

## 몇가지 物質이 *Agaricus campestris* 菌絲 生長에 미치는 影響 (第 II 報)

趙 昭 南 · 黃 圭 贊

東南保健專門學校

(1978年 3月 14日 受理)

### Effects of the special media on the mycelium growth in *Agaricus campestris*(II)

by

So-Nam Cho and Kyu-Chan Hwang

Dong Nam Health College

(Received March 14, 1978)

#### Abstract

Effects of the special media on the mycelium growth in *Agaricus campestris* has been studied. The results are summarized as follows;

1. The mycelium growth of *Agaricus campestris* were considerably Stimulated on the Carrot (*Daucus carota L.*) basal medium which was added 4ml. of carrot extract, Cucumber(*Cucumis sativus L.*) basal medium added 3ml of cucumber extract, and Radish (*Rhaphanus sativus L.*) basal medium added 3ml. of radish extract during the culture for 144 hours.
2. The mycelium of *Agaricus campestris* on the media which was added the several kinds of vegetable extracts shows a lot of growth for 144 hours. The orders are as follows;

Carrot basal medium(4ml/100ml)>Cucumber basal medium (3ml/100ml)>Radish basal medium (3ml/100ml)>Lettuce basal medium (2ml/100ml)>Cabbage basal medium (2ml/100ml). However, the Lettuce (*Lactuca scariota L.*) basal medium and the Cabbage (*Brassica chinensis L.*) basal medium among these five media are no significant differences.

#### 緒 論

最近 政府가 輸出增大에 拍車를 加함에 따라 食品加工分野도 活氣를 띄게 되었고 그에 따라 mushroom의 can製品도 큰 몫을 차지하게 되었다. 1905年 美國에서 mushroom의 孢子 및 組織培養에 對한 研究發表가 있은후<sup>(1-5)</sup> Edgerton, Paine氏에 依한 單孢子 培養法<sup>(6,7)</sup>이 알려지면서 各種 研究가 進展되었다. 그러나 우리나라는 몇몇 種菌業者들이 그들 獨有的인 方法을 使用

하고 있을 뿐이다. 그러나 培養基에 對한 研究는 美國의 Meyer氏<sup>(8)</sup>의 것과 Stoller와 Stauffer兩氏<sup>(9)</sup>, 그리고 日本의 Hamada氏의 송이버섯에 對한 것이 報告되었으며<sup>(10-12)</sup> 또한 韓國에서는 李와趙 等<sup>(13-17)</sup>이 *Agaricus campestris* 菌絲生長 培地에 몇가지 物質을 添加하여 研究報告한바 있고 尹<sup>(18-20)</sup>은 *Collybia velutipes* 菌의 人工培地에 몇 種의 無機物을 添加하여 그 量과 培地量이 子實體形成에 미치는 影響에 關하여, 그리고 金<sup>(21)</sup>은 여러가지 C와 N原이 *Pleuroteus ostreatus* 生長에 미치는 影響을 調查報告한 것이 있을 뿐이다. 筆者들

은 上記 實驗內容을 土臺로 하여 몇가지 野菜生汁을 基本培地에 添加 mushroom의 菌絲에 어떠한 影響을 주고 있는가에 關하여 研究調查하였다. 添加物分析表는 玄<sup>(22)</sup>의 著書를 引用하였다.

**實驗材料 및 方法**

**1. 材 料**

本實驗材料로는 mushroom의 培養種인 *Agaricus campestris*로 採取한지 1~2日內의 것을 서울 중앙양송이 검수소로부터 求人 使用하였다.

**2. 方 法**

basal medium은 一般微生物式 方法으로 만들었다. 그리고 中形 test tube에 7~8ml씩 넣어 autoclave內에서 24hrs. 間隔으로 2氣壓下에서 30分씩 3回 殺菌하여 斜面 培養基를 만들었다. 接種한 test tube는 溫度 23 ± 1°C, 濕度 70 ± 5%를 維持하는 培養室에 넣어 組織 培養한 菌絲를 原菌으로 使用하였다<sup>(22)</sup>. 殺菌直後 basal medium의 pH는 5.4였으며 本實驗에 使用한 處方<sup>(24)</sup>은 다음과 같다.

- \* basal medium 處方 : { D.W. .... 1.000ml
- { Agar ..... 20g
- { Potato ..... 200g

그리고 carrot(*Daucus carota L.*), cucumber (*Cucumis Sativus L.*), radish (*Rhaphanus sativus L.*), cabbage (*Brassica Chinensis L.*) 및 lettuce (*Lactuca Scariota L.*)는 경기도 고양군 원당면 金春燮氏 농장에서 求入하여 비닐봉지에 包裝하여 운반하였다. 이들 添加材料는 實驗室에서 먼저 수도물로 깨끗이 씻고 물기를 제거한 다음 잎을 必要로 하는 cabbage와 lettuce는 뿌리를 찢르고 심성한 中央部分을 골라내어 이를 mortar 속에서 擄은 후 各各 4점의 gauge에 넣어 그 汁을 짜서 basal medium에 添加하였고 줄기를 要하는 carrot, cucumber, radish 境遇는 칼로 잘게 조각내어 mortar 속에 넣어 擄은 후 4점의 gauge에 다시 넣어 그 汁을

짜서 本 實驗에 利用하였다.

主 材料인 *Agaricus campestris*는 먼저 깨끗한 수도물로 씻어내고 다시 30% alcohol로 外部를 상처나지 않도록 닦아낸 후 火焰殺菌한 knife로 上下左右로부터 全려 刺戟을 받지 않은 中央部分이 나오도록 外部를 깎아내고 두께가 2~3mm, 가로 세로가 5~6mm 크기로 잘른 것을 5% phenol로 消毒한 kasten內의 alcohol lamp上에서 test tube의 medium에 接種하였다. 처음 移植할 때의 菌絲크기는 大略 1mm<sup>2</sup>로 하였다. test tube內의 菌絲는 一般的으로 橢圓形과 圓形으로 生長해 나갔다.

菌絲의 生長速度 및 크기(넓이) 測定은 一定時間이 된 test tube를 quebec colony counter에 올려놓고 확대鏡을 通하여 활착면적을 調查하는 方法<sup>(25)</sup>을 擇했다.

**結果 및 考察**

1. Carrot basal medium의 影響 : 100ml의 basal medium에 carrot extract를 各各 1ml, 2ml, 3ml, 4ml, 5ml를 添加하였다. 이렇게 만든 medium을 test tube에 넣어 tyndallization method에 依해 殺菌하여 斜面培養基를 만들어 여기에 原菌을 接種하였고 이를 培養室에 넣어 24, 48, 72, 96, 120 및 144 hrs에 各各 그 生長幅을 測定 比較하였다. 이때 medium의 pH는 5.5였다.

Table 1에서 나타난 結果를 보면 48과 72hrs에는 2ml/100ml에서, 96hrs.에서는 2ml/100ml와 4ml/100ml에서, 그리고 120과 144hrs. 境遇는 4ml/100ml에서 各各 좋은 成績을 나타냈다. 그런데 上記 結果중 特히 144hrs 境遇는 4ml/100ml에서 그 어느 境遇보다도 成績이 急增하여 有意的인 差異를 보였으며 그外는 control과 비슷한 成績을 나타냈다. 그것은 mushroom 成分인 protein, sugar를 他材料보다 多量 含有하므로써 좋은 成績을 얻을 수 있었다고 보며, 反面 mushroom 生長과 無關한 vitamine A를 많이 保有하고 있으므로 過

Table 1. Effect of the carrot basal medium on the mycelium growth in *Agaricus campestris*.

carrot ex. content	growth time (hrs)					
	control (b.m.) M ± SE (mm <sup>2</sup> )	1ml/100ml M ± SE (mm <sup>2</sup> )	2ml/100ml M ± SE (mm <sup>2</sup> )	3ml/100ml M ± SE (mm <sup>2</sup> )	4ml/100ml M ± SE (mm <sup>2</sup> )	5ml/100ml M ± SE (mm <sup>2</sup> )
24	1.5 ± 0.1	1.8 ± 0.1	2.0 ± 0.2	1.8 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1
48	2.8 ± 0.2	3.2 ± 0.2	4.5 ± 0.3	4.0 ± 0.2	2.8 ± 0.2	2.6 ± 0.1
72	4.5 ± 0.2	5.5 ± 0.2	7.0 ± 0.3	6.2 ± 0.3	5.5 ± 0.2	5.0 ± 0.2
96	7.0 ± 0.3	7.8 ± 0.3	10.5 ± 0.4	9.0 ± 0.4	10.5 ± 0.4	7.5 ± 0.2
120	14.5 ± 0.3	14.5 ± 0.3	18.0 ± 0.4	18.0 ± 0.4	23.6 ± 0.5*	16.5 ± 0.3
144	24.0 ± 0.4	24.5 ± 0.3	30.5 ± 0.5	34.0 ± 0.5	41.0 ± 0.6*	26.5 ± 0.3

\* mean a significant difference at P=0.05

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

cucumber ex. content growth time (hrs)	control(b.m.)	1ml/100ml	2ml/100ml	3ml/100ml	4ml/100ml	5ml/100ml
	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )
24	1.5±0.1	1.6±0.1	1.8±0.2	2.0±0.2	1.7±0.1	2.0±0.2
48	2.8±0.2	3.3±0.2	3.8±0.2	4.0±0.2	3.5±0.2	4.0±0.2
72	4.5±0.2	6.0±0.2	6.0±0.3	7.5±0.3	6.0±0.2	6.0±0.3
96	7.0±0.3	9.0±0.3	10.5±0.3	13.5±0.3*	9.0±0.3	9.0±0.3
120	14.5±0.3	16.0±0.3	18.0±0.4	22.5±0.4*	16.5±0.3	15.5±0.4
144	24.0±0.4	26.0±0.4	29.0±0.4	36.5±0.4*	29.5±0.4	27.0±0.4

\* mean a significant difference at P=0.05

Table 3. Effect of the radish basal medium on the mycelium growth in *Agaricus campestris*.

radish ex. content growth time (hrs)	control(b.m.)	1ml/100ml	2ml/100ml	3ml/100ml	4ml/100ml	5ml/100ml
	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )
24	1.5±0.1	1.8±0.1	1.2±0.1	1.8±0.2	1.5±0.1	1.3±0.1
48	2.8±0.2	3.0±0.2	1.5±0.2	3.0±0.2	2.5±0.2	2.0±0.1
72	4.5±0.2	5.0±0.2	3.5±0.2	5.5±0.3	4.0±0.2	3.2±0.2
96	7.0±0.3	9.5±0.3	8.0±0.3	11.5±0.3	8.5±0.3	5.5±0.2
120	14.5±0.3	15.5±0.3	15.5±0.4	19.5±0.4	16.0±0.3	9.0±0.3
144	24.0±0.4	25.5±0.4	26.5±0.5	32.0±0.5*	26.5±0.4	18.5±0.4

\* mean a significant difference at P=0.05

Table 4. Effect of the cabbage basal medium on the mycelium growth in *Agaricus campestris*.

cabbage ex. content growth time (hrs)	control(b.m.)	1ml/100ml	2ml/100ml	3ml/100ml	4ml/100ml	5ml/100ml
	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )	M±SE(mm <sup>2</sup> )
24	1.5±0.1	1.4±0.1	1.6±0.1	1.5±0.1	1.6±0.1	1.4±0.1
48	2.8±0.2	2.5±0.2	2.5±0.2	2.5±0.1	2.2±0.1	2.0±0.2
72	4.5±0.2	4.5±0.2	5.0±0.2	4.8±0.2	4.5±0.2	4.0±0.2
96	7.0±0.3	7.5±0.3	9.0±0.3	7.5±0.2	6.8±0.3	6.5±0.3
120	14.5±0.3	14.5±0.4	16.0±0.3	15.5±0.3	14.5±0.3	14.0±0.3
144	24.0±0.4	25.0±0.5	27.0±0.4	25.5±0.4	23.5±0.4	20.0±0.4

significant difference: none

剩添加時는 培地中 다른 營養物質의 作用에 惡影響을 미치는 것으로 推測된다. 菌絲는 plate型和 立方型의 中間型으로 生長하였다.

2. Cucumber basal medium의 影響: *Agaricus campestris* 菌絲生長에 미치는 影響을 알기 爲하여 100 ml의 basal medium에 cucumber extract를 1ml, 2ml, 3ml, 4ml, 5ml를 添加하여 만든 medium에 이미 stock 하여둔 原菌을 接種하였다. 그리고 1과 같은 方法으로 그 크기를 測定調査하였다. 이때 medium의 pH는 5.4 였다.

Table 2에서 나타난 成績을 보면 24, 48, 72hrs 境遇는 大差없는 生長을 보였고 96, 120 및 144hrs 境遇는 3ml/100ml에서 조금 優勢하게 나타났을 뿐이다. 그

런데 이 cucumber basal medium에서 菌絲의 生長關係를 살펴 보면 cucumber는 mushroom 成分中 vitamine C와 Niacin을 주로 保有한 材料로 96, 120, 144hrs에 3ml/100ml에서 各各 優勢한 成績으로 有意的인 差異를 나타냈고 그 以上 添加時는 점차로 低下되었는바 그 主理由는 carrot basal medium에서와 같이 他物質의 作用에 逆效果를 미치는 것 같다.

3. Radish basal medium의 影響: radish extract의 影響을 調査하기 爲하여 100ml의 basal medium에 radish extract 1ml, 2ml, 3ml, 4ml, 5ml를 各各 添加하여 만든 medium에 stock하여둔 原菌을 接種한후 1과 同一한 方法으로 그 넓이를 測定하였다. 이때 medium의 pH는 5.5였다. Table 3에서 보여주는 바와 같

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

lettuce ex. content growth time (hrs)	control(b.m.) M±SE(mm <sup>2</sup> )	1ml/100ml M±SE(mm <sup>2</sup> )	2ml/100ml M±SE(mm <sup>2</sup> )	3ml/100ml M±SE(mm <sup>2</sup> )	4ml/100ml M±SE(mm <sup>2</sup> )	5ml/100ml M±SE(mm <sup>2</sup> )
24	1.5±0.1	1.5±0.1	1.6±0.1	1.5±0.1	1.5±0.1	1.4±0.1
48	2.8±0.2	2.8±0.2	3.0±0.2	2.5±0.2	2.2±0.1	2.0±0.2
72	4.5±0.2	4.6±0.2	5.0±0.3	4.0±0.2	3.8±0.2	3.2±0.2
96	7.0±0.3	7.5±0.3	9.5±0.3	7.0±0.3	6.0±0.3	5.5±0.3
120	14.5±0.3	15.0±0.4	16.5±0.4	15.0±0.3	14.0±0.3	12.5±0.3
144	24.0±0.4	25.5±0.4	27.5±0.5	25.0±0.4	23.0±0.4	19.5±0.4

significant difference: none

이 3ml/100ml인 radish basal medium이 96, 120 및 144hrs에서 多少 優秀한 成績을 나타냈다.

그런데 radish basal medium은 mushroom成分中 vitamine C와 niacine, sugar나 ash를 主로 供給할 수 있는 材料로서 144hrs에 3ml/100ml境遇가 다른 實驗群 보다 優秀하였고 有意的인 差異를 나타냈다. 그러나 過多 添加時는 그 成績이 오히려 低下되었는데 이는 亦是 他物質 活性를 制裁하는 것으로 思料된다.

4. Cabbage basal medium의 影響: 野菜類인 cabbage extract를 만들어 basal medium 100ml當 1ml, 2ml, 3ml, 4ml, 5ml를 添加하여 medium을 만들었고 여기에 原菌를 接種하여 1과 같은 方法으로 mycelium의 크기를 比較 觀察하였다. 이때 medium의 pH는 5.5였다.

Table 4와 같이 cabbage basal medium 에서는 다른 種類의 medium成績과는 달리 48hrs.에는 control이, 72, 96, 120 및 140hrs에서는 2ml/100ml가 若干 成績이 좋게 나타났을 뿐이다. 即 cabbage basal medium 實驗에서는 144hrs.境遇 2ml/100ml에서 若干 優秀한 것으로 나타났으나 이는 control에 比하여 大差없는 成績이었다. 따라서 이 物質의 extract는 mushroom 成分中 P와 ca를 主로 保有한 材料로 *Agaricus campestris* 菌絲生長에 特別한 影響力이 없는 것으로 生覺된다.

5. Lettuce basal medium의 影響: lettuce extract를 1ml, 2ml, 3ml, 4ml, 5ml씩 各各 100ml의 basal medium에 混合하였다. 이와 같이 만든 medium을 test tube에 넣어 3회의 殺菌을 거쳐 斜面培養基를 만든 후 여기에 原菌을 接種하였다. 그리고 1과 같은 方法으로 그 幅을 觀察하였다. 이때 medium의 pH는 5.4였다.

Table. 5에서는 全 生長期間中 모두 2ml/100ml에서 좋은 成績을 나타냈다. 다시 말해서 lettuce basal medium 實驗에서는 cabbage basal medium에서와 같이 control에 比해 大差없는 成績을 보였는데 그 理由는 mushroom 成分中 主로 ash나 protein을 少量 供給할 수 있었

을 뿐이고 오히려 vitamine A는 *Agaricus campestris* 菌絲生長에 抑制作用을 하였을 것으로 生覺된다. 따라서 Table 5에서 보여주는 바와 같이 144hrs에 2ml/100ml 含量培地에서만, 若干 優勢하게 보였을 程度다.

上記 5種의 special media에 對한 實驗結果를 綜合 考察하여 보면 다음과 같다. 即 control에 對하여 48 hrs 以前에는 모두 有意的인 差를 나타낸바 없고 96 hrs 境遇는 cucumber basal medium에서, 120hrs 境遇는 carrot 및 cucumber basal medium에서, 그리고 144hrs境遇는 carrot, cucumber 및 radish basal medium에서 各各 有意的인 差異가 나타났음을 Fig. 1에서 보여 주었고 또한 어느 境遇를 莫論하고 좋은 成績을 얻으려면 添加物量이 一定하여야 함을 指示하고 있다.

以上 本 實驗을 通하여 菌絲生長을 比較하여 보건데 특히 좋은 影響을 주는 것은 mushroom 成分中 protein

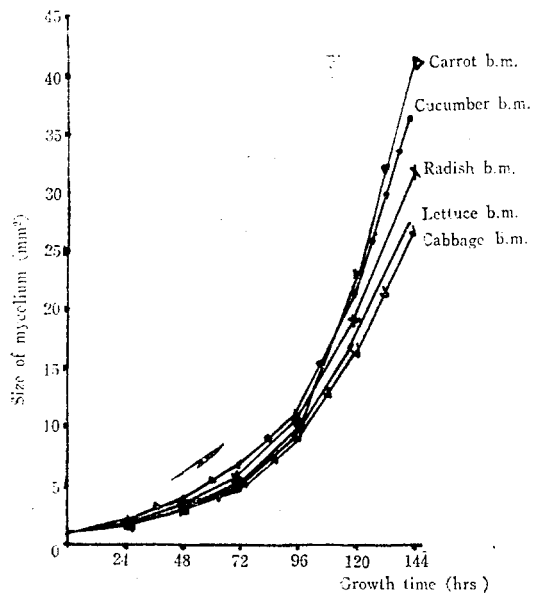


Fig. 1. Comparison of the special media on the mycelium in *Agaricus campestris*.

과 sugar 原인 carrot extract와 vitamine 原인 cucumber extract 그리고 sugar 및 ash 供給 原인 radish extract 라고 生覺되는 바 이들 3種을 同時에 잘 混用한다고 하면 보다 기대되는 成績을 얻을 수 있을 것으로 想料된다.

### 要 約

上記 實驗에서는 *Agaricus campestris*의 basal medium에 몇種의 生汁을 添加하여 菌絲生長에 미치는 影響을 調査하였다.

이때 實驗室 溫度는 23±1°C, 濕度 70±5%, medium pH 5.4~5.5로 하였다. 위 環境 條件에서 자란 結果는 다음과 같다.(以上은 144hrs後 成績이다)

1. Carrot basal medium에서는 100ml의 basal medium에 4ml의 carrot extract를 添加할때가 control에 비해 가장 좋은 有意的인 成績을 나타냈고 Cucumber basal medium에서는 100ml basal medium에 3ml의 cucumber extract를 添加했을 때가 優勢하였으며 Radish basal medium에서는 100ml의 basal medium에 radish extract 3ml 添加時 成績이 良好하게 나타남으로써 有意的인 差異를 보였다.

2. Cabbage basal medium에서는 100ml의 basal medium에 2ml의 cabbage extract를 添加했을 境遇에 control에 비해 若干 優位였으나 大差없었고 Lettuce basal medium 亦是 100ml의 basal medium에 2ml의 lettuce extract를 添加했을 境遇만 조금 成績이 좋았을 뿐이다.

### 參 考 文 獻

1. Ferguson, M.A.: U.S.D.A. Bur. pl. Ind. Bull., 16, 1 (1902)
2. Pizer, H.: J. Agr. Sci. 27, 349(1937)
3. Thatcher, F.S. and D.S. Clark: *Microorganisms in Food 1*, Univ. of Toronto Press, 234(1950)
4. Kneebone, L.R.: *Ind. short course*, Penna, State

- Univ. 231 (1957)
5. Olds, R.D.: *Color Atlas of Microbiology*, Year book medical pub. Inc. 288(1949)
6. Lambert, E.B.: *Mycologia*, 21, 333 (1929)
7. Lambert, E.B.: *Amer. mushroom Inst. news.*, 11 (1957)
8. Alexander, H. S.: *The mushroom hunters field. The univ. michigan press.* 264 (1958)
9. Stoller, B.B. and J.F. Stauffer: *Mushroom Sci.* II, 51(1954)
10. 鄭大教: 버섯栽培法, 初版, 富民文化社 225(1966)
11. 李應來: 버섯栽培, 初版, 華學社, 189(1966)
12. 李德鳳·鄭樞桓: 最新 양송이栽培法, 初版, 富民文化社, 137(1968)
13. Lee, D.B., Lee, T.C. and Cho, S.N.: *Res. Rep. Min. of Sci. and Technol.*(I) 68-91, 20(1968)
14. Lee, D.B. and Cho, S.N.: *Kor. J. of Bot.* 12, 2.49 (1969)
15. Lee, D.B., Han, D.Y. and Cho, S.N.: *Res. Rep. Min. of Sci. and Technol.* (II) 69-32, 38(1969)
16. Cho, S.N.: *C.A. U., Rev. of Sci. and Eng.*, 5, 50 (1969)
17. Lee, D.B., Joo, I.Y. and Cho, S.N.: *Res. Rep. Min. of Sci. and Technol.* (III) 70-19, 19(1970)
18. Yoon, C.K.: *Kor. J. of Microbiol.* 12, 159 (1974)
20. 尹貞求: 忠北大論文集, 3, 161 (1969)
20. 尹貞求: 忠北大林學會誌, 4, 5 (1971)
21. Kim, C.K.: *J. Gong Ju teachers college*, 11, 231 (1974)
22. 玄己順: 團體給食, 初版, 修學社, 346 (1973)
23. 藤沼智忠: マツシユルムノ栽培と加工, 初版, 泰文館 242(1966)
24. 高鎮福, 李喜茂, 趙昭南: 食品微生物學實驗書, 初版, 東明社 163(1977)
25. 洪淳佑, 崔榮吉: 最新一般微生物學實驗, 初版, 日新社 326(1976)