

# Tomato 汁培地의 pH 와 照射光線이 稻熱病菌 分生孢子生成 및 菌絲生長에 미치는 影響

吳承煥\* · 趙鏞涉\* · 李始鍾\*\*

## The effect of irradiation and pH on sporulation and growth of *Piricularia oryzae* CAV. on tomato juice media.

S. H. Oh\* Y. S. Cho\* and S. C. Lee\*\*

### SUMMARY

In an attempt to find a satisfactory environmental factors which facilitate abundant conidial production of *Piricularia oryzae* Cav. on tomato juice media, various environmental factors were studied for their effect on sporulation and mycelial growth of the fungus. Those factors were conditions of irradiation, color of light, age of culture and pH of the media.

1) Continuous exposure to fluorescent light (Mitsubishi FL-20-35 W) produced more conidia and much mycelial growth than did intermittent photoperiods and darkness.

2) Of 3 cellophane filters and direct exposure to fluorescent light used, conidia were produced best under the direct exposure to the light. Conidial production in color filter conditions sequently decreased with red, yellow and blue. Growth of mycelium was not significantly different within colors.

3) Periodic irradiation of 12-hour unit brought about zones on mycelial growth no matter what the color filter was used.

4) Older cultures responding to the light were more stimulated by light than were the younger one in the conidia production, but maximum production of conidia was 48 hours of age in this case.

5) Color of the mycelial mat and the aerial mycelium seemed to have a close relation to the production of conidia. The more darkness of the mycelial mat was produced the more conidia and the much aerial mycelium was produced the least conidia. The color of mycelium was more dark under the continuous irradiation than continuous darkness while the periodic irradiation showed intermediate effect.

6) The concentration of hydrogen ion for growth and sporulation of the fungus was investigated the ranges between 5 and 9. The best pH for the fungus was also noted at 7, whereas the below of pH 4 was not occurred any mycelial growth and sporulation.

### I 緒 論

病原菌의 生理生態 및 病原性과 그 遺傳研究를 爲하여는 孢子를 多量으로 必要하게 된다. 稻熱病菌의 分生孢子形成이 普通培地에서는 잘 되지 않았는데 Chung 과 LA<sup>9)</sup>에 의하여 Tomato 汁培地에서 가장 잘 된다고 하였다. 그런데, 眞菌의 孢子形成은 有無를 莫論하고 몇 가지 環境要因 特히 光線에 의하여 큰 影響을 받는다는 것

이 여러 가지 菌에 對한 研究로 立證됨으로써<sup>2), 3), 10)</sup> 大部分의 菌이 光線照射에 의하여 孢子形成이 增加 또는 促進될 뿐만 아니라, 菌絲生長에도 影響을 준다고 한다.<sup>5), 12)</sup>

稻熱病菌은 繼續的인 光線照射에 의하여 孢子形成이 增加되었다고 했는데<sup>12), 17), 19)</sup> 眞菌의 孢子形成을 爲해서는 光線뿐만 아니라 一定한 暗期間이 必要하다는 것이 여러 가지 菌에 對하여 보코되었다<sup>1), 3), 7), 8), 10), 18)</sup>. 그런데 照射光線의 照度에 따라 生成되는 孢子量도 달라지며 菌의 種類에 따라 孢子形成의 最適照度는 各各 다른

\*서울大學校 農科大學 : Coll. of Agr, Seoul Nation. Univ.

\*\*農村振興廳 植物環境研究所 : Institute of Plant Environment, O.R.D.

것을 現在까지의 研究結果로서 알 수 있다<sup>12), 17)</sup>.

照射光線의 波長은 大體로 자외선部分의 光線照射에 依하여 真菌의 孢子生成을 促進하는 경향이 있었다고 하며<sup>4), 14), 15)</sup> 靑色部分의 光線이 孢子生成을 促進 또는 增加시킨다는 보고와<sup>4), 14), 17)</sup> 反對로 靑色部位의 光線이 孢子生成을 억제한다는 보고도 있다<sup>1)</sup>. 稻熱病菌에 關하여 SUSUKI 와 YOSHIMURA<sup>17)</sup>가 研究한 바에 依하면 赤色部位의 光線보다 靑色部位의 光線이 孢子生成을 增加시켰다고 한다.

前培養期間의 長短이 稻熱病菌의 分生孢子形成에 주는 影響은 서로 다른 보고가 있는데 JOHNSON 과 HALPIN<sup>12)</sup>이 실험한 結果 前培養期間이 길수록 光線照射에 依하여 分生孢子形成數가 增加된다고 하였으며 SUSUKI 와 YOSHIMURA<sup>17)</sup>는 相反되는 結果를 보고하였다. 培地의 酸度에 關하여는 HENRY<sup>11)</sup> 등이 2%의 미강한천배지에서 실험한 結果 pH 4.1 부터 8.8 까지는 分生孢子形成 및 菌絲의 生長이 되며 pH 6.8에서 가장 좋다고 하였고 pH 4.1 以下에서는 全然 자라지 않는다고 하였다.

真菌은 培養當時의 몇 가지 環境要因에 依하여 輪狀生長을 誘發하는데 光線의 주기적인 照射에 依하여 輪狀生長을 하게 된다는 것이 稻熱病菌을 除外한 여러 가지 菌에 對하여 보고되었다<sup>6), 13), 14), 16), 20)</sup>.

이와 같이 여러 가지 真菌에 對한 光線照射效果는 보고된 바가 많으나 稻熱病菌에 關하여는 수편에 불과하며<sup>12), 11), 17), 19)</sup> 더우기 普通培養方法으로 分生孢子形成이 잘 되는 Tomato 汁培地를 使用한 경우는 아직까지 없고 同培地를 使用할 때 環境要因이 稻熱病菌의 分生孢子形成과 菌絲生長에 미치는 影響에 對하여는 全然 보고된 것이 없다. 故로 筆者는 Tomato 汁培地를 使用하여 短時日 內에 簡便한 方法으로 稻熱病菌의 分生孢자를 多量生成시킬 수 있는 方法을 모색하기 위한 一片으로서 이들 環境要因 중 우선 培地의 酸度, 光線照射時間, 照射光線의 色 및 前培養期間 등과 稻熱病菌의 分生孢子形成과 菌絲生長에 對한 關係를 調査하여 Tomato 汁培地에서 分生孢子生成을 많이시킬 수 있는 條件을 밝힘으로서 稻熱病菌의 病原性研究에 多少라도 도움이 될까 하여 本實驗을 하였다.

끝으로 문헌을 보내 주신 美國의 J.E. HALPIN 博士와 서울大 農大의 任綱彬博士에게 감사하는 바이다.

## Ⅱ 材料 및 方法

菌種은 本大學實驗園場의 벼(品種 미상)에서 1964年 7월에 分離하여 감자한천培地에 保存하던 것이며 30% Tomato 汁培地<sup>9)</sup>를 使用하였다. Tomato 汁은 鰾귤(400g)였으며 培地의 酸度는 1 N. KOH 와 25% Lactic acid 로서 酸度實驗을 除外하고 液體 및 한천培地 共히 pH 6.0으로 하였다. 培地의 製造, 殺菌, 使用한 초자기구는 CHUNG 과 LA<sup>9)</sup>의 方法에 준했으며 培地는 감자한천배지에서 自然 菌叢을 5mm 직경의 Biscuit cutter 로 갈라서 1個式 移植했는데 培地의 培養期間은 同一種

目的 實驗마다 同一한 Age의 것을 썼다. 光線照射實驗은 前培養期間과의 關係를 除外하고 모든 것을 Tomato 汁培地에 옮겨서 48時間 동안 28°C의 정온기(暗條件)에 培養後 室溫에서 7日間 光線에 照射시켰다. 光線照射는 합석제암실(60×60×60cm)에 35 W의 白色螢光燈(Mitsubishi FL-20) 한 개씩 장치했고 光源과 培地와의 거리는 40 cm 로 하였으며 一日中 24時間, 12時間, 0時間의 光線照射를 하였는데 各區間의 溫度差異는 없었다. 照射光線의 色에 關한 실험은 暗室에 白色螢光燈을 같은 方法으로 장치하고 赤色, 黃色의 Cellophane 紙를 反覆하여 照射시켰으며 Cellophane 紙와 光源과의 거리는 30 cm 로 하고 培地와 Cellophane 紙 사이는 10 cm 로 하였으나, Cellophane 을 투과시킨 光線의 照度는 조절하지 못하였다. 光線照射는 一日 중 24時間과 12時間으로 하여 明暗과 光線의 色間에 交互作用도 관찰하였다.

前培養期間과 光線照射와의 相互關係에 對한 실험은 감자한천배지에서 自然 菌叢을 前述한 方法으로 Tomato 汁培地에 移植하고 前培養期間을 各各 0, 24, 48, 72時間으로 暗處理한 후 明區와 暗區에 옮겼으며 이때 明區는 光源의 差異點을 調査코자 35 W 白色螢光燈區와 30 W 白熱電燈區로 하여 실험하였다. 菌絲生長의 比較는 總生長期間이 相異하므로 比較하지 않았고 孢子生成數도 光線照射 總時間은 同一하지만 總生長期間이 다르므로 暗區에서 各 Age 가 生成한 孢子數를 光處理한 區에서 셀 수, 즉 光處理에 依한 실제적인 增加된 수로 比較하였다.

培地의 酸度範圍는 pH 3 으로부터 4, 5, 6, 7, 8, 9 까지로 했으며 Beckman pH meter 로서 測定調節하였다. 培地의 殺菌은 감자한천배지에서 7日間 28°C의 항온기에 培養한 것을 前述한 方法으로 移植하여 25°C의 暗條件에서 20日間 培養하였다. 菌絲의 生長比較는 肉眼 관찰로 그 程度를 比較하였다.

分生孢子形成에 對한 比較는 孢子현탁액을 만들어 Haemocytometer 의 9mm<sup>2</sup> 內에 있는 孢子를 計算했고 每 Plate 및 Flask 당 2번 반복계산하여 平均値로 比較하였으며 菌絲의 生長은 直徑으로 比較하였는데 直徑은 最長部와 最短部를 測定하여 그 平均을 最終測定値로 했다. 孢子현탁액은 液體培養한 경우는 CHUNG 과 LA<sup>9)</sup>의 方法에 依했고 한천배양한 것은 每 Plate 당 100 ml 의 殺菌 증류수를 加하여 30秒間 Waring Blender 에 處理하여 만들었다. 모든 實驗은 處理區마다 3回 反覆하였다.

## Ⅲ 實驗 結果

### 1. 明暗과의 關係

第 1 表와 같이 24時間 繼續 螢光燈에 照射시킨 것(12時間 照射시킨 것보다 約 2倍의 分生孢자를 生成했다) 24時間 暗所에 있던 것보다는 10倍의 分生孢자를 生成했고 菌絲의 生長도 第 1 表와 第 1 圖가 나타내는 바 같이 24時間 계속 照射시킨 것이 가장 좋았고 24時間 處理한 것이 제일 적게 자랐으며 12時間處理한 것은

間이었다. 菌叢의 着色程度는 24時間 照射시킨 것은 暗灰色인데 反하여 12時間 照射시킨 것은 暗灰色과 灰白色의 輪紋을 이루었으며 空中菌絲는 24時間 暗處理한 것이 가장 많았으나 菌叢이 치밀하지 못하고 해면상이었는데 비해 24時間 繼續照射시킨 것은 空中菌絲의 發達이 微弱한 反面 치밀도가 높았고 12時間照射시킨 것은 空中菌絲의 發達은 24時間 暗處理한 것보다는 微弱했지만 菌叢은 치밀하고 두꺼웠다.

Table 1. Effect of continuous exposure to fluorescent light versus cyclical exposure and darkness, on the sporulation and mycelial growth in cultures.

	*No. of conidia	**Mycelial growth			
		Diam. (mm)	Aerial mycelium	Color	Zone
Continuous light	208	54	X	Dark	-
Cyclical light	120	50	XX	Gray	Z
Darkness	19	47	XXX	Whitish	-

L.S.D. 1% = 48.6 (conidium)  
2.6 (mycelial growth)

\* Each figure is the average of ten 9 mm<sup>2</sup> haemocytometer counts made on the spore suspension obtained from each of three Petri plates.

\*\* Each datum is the average of three Petri plates. X: Poor, XX: Moderate, XXX: Abundant, -: No zonation Z: Zonation

24時間 繼續照射시킨 것과 暗處理한 것은 輪狀生長 現狀을 관찰할 수 없었는데 12時間照射區에서는 뚜렷한 輪狀生長을 볼 수 있었다(第1圖).

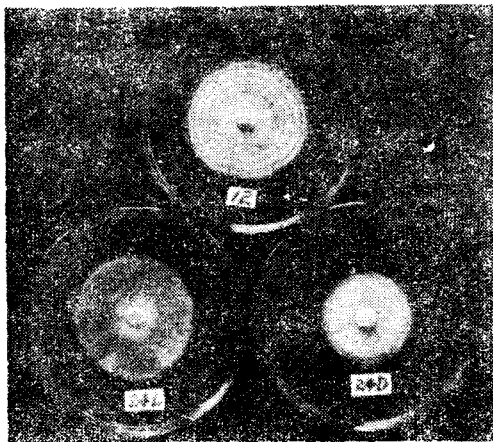


Fig 1. Effect of light on the zonation and mycelial growth. 12-L: Cyclical exposure to 12-hour unit, 24 L: Continuous exposure, 24-D: Darkness

## 2. 照射光線의 色과의 關係

24時間 繼續照射한 경우에는 第2表에서와 같이 無被覆에서 가장 分生孢子形成이 많았고 다음이 赤色과

黃色이었으며 靑色이 가장 적었다. 菌絲의 生長에는 有意차를 認定할 수 없었고 菌叢의 着色程度는 無被覆區가 뚜렷하게 暗色을 띠었을 뿐 Cellophane의 各色間에는 뚜렷한 差異를 認定하기 어려웠다(第2圖). 12時間 照射시킨 경우에 分生孢子的 數는 無被覆에서 가장 많았으며 黃色, 赤色, 靑色の 順位로 減少되었으나(第2表) 菌絲의 生長에는 有意차를 인정할 수 없었고 空中菌絲의 發達도 뚜렷한 差異는 없었는데, 無被覆의 것이 좀 떨어진 듯하였다.

Table 2. Effect of different color of light on conidial production and mycelial growth of rice blast fungus.

	hrs/day of light	Color of light	*No. of conidia	**Mycelial growth			
				Diam. (mm)	Aerial mycelium	Color	Zonation
24	Red		138	54	X	Whitish gray	-
	Yellow		124	54	X	//	-
	Blue		101	55	X	//	-
	Not filtered		207	54	O	Dark gray	-

L.S.D. 1% = 21.1 (for conidia)

12	Red		47	53	XX	Whitish	Z
	Yellow		77	52	XX	//	Z
	Blue		29	51	XX	//	Z
	Not filtered		119	51	XX	Gray	Z

L.S.D. 1% = 15.4 (for conidia)

\* Each figure represents the average of ten 9 mm<sup>2</sup> haemocytometer counts made on the spore suspension obtained from each of three Petri plates.

\*\* The average of three Petri plates. O: Very poor, X: Poor, XX: Moderate, Z: Zonation, -: No zonation

菌叢의 色은 無被覆의 것이 가장 짙은 暗灰色이었고 其他의 色間에는 뚜렷한 差異가 없었다(第2圖). 24時間 照射區에서는 輪狀生長을 觀察할 수 없었는데 12時間照射區에서는 光線의 色에 區別없이 輪狀生長現狀을 觀察할 수 있었다(第2圖). 12時間照射區와 24時間照射區를 分割試驗區法(Split plot design)에 依하여 分析해 본 結果 分生孢子的 生成에 있어서 照射時間과 色間에는 5% 水準에서 交互作用의 有意차를 認定할 수 있었고 菌絲의 生長에는 有意차가 없었다.

## 3. 前培養期間과 光源과의 關係

第3表에서와 같이 光源에 있어서는 35 W 螢光燈이 分生孢子形成에 가장 效果의이었고 前培養期間과 光線照射와의 關係에 있어서는 두 明區가 다 같이 分生孢子生成이 前培養期間에 比例하여 增加되었지만 35 W의 明區는 72時間에서 48時間과 有意차는 없었지만 減少되는 傾向이 있었다. 그러나 24時間 暗區는 前培養期間에 比例하여 分生孢子形成도 增加하였다.

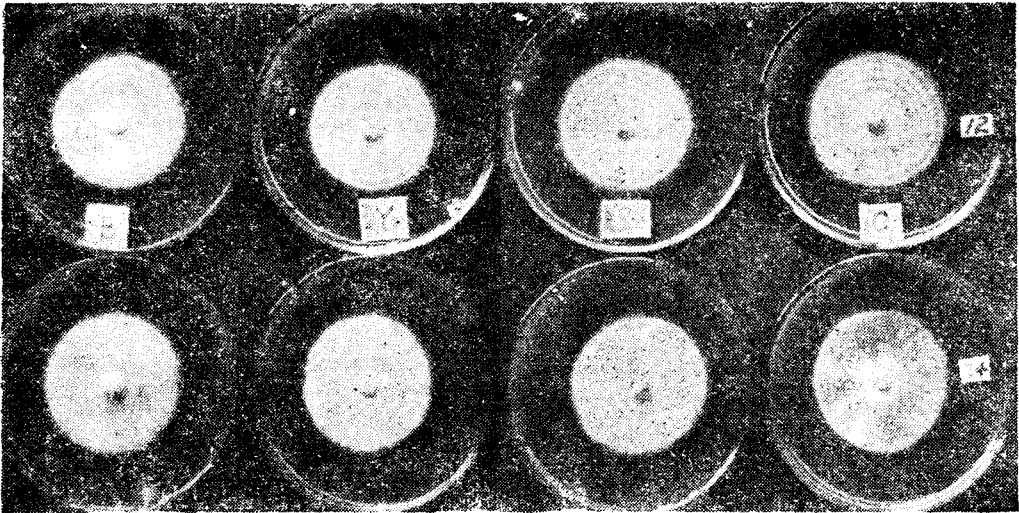


Fig 2. Effect of continuous exposure to different colored light versus cyclical exposure, on the zonation in cultures. 12 : Cyclical exposure, 24 : Continuous exposure, R: Red, Y: Yellow, B: Blue, C: Not filtered.

Table 3. Sporulation and mycelial growth, under the different condition of irradiation, by cultures of the rice blast fungus at 0, 24, 48, and 72 hours of age.

Age of culture	*No. of conidia			**Mycelial growth (Diam.mm)		
	Darkness	30 W	35 W	Darkness	30 W	35 W
0	1.7	10.2(8.5)	60.2(58.5)	28	39	34
24	4.7	15.2(10.5)	67.4(62.7)	34	45	42
48	10.3	16.6(6.3)	125.7(115.4)	40	48	43
72	19.2	19.3(0.1)	120.5(101.3)	48	58	54

L.S.D. 1%=5.7(Age)  
3.9(Light) L.S.D. 5%=3.0(Light)

\* Each datum represents the average of ten 9 mm<sup>2</sup> haemocytometer counts made on the spore suspension obtained from each of three Petri plates.

( ) : Difference of conidial number between the light and the dark.

\*\* The average of three Petri plates. 35 W: fluorescent light, 30 W: incandescent light.

光線照射에 의한 실제적증가수를 比較하면 白熱電燈區에서는 24時間인 것이 가장 많았고 48時間以上에서는 減少하였으며 螢光燈區에서는 48時間인 것이 가장 많았으며 72時間인 것은 48時間인 것에 비해 감소하는 경향이 있었다(第3表). 菌絲의 生長은 前培養期間과 光源에 關係없이 明區에서 뚜렷하게 促進되었으며 明區中에서도 白熱電燈區가 더 좋았다(第3表). 空中菌絲의 發達은 暗區에서 가장 甚했으며 다음이 白熱電燈區이었고 螢光燈區에서 가장 僅少하였다.

#### 4. 酸 度

培地の 水素이온 濃度가 病原菌의 生長에 미치는 影響은 第4表와 같이 pH 7일 때 가장 分生孢子形成이 잘 되었고 pH 7에서 酸性 또는 鹼性이 強해질수록 그 數는 減少하였다. 菌絲의 生長도 같은 傾向을 보여 pH 6~7에서 最高에 達했으며 이 範圍를 벗어날수록 減少했는데 特히 pH 4 以下の 酸性은 pH 9의 鹼性에 比

Table 4. The effect of pH on sporulation and growth in Tomato juice liquid cultures.

pH	*No. of conidia	**Mycelial growth
3	0	O
4	0	O to X
5	2.7	XXX
6	7.5	XXXX
7	10.7	XXXX
8	4.2	XXX
9	0.1	XX

L.S.D. 1%=0.7

\* Each datum represents the average of the 9 mm<sup>2</sup> haemocytometer counts made on the spore suspension obtained from each of three 250 ml Erlenmyer flask cultures.

\*\* O: No growth, X: Very poor, XX: Poor, XXX: Moderate, XXXX: Profuse.

다 더욱 菌絲生長을 抑制하는 傾向이 있었다.

## Ⅳ 考 察

現在까지 研究된<sup>12), 17), 19)</sup> 結果와 같이 光線照射가 稻熱病菌의 生長에 미치는 影響은 Tomato 汁培地를 使用한 本實驗에서도 뚜렷이 分生孢子形成을 增加시켰으며(第 1, 3 表) 특히 Tomato 汁培地는 다른 어느 培地보다도 分生孢子形成이 잘 되는 培地로서<sup>9)</sup> 暗所에서도 相當量의 分生孢子가 形成됨을 알 수 있었다(第 1, 3 表).

菌絲生長과 光線照射에 關係서는 培地와 菌種의 種類에 따라 서로 다른 두 研究報告<sup>5), 12)</sup>가 있는데 Tomato 汁培地에서는 BERGER 와 HANSON<sup>5)</sup>이 報告한 바와 같이 光線照射가 菌絲生長을 促進해준다는 것을 알 수 있었다(第 1, 3 表, 第 1 圖). 光線照射에 依하여 菌絲의 着色이 暗灰色으로 되었는데 이는 光源이나 照射時間에 따라 差異가 있었으며(第 1 表, 第 1, 2 圖) 着色程度는 分生孢子形成과 密接한 關係가 있는 듯하였다. 그리고 空中菌絲의 發達은 暗所에서 가장 甚하였고 光線處理한 것은 光源에 따라 差異가 있었으며 照射時間에도 差異가 있었다(第 1, 3 表). 空中菌絲의 發達이 적은 곳에서 分生孢子形成이 많은 것은 YOSHIMURA 와 SUSUKI<sup>19)</sup>의 報告와 一致한 듯하며 反對로 空中菌絲의 發達이 많은 것은 分生孢子形成數도 적었다(第 1, 2 表).

光線照射에 依한 眞菌의 孢子生成의 促進 또는 增加되는 原因에는 여러 가지 說이 있는데 光線照射에 依하여 菌絲生長이 抑制됨으로써 孢子生成이 增加되는 것인지 菌絲生長에는 關係없이 光化學的인 作用이 孢子生成에 直接關與하는 것인지는 의문점이나 光線照射에 依하여 菌絲生長과 分生孢子形成이 增加된 것을 볼 때(第 1, 3 表) JOHNSON 과 HALPIN<sup>12)</sup>이 主張한 바와 같이 光化學的인 作用이 稻熱病菌의 孢子形成에 關與하는 것 같으나 이 問題는 生化學的인 研究를 加하여 앞으로 究明하여야 될 筈이다. 그리고 照射光線의 色에 對한 分生孢子形成의 差異는 本實驗結果 無被覆에서 가장 많이 形成되었고 赤色 및 黃色, 靑色 順으로 減少하였는데(第 2 表) SUSUKI 와 YOSHIMURA<sup>17)</sup>는 靑色部分이 赤色部分보다 더 좋다고 했다. 이는 Cellophane 을 透過시킨 螢光燈의 照度を 調節하지 못하였으므로 照射光線의 照度差異에서 오는 結果인지는 究明하지 못하였다. 光線照射의 總時間으로 1 日 2 回 볼 때 光線照射時間이 많은 것은 孢子形成도 많았고 적은 것은 적은 것으로 보아(第 1 表) 稻熱病菌의 孢子生成에는 光線照射時間에도 關係가 있는 것 같으며 暗所는 影響이 없는 것 같다.

週期的인 光線照射가 몇몇 眞菌의 輪狀生長을 일으킨다고 하는데<sup>13), 14), 15), 20)</sup> 稻熱病菌도 第 1, 2 圖와 같이 輪生長을 일으켰으며 溫度變化에 依해서는 이런 現狀이었다.

前培養期間이 길수록 光線照射에 依하여 病原菌의 分生孢子生成은 增加되는 傾向을 나타냈는데(第 3 表) 이

는 JOHNSON 과 HALPIN<sup>12)</sup>의 報告와 一致하나 SUSUKI 와 YOSHIMURA<sup>17)</sup>의 結果와는 相反되었다. 아마도 이는 總光線照射時間의 差異에서 오는 結果라고 생각한다. 그리고 前培養期間의 差異는 總生長期間이 相異해짐으로써 光線照射에 依하여 실제로 增加된 分生孢子數를 가지고 比較해 볼 必要가 있을 筈이다.

使用한 培地의 酸度는 pH 7 에서 分生孢子生成 및 菌絲의 生長이 가장 좋았으며 菌絲의 生長은 pH 4 以下에서는 全然 없었고 菌絲生長範圍는 pH 5~9 였는데 HENRY 등<sup>11)</sup>이 보고한 바와 거의 一致하는 것으로 생각한다.

以上の 實驗結果로서 稻熱病菌은 Tomato 汁培地에서도 繼續光線照射에 依하여 分生孢자를 多量生成시킬 수 있으며 菌絲生長도 增加되고 照射光線의 照度, 色, 前培養期間 등에 密接한 關係가 있는 것 같다. 培地의 酸度도 分生孢子形成 및 菌絲生長에 큰 影響을 주는 것으로 생각된다.

稻熱病菌의 孢子生成을 多量으로 하기 위하여서는 普通方法으로 Tomato 汁培地를 使用하여(酸度는 7 로) 前培養期間이 48 時間인 것을 螢光燈에 繼續照射시키기가 가장 좋은 수단이라고 생각되며 전면점침(FLOODING)<sup>6), 12)</sup> 方法에 依하면 더 많은 分生孢자를 生成시킬 수 있을 것 같다. 앞으로 培養溫度, 光處理時의 溫度, 光線의 照度, 通風關係 등에 對한 細密한 研究가 必要하며 이들 問題가 해결되면 生理의 品種間의 差異<sup>12)</sup> 등에 對하여도 研究되어야 할 筈 믿는다.

## V 摘 要

Tomato 汁培地에서 稻熱病菌의 分生孢子形成 및 菌絲의 生長에 環境要因이 주는 影響을 研究하고자 優先 光線照射條件(光源, 照射光線의 色, 照射時間), 前培養期間, 培地의 酸度 등에 關하여 調査함으로써 簡便한 方法으로 短時日內에 病原菌의 分生孢자를 多量 生成시킬 수 있는 方法을 모색코자 本實驗을 하였다.

(1) 24 時間 繼續 螢光燈에 照射시킨 것이 暗處에 對한 것이나, 週期的으로 照射한 것보다 分生孢子生成 및 菌絲生長을 增加시켰다.

(2) 無被覆, 赤色, 黃色, 靑色の Cellophane 을 透過시킨 螢光燈照射에서 無被覆이 가장 分生孢子形成이 많았고 赤色 및 黃色, 靑色 順으로 減少하였으며 菌絲生長에는 유의차가 없었다.

(3) 稻熱病菌도 光線의 週期的인 照射에 依하여 光線의 色에 관계없이 輪狀生長을 나타냈다.

(4) 前培養期間이 길수록 光線照射에 依하여 分生孢자의 形成은 增加되었지만 48 時間에서 가장 좋았다(螢光燈區).

(5) 菌叢의 着色程度와 空中菌絲의 發達程度는 分生孢子形成과 密接한 關係가 있는 것 같으며 暗色일수록 分生孢자의 生成은 많으며 空中菌絲가 많으면 分生孢子生成은 減少하는 傾向이 있었다. 24 時間 繼續照射시킨 것

이 가장 암색을 나타냈고 주기적인 光線照射는 中間程度였다.

(6) pH 5~9 에서 分生孢子 및 菌絲生長을 볼 수 있었는데 그 最適은 pH 7 이었으며 pH 4 以下の 酸度에서는 全然 病菌의 生長을 볼 수 없었다.

## Ⅶ 引用文獻

- 1) ARAGAKI, M. (1962). Quality of radiation inhibitory to sporulation of *Alternaria tomato*. *Phytopath.* 52 : 1227~1228
- 2) ————— and RICHARD, B. H. (1963) Effect of radiation on sporangial production of *Phytophthora parasitica* on artificial media and detached papaya fruit. *Phytopath.* 53 : 854~856
- 3) BARNETT, H. L. and LILLY, V. G. (1950) Nutritional and environmental factors influencing asexual sporulation of *Choanephora cucurbitarum* in culture. *Phytopath.* 40 : 80~89
- 4) ————— (1957) The effect of color of light on sporulation of certain fungi. *Proc. West Virginia Acad. Sci.* 24 : 60~64 (Rev. *Appl. Mycol.* 33 : 46)
- 5) BERGER, R. D. and HANSON, E. W. (1962) Relation of environmental factors to growth and sporulation of *Cercospora zebrina*. *Phytopath.* 53 : 286~294
- 6) BISBY, G. R. (1925) Zonation in cultures of *Fusarium discolor sulphureum*. *Mycologia* 17 : 89~97 (Rev. *Appl. Mycol.* 4 : 628)
- 7) CALPOUZOS, L. and STALLKNECHT, G. F. (1964) Sporulation of *Cercospora beticola* affected by light and darkness. *Phytopath.* 54 : 890
- 8) CHRISTENBERRY, G. A. (1938) A study of the effect of various period and wave lengths on the growth and asexual reproduction of *Choanephora cucurbitarum* (Berk. and Rav.) Thaxter. *Elisha Mitchell Sci. Soc.* 54 : 297~310 (Biol. Abs. 13 : 1548)
- 9) CHUNG, H. S. and LA, Y. J. (1962) High sporulating media for *Piricularia oryzae* Cavara. *Plant Prot. Korea* 1 : 26~28
- 10) HAWKER, L. E. (1957) The physiology of reproduction in fungi. Cambridge Univ. Press. p. 123
- 11) HENRY, B. W. and ANDERSON, A. L. (1948) Sporulation by *Piricularia oryzae*. *Phytopath.* 38 : 265~278
- 12) JOHNSON T. W. Jr. and HALPIN J. E. (1954) Environmental effects on conidial variation in some fungi imperfecti. *Elisha Mitchell Sci. Soc.* 70 : 314~326
- 13) KAISER, W. J. (1964) Effects of light on growth and sporulation of *Verticillium wilt fungus*. *Phytopath.* 54 : 765~770
- 14) LEACH, C. M. (1962) Sporulation of diverse species of fungi under near-ultraviolet radiation. *Can. J. Bot.* 40 : 151~161
- 15) ————— (1962) The quantitative and qualitative relationship of reproduction in *Ascochyta pisi* *Can. J. Bot.* 40 : 1577~1802
- 16) SNYDER, W. C. and HANSEN, H. N. (1941) The effect of light on taxonomic characters in *Fusarium*. *Mycologia* 33 : 580~591 (Rev. *Appl. Mycol.* 31 : 215)
- 17) SUSUKI, Y. and Yoshimura, S. (1963) Effect of light on sporulation of the rice blast fungus. *Ann. Phytopathol Soc. Japan* 28 : 62~63
- 18) TIMINICK, MARGARET B., LILLY, V. G. and BARNETT, H. L. (1951) Factors affecting sporulation of *Diaporthe phaeseolorum* var. *batatatis* from soybean. *Phytopath.* 41 : 327~335
- 19) YOSHIMURA, S. and SUSUKI, Y. (1960) A cultural method of the mass sporulation of the rice blast fungus, *Proc. Assoc. pl. prot. Hokuriku* No. 7 : 65~70
- 20) ZACHARIAH, A. T., HANSEN, H. N. and SNYDER, W. C. (1956) The influence of environmental factors on cultural characters of *Fusarium* species. *Mycologia* 48 : 459~567 (Rev. *Appl.* 36 : 204)