 144

Table 3. Effect of the Tomato-basal medium on the mycelium growth in *Agaricus Campestris*

Tomato extract Content Growth time(hours)	Control (basal medium)	1ml./100ml.	2ml./100ml.	3ml./100ml.
	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)	M.±SE. (mm ²)
48	3.5±0.3	4.5±0.3	3.0±0.3	2.0±0.2
96	7.5±0.6	7.5±0.5	8.5±0.5	6.0±0.3
144	23.5±0.7	24.0±1.0	40.0±0.9*	25.0±0.3

* mean a Significant difference at p=0.05

시간에서는 2ml./100ml. 가 계속 성적이 좋게 나타났으며 3ml./100ml. 에서는 Control 이나 1ml./100ml. 에 비교하여 보건데 48, 96 시간에서 저조한 성장을 보였으나 144 시간에는 우세하게 나타나고 있음은 특기 할만한 사실이다.

(4) Carrot-basal medium 에 대한 실험 : Carrot 즙 1ml., 2ml., 3ml., 4ml., 5ml., 6ml. 를 만들어 놓고 이를 각각 100ml. 의 basal medium 과 혼합하였다. 이와같이 만든 medium 을 test tube 에 넣어 3회의 살균을 거쳐 사면 배양기를 만든후 여기에 원균을 접종하였다. 그리고 (1)과 같은 방법으로 넓이를 비교 관찰하였다. 이때 medium 의 pH 는 5.4~5.5 였다.

Table 4 에 나타난 carrot-basal medium 을 보면 144 시간때 4ml./100ml. 의 medium 에서 control 에 비하여 약간의 유의적인 차이를 볼수 있었고 그외는 거의 유의적인 차이를 볼수 없었으나 48 시간에서

Table 4. Effect of the carrot-basal medium on the mycelium growth in *Agaricus Campestris*.

Growth time (hours)	Carrot extract content						
	Control (basal medium) M. \pm SE. (mm ²)	1ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	2ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	3ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	4ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	5ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	6ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)
48	3.0 \pm 0.3	3.0 \pm 0.2	4.5 \pm 0.3	4.0 \pm 0.2	2.5 \pm 0.1	2.0 \pm 0.1	2.0 \pm 0.2
96	7.5 \pm 0.5	7.5 \pm 0.5	10.5 \pm 0.9	9.0 \pm 0.7	10.5 \pm 0.5	7.5 \pm 0.3	7.5 \pm 0.4
144	22.5 \pm 0.6	22.5 \pm 0.2	30.5 \pm 0.8	34.0 \pm 0.9	41.0 \pm 0.2*	26.5 \pm 0.3	25.5 \pm 0.4

* mean a significant difference at P=0.05

는 2ml./100ml. 에서 96, 144 시간에서는 4ml./100ml. 에서 각각 약간 좋은 성적을 얻었고 그리고 144 시간에서는 2ml./100ml.~4ml./100ml. 까지는 큰 차 없는 성장을 나타냈으나 이들을 전후한 함량에서는 상당한 변화를 갖어왔다.

(5) Spinach-basal medium 에 대한 실험: 야채류인 spinach 의 즙을 만들어 100ml. 의 basal medium 에 각각 1ml., 2ml., 3ml., 4ml., 5ml. 를 첨가하여 medium 을 만들었고 여기에 월균을 접종하여 (1)과 같은 방법으로 균사체의 크기를 비교 관찰하였다.

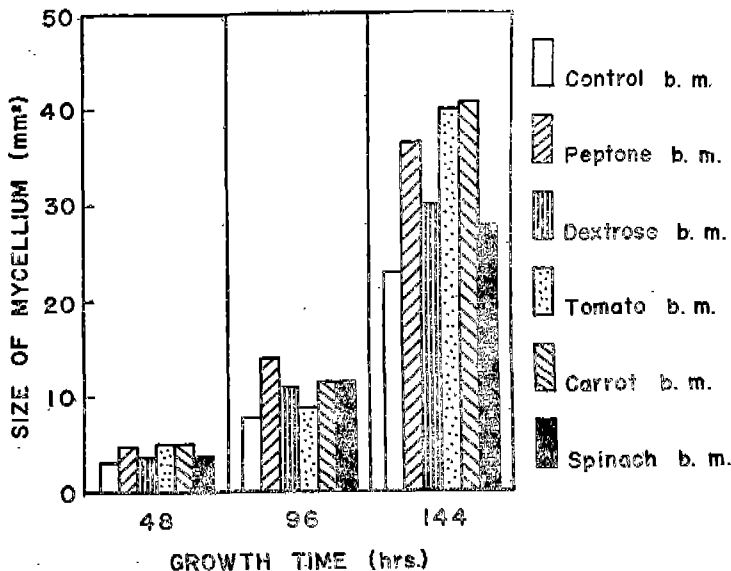
이때 medium 의 pH 는 5.5 \pm 0.1 이었다.

Table 5 와 같이 spinach-basal medium 에서는 유의적인 차이를 볼 수 없었으나 다른 종류의 medium

Table 5. Effect of the spinach-basal medium on the mycelium growth in *Agaricus campestris*

Growth time (hours)	Spinach extract content					
	Control (basal medium) M. \pm SE. (mm ²)	1ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	2ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	3ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	4ml./100ml. M. \pm SE. (mm ²)	5ml./1100ml. M. \pm SE. (mm ²)
48	3.0 \pm 0.3	2.5 \pm 0.2	2.5 \pm 0.3	2.0 \pm 0.1	1.5 \pm 0.1	1.5 \pm 0.2
96	7.0 \pm 0.7	8.5 \pm 0.5	10.5 \pm 0.5	8.5 \pm 0.5	4.6 \pm 0.4	5.5 \pm 0.4
144	24.0 \pm 2.5	27.0 \pm 0.5	27.5 \pm 0.8	28.0 \pm 0.3	17.5 \pm 0.4	12.5 \pm 0.3

Significant difference; none

Fig. 1. Comparison of the special media on the mycelium in *Agaricus campestris*.

의 성적과는 달리 48 시간에서는 control, 96 시간에서는 2ml./100ml. 144 시간에서는 3ml./100ml. 가 각각 성적이 약간 좋았다.

이들 Special media 전체를 통하여 균사 성장에 미치는 영향을 보면 control에 대하여 48 시간때는 모두 유의적인 차가 나타나지 않았고 96 시간에서는 peptone-basal medium에서, 그리고 144 시간에서는 peptone, tomato 및 carrot-basal medium에서 유의적인 차가 있음을 볼 수 있었다. (Fig. 1)

考 察

Peptone-basal medium에서 균사 성장 관계를 보면 peptone은 질소원으로 균사 발육에 영향을 주는데 96, 144 시간에서 0.5gr./100ml.이 제일 좋은 성장을 나타냈고 그이하의 peptone 함유 medium에서는 Control과 유의적인 차는 없었으나 약간 우세했고 그이상 첨가하면 오히려 생장이 저하됐는데 그것은 아마도 0.5gr. 이상의 peptone 함량이 다른 물질에 자극을 주지않나 생각된다. 그리고 이 medium에서의 균사는 일반적으로 입방형으로 풍성하게 성장하였다.

Dextrose-basal medium에서는 dextrose가 균사에 탄소원을 공급하여 주는 바 1.5gr./100ml. 때에 약간 좋은 성적을 나타냈으나 control에 비하여 유의적인 차이는 볼수 없었으며 다른 medium과 같이 좋은 성적을 144 시간동안 얻을수 없었다. 이는 아마 basal medium중에 탄소원을 갖인 potato extract가 들어있기 때문에 탄소원을 적량이상 첨가하면 오히려 균사의 성장을 억제하는 것이 아닌가 추측된다. 이 medium에서 균사는 plate 형으로 자람을 볼 수 있었다.

Tomato-basal medium에서는 144 시간때 균사 생장이 control에 비하여 2ml./100ml.에서 현저하게 성적이 좋았다. 이 결과는 tomato extract 함량이 적으면 control에 대하여 유의적인 차이는 없으며 생장은 좋으나 너무 과잉의 함량은 균사가 다른 영양 물질을 흡수함에 곤란을 주지않나 생각된다. 여기에서 균사는 입방형으로 자랐다.

Carrot-basal medium에서는 4ml./100ml. 때 144 시간에서 좋은 성장을 찾아 볼수 있었고, 이 생장은 3ml./100ml. 와 5ml./100ml. 에서보다 성적이 급증 하였음을 볼수 있었다. 그외는 control과 유의적인 차가 없었고 균사의 생장이 거의 같거나 약간 우세할 뿐 큰 차이가 없었다. 그것은 vitamin 원인 carrot extract가 과잉 첨가되므로써 medium중 다른 영양물질에 작용하여 균사생장에 영향을 주는것이 아닌가 추측된다. 균사의 형태는 입방형과 plate 형의 중간 형태로 성장 하였다.

Spinach-basal medium에서는 control에 비하여 유의적인 차는 볼수 없었으며 거의 차이가 적은 생장을 나타냈고 3ml./100ml.에서는 좋은 성장을 나타냈으나 그이상 첨가때는 현저하게 저하 되었다. 그것은 과잉의 spinach즙 첨가가 medium에 작용하여 균사 성장을 억제하는 것으로 추리된다. 균사의 형태는 Plate 형에 가까웠다.

이상 본 실험을 통하여 균사 성장을 비교하여 보건데 그중 좋은 영향을 주는 물질은 질소원인 peptone과 vitamin 원인 carrot(or tomato)extract 라고 생각되는바 이 2종을 동시에 적당하게 혼용하면 좋은 성과를 얻을 것으로 사료된다.

摘 要

본 실험에서는 *Agaricus campestris*의 basal medium에 몇가지 물질을 첨가하여 균사 성장에 미치는 영향을 보았다.

이때 배양실 온도 $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 습도 $70 \pm 5\%$, medium의 pH는 5.5 ± 0.1 이었다. 이상의 환경 조건에서 자란 그 결과는 다음과 같다. (아래 결과는 최종 144 시간후의 성적이다)

1. Peptone-basal medium에서는 100 ml.의 basal medium에 0.5gr.의 peptone을 첨가할 때가 control

에 대하여 성적이 제일 좋았고 dextrose-basal medium 에서는 유의적인 차는 볼수 없었으나 100ml.의 basal medium 에 1.5gr.의 dextrose 를 첨가할 때가 약간 좋은 성적을 나타냈다.

2. Tomato-basal medium 에서는 2ml.의 tomato extract 를 100ml.의 basal medium 에 넣었을때 control 에 비하여 우수한 성적을 나타냈고 carrot-basal medium 에서는 4ml.의 carrot extract 를 100ml.의 basal medium 에 넣었을때 성적이 가장 좋았다.

3. Spinach-basal medium 에서는 control 과의 유의적인 차는 볼수 없었으나 1.5ml.의 spinach extract 를 100ml.의 basal medium 에 넣었을때 성적이 약간 좋았다.

文 獻

1. Alexander H. Smith (1958). The mushroom Hunter's Field. The Univ. of Michigan Press.
2. B.B. Stoller & J.F. Stauffer (1954). Studies on naturally occurring and mushroom *Agaricus campestris* L. Mushroom Sci. II, 51~63.
3. Ferguson, M.A. (1902). Preliminary Study of the germination of the spores of *Agaricus campestris* and other basidiomycetes. U.S.D.A. Bur. pl. Ind. Bull. 16 : 1-40.
4. Kneebone, L.R. (1957). What a grower should or should not expect of spawn proc. second mushroom. industry short course, Penna, State Univ. June.
5. Lambert E.B. (1929). The production of normal sporophores in monosporous cultures of *Agaricus campestris*, Mycologia 21 : 333-335.
6. Lambert E.B. (1957). Preparation of pure culture mushroom spawn from spores. Amer. mushroom inst. news. June.
7. Pizer, H. (1937). Investigations into the environment and nutrition of the cultivated Mushroom *Psalliota campestris* L. Some properties of composts in relation to the growth of the mycelium. Jour. Agr. Sci. 27 : 349-376.
8. 藤沼智忠(1967). マツシユルームの栽培と加工. 泰文館 日本 東京.
9. 久宗壯(1966). ヒラタケナメコ. エノキタケ人工栽培法. 富民協會 日本 東京.
10. 鄭大教(1966). 버섯 栽培法. 富民 文化社.
11. 李應來(1966). 버섯 栽培. 華學社.