

## 고추炭疽病菌 *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.의 2系統

金完圭·趙義奎·李銀鍾

農村振興廳 農業技術研究所 病理科

## Two Strains of *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Causing Anthracnose on Pepper Fruits

Wan Gyu Kim, Eui Kyoo Cho and Eun Jong Lee

Department of Plant Pathology, Institute of Agricultural Sciences,  
Rural Development Administration, Suweon 170, Korea

### 要 約

고추炭疽病罹病果에서分離한 *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.의 48개單孢子分離菌株를 풋고추와 붉은고추에 대한病原性, 分生孢子的形態, PDA培地에서의培養의特性에 따라系統G와系統R로分類하였다. 풋고추와 붉은고추에서炭疽病徵을 일으키는系統G의 모든菌株들은 PDA培地에서分生孢자를 많이形成하였으나, 子囊殼과剛毛는 전혀形成하지 않았다. 系統G에 속해서 모든菌株들의分生孢子는 한쪽 끝이 좁거나 둥글었다. 系統G의菌絲生長適溫은 26℃~28℃였다. PDA培地에서 자라는 系統G의菌叢 색깔은培養初期에는 흰색이다가培養期間이 길어짐에 따라서 어두운 색깔을 띠었다. 系統G에 의하여 고추열매에形成된炭疽病徵은 다소 움푹 들어간圓形 내지 橢圓形的病斑이고, 病斑中央에黃色的分生孢子 덩어리가形成되며, 病이進展됨에 따라서病斑은赤褐色을 띠는不定形으로 되었다. 그리고孢子層위에剛毛가形成되지 않았다. 붉은고추에서만炭疽病徵을 일으키는系統R의 모든菌株들은 PDA培地에서分生孢자와 *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & v. Sch.의子囊殼을形成하였으며, 一部菌株가螢光燈照射培養에서剛毛를形成하였다. 系統R에 속하는 모든菌株들의分生孢子는 양끝이 둥글고 무디었다. PDA培地에서 系統R의菌絲生長適溫은 系統G의菌絲生長適溫과 같았으나, 系統R의菌絲生長速度는 系統G의菌絲生長速度보다 빨랐다. PDA培地에서 자라는 系統R의菌叢 색깔은灰色 내지 어두운 색깔이었다. 系統R에 의하여 고추열매에形成된炭疽病徵은圓形 내지不定形的 검은輪紋病斑이고, 孢子層위에 짧은剛毛가形成되거나形成되지 않기도 하였다.

### ABSTRACT

Each of 48 monoconidial isolates of *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. obtained from diseased fruits of pepper was classified into strain G or strain R based upon pathogenicity to green and red fruits, morphology of conidia, and cultural characteristics in potato dextrose agar. The strain G was designated for isolates to cause anthracnose symptoms both on green and red fruits. All isolates of the strain G produced conidia abundantly,

but produced no perithecia and setae in PDA. Conidia of all isolates in the strain G were attenuated or round at one end. The optimum temperature for mycelial growth of strain G was 26-28°C. The mycelia of strain C in PDA appeared to be whitish when young, and turned to be dark in old culture. Symptoms on pepper fruit caused by the strain G were somewhat sunken to be circular to elliptical lesions. Yellowish conidial masse were observed at the center of lesions, and the lesions turned to irregular shape and to reddish brown color in the later stage of disease development. No setae were visible on the acervuli. The strain R was designated for isolates to cause anthracnose symptoms only on red fruits of pepper. All isolates of the strain R produced conidia, and perithecia of *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & v. Sch. in PDA. Some isolates of the strain R produced setae in culture under fluorescent light. Conidia of all isolates in the strain R were round and blunt at the ends. The optimum temperature for mycelial growth of strain R was the same as that of strain G. The mycelial growth of strain R was faster than that of strain G in PDA. The mycelia of strain R in PDA appeared to be gray to dark. Symptoms on pepper fruits caused by the strain R were circular to irregular black ring-spots. Short setae or no setae were visible on the acervuli.

**Key words :** *Colletotrichum gloeosporioides*, strain, pepper.

## 緒 論

1984年 7月~8月, *Colletotrichum gloeosporioides*에 의한 고추炭疽病이 忠北地方에서 심하게 發生, 특히 진천, 음성 地域에서는 7月中 고추炭疽病의 罹病果率이 2.3~20.0% 發生하여(13), 고추의 生育後期 收穫에 큰 被害를 주었다. 또한 1985年에도 고추炭疽病은 거의 全國적으로 심하게 發生하였고, 특히 8月上旬의 심한 降雨과 高温으로 말미암아 圃場에서 심한 境遇 고추炭疽病이 100% 發生하여 고추 收穫에 큰 被害를 주었다.

*C. gloeosporioides*는 고추 外에 다른 많은 植物에도 炭疽病을 일으키는데(2), 사과에서 分離한 이 菌의 完全世代 *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & v. Sch.에 대해서는 여러가지 菌型 혹은 系統이 있는 것으로 報告되어 있다(1, 10, 16). 그러나 고추에서 分離한 *C. gloeosporioides*의 系統分類에 관한 研究는 아직까지 報告된 바 없으며, 韓國에서는 1928年 中田와 龍元(12)가 現在 *C. gloeosporioides*의 異名으로 알려져 있는 *Colletotrichum nigrum* E. & H.과 *Gloeosporium piperatum* E. & H.에 의한 고추炭疽病 發生을 最初로 報告한 以來, 이 菌에 대한 研究가 거의 이루어지지 않았다.

따라서 本 研究에서는 最近 韓國에서 고추炭疽病으로 큰 被害를 주고 있는 *C. gloeosporioides*의 病理學的 및 菌學的인 變異를 調査하기 위하여 여러

地方에서 採集한 고추炭疽病 罹病果에서 *C. gloeosporioides*를 分離, 培養하여 各 菌株의 病原性 및 菌學的 特性을 調査하였다.

## 材料 및 方法

*Colletotrichum gloeosporioides*의 分離 培養. 京畿, 忠北, 忠南, 慶北地方에서 *C. gloeosporioides*에 感染된 풋고추 및 붉은 고추를 採集하여, 풋고추와 붉은 고추에서 黃色의 分生孢子 덩어리를 形成하는 黃色 炭疽病微 形成菌과 붉은 고추에서 검은 輪紋의 病微을 形成하는 黑色 炭疽病微 形成菌을 물한천培地에서 單孢子分離하였다. 單孢子分離된 黃色 炭疽病微 形成菌 26개 菌株와 黑色 炭疽病微 形成菌 22개 菌株를 PDA斜面培地에 移植하여 繼續 繼代培養하면서 本 實驗에 사용하였다.

分生孢子的 크기와 形態 調査. 여러 地域에서 採集한 黃色 炭疽病微 形成菌과 黑色 炭疽病微 形成菌의 感染試料를 各各 10개씩, 그리고 單孢子分離하여 PDA培地에서 培養한 두 部類의 菌株들을 各各 10개씩 供試하여 各 試料 혹은 菌株當 50개씩의 分生孢자를 顯微鏡의 마이크로미터로 그 길이와 幅을 測定하고, 形態를 調査하였다.

培養의 特性 調査. 黃色 炭疽病微 形成菌株 26개와 黑色 炭疽病微 形成菌株 22개를 供試하여 케리점시네의 PDA培地에 移植後 27±1°C의 恒溫에서 20日間 暗狀態培養 및 螢光燈照射培養을 한 다

기, 分生胞자와 子囊殼 形成 및 剛毛 形成與否를 調査하였다. 또한 이 두 部類 菌株들의 附着器 形成과 子囊殼 形態를 調査하기 위하여 殺菌된 슬라이드글라스에 各各의 分生胞子懸濁液을 떨어트리고 커버글라스로 덮은 다음, 이것을 3枚의 濕紙로 濕室處理한 페트리접시내의 ㄷ字形 유리막대 위에 올려놓고,  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 恒溫器에서 5日間 培養하면서 顯微鏡으로 觀察하였다. 黃色 炭疽病微 形成菌株와 黑色 炭疽病微 形成菌株의 菌絲生長 適溫 및 溫度別 菌絲生長 速度와 菌叢의 形態를 比較 調査하기 위하여 各各 6枚씩의 菌株를 供試하여, PDA培地에서 5反復으로 5~10日間 培養하면서 24時間 동안의 平均 菌絲生長 長이를 測定하고, 菌叢의 색깔을 比較 觀察하였다. 培養溫度는  $16^\circ\text{C}$ 에서  $36^\circ\text{C}$ 까지  $2^\circ\text{C}$  間隔으로 하였다.

**病原性 檢定.** 黃色 炭疽病微 形成菌株와 黑色 炭疽病微 形成菌株를 各各 12개씩 供試하여 高추열매 및 잎에 대한 病原性 檢定을 實施하였다. 供試菌을 PDA培地에서 7~10日間 培養하여 分生胞子를 形成시킨 다음 殺菌蒸溜수로 懸濁하여, 胞子濃度を 懸濁液 1ml당  $10^5 \sim 10^6$ 개로 調節하여 分生胞子懸濁액을 만들었다. 接種用 高추열매는 圃場에서 健全하게 자란 高추 및 붉은 고추(品種: 한별고추)를 採集하여, 1%의 차아염소산나트륨(NaOCl) 溶液으로 1~2分間 表面消毒後, 殺菌수로 몇 차례 잘 씻은 다음 使用하였다.

供試菌의 高추열매에 대한 接種은 無傷處接種과 傷處接種으로 나누어 分生胞子懸濁液으로 噴霧接種을 實施하였는데, 傷處接種인 境遇에는 高추열매에 砂粒로 가벼운 傷處를 낸 다음 接種을 實施하였다. 接種한 高추열매는 물에 적신 스폰지를 깔은 플라스틱 箱子內의 뚜껑을 除去한 페트리접시 안에 넣어 多濕狀態를 維持하면서  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 恒溫器에서 8日間 培養後 病斑形成 및 發病程度를 調査하였다. 供試菌의 高추열매에 대한 病原性 檢定을 하기 위하여는 플라스틱 圓形 罫트(直徑 30cm×높이 30cm)에서 健全하게 栽培한 高추(品種: 한별고추)를 播種後 40일과 90일 되었을 때 分生胞子懸濁液을 植物體當 20ml씩 各各 3反復으로 噴霧接種하였다. 接種한 植物體는 폴리에틸렌 비닐주머니를 씌워 多濕狀態가 維持되는  $28^\circ\text{C}$ 의 接種恒溫器에 60時間 동안 두었다가 꺼내어, 비닐을 벗긴 다음  $22^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 의 溫室內에서 15日間 生育시키면서 病斑形成 및 發病程度를

調査하였다.

## 結 果

**系統分類.** 高추炭疽病 罹病果에서 分離한 *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.의 48개 單胞子分生菌株를 分生胞子 形態, 培養의 特性 및 病原性을 調査한 結果, 各 菌株들이 그 特性에 따라 두가지 系統으로 뚜렷하게 나뉘어져, 高추와 붉은 고추에서 모두 發病하여 黃色 炭疽病微을 形成하는 菌株들을 系統G, 붉은 고추에서만 發病하여 黑色 炭疽病微을 形成하는 菌株들을 系統R로 分類하였다.

系統G에 의하여 高추열매에 形成된 炭疽病微은 罹病部位가 圓形 내지 橢圓形의 退色한 水浸狀으로 움푹 들어가고, 病斑內部的 胞子層 위에는 黃色的 分生胞子덩어리가 많이 形成되며, 剛毛는 없다. 그리고 病이 進展됨에 따라서 病斑은 赤褐色을 띠는 不定形으로 된다. 그러나 系統R에 의하여 形成된 炭疽病微은 圓形 내지 不定形의 검은색 胞子層이 輪紋으로 나타나고, 胞子層 위에는 分生胞子が 칙게 形成된다. 그리고 짧은 剛毛가 많이 形成되거나 形成되지 않기도 한다.

**菌學的 特性.** 高추 罹病果와 PDA培地에서 形成된 *C. gloeosporioides*의 系統G와 系統R에 속하는 菌株들의 分生胞子 크기를 調査한 結果, 그 길이는 別 差異가 없었으나, 幅에 있어서는 系統G에 속하는 菌株들의 分生胞子が 系統R에 속하는 菌株들의 分生胞子 보다 약간 좁은 것으로 나타났다(表 1). 高추열매에서 形成된 分生胞子の 平均크기를 보면, 系統G가  $17.2 \times 4.1 \mu\text{m}$ 이고, 系統R이  $18.3 \times 5.2 \mu\text{m}$ 로서 系統G가 系統R 보다 길이와 幅 모두 약간 작았다. 그리고 PDA培地에서 形成된 分生胞子도 이와 비슷한 傾向이었다. 分生胞子の 形態를 比較해 보면, 系統G는 大部分 한쪽 끝이 약간 좁고, 모나거나 둥근 模樣인데 比해서, 系統R은 양끝이 무디고 둥글다(그림 1).

PDA培地에서 *C. gloeosporioides*의 系統G와 系統R에 속하는 菌株들의 培養의 特性을 調査한 結果, 系統G에 속하는 菌株들은 暗狀態培養이나 螢光燈照射培養에서 分生胞子는 形成하였으나, 子囊殼과 剛毛는 전혀 形成하지 않았다. 그러나 系統R에 속하는 菌株들은 暗狀態培養이나 螢光燈照射培養에서 分生胞子和 子囊殼을 모두 形成하였으며, 一

**Table 1.** Differences in conidial size of strain G and strain R of *Colletotrichum gloeosporioides*

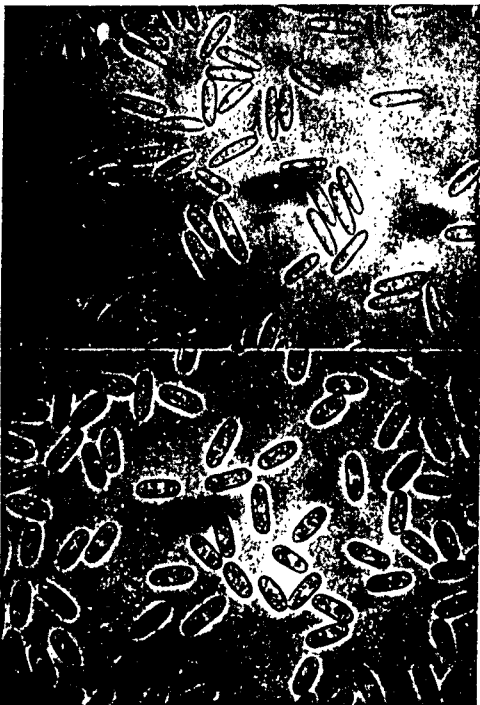
Measurement	Strain designation	Size ( $\mu\text{m}$ ) of conidia produced on <sup>a</sup>	
		Pepper fruit	Potato dextrose agar
Overall range	G	12.0-23.0 $\times$ 3.0-5.5	11.0-20.0 $\times$ 3.0-4.5
	R	12.0-28.0 $\times$ 3.0-6.0	12.0-25.0 $\times$ 4.0-6.0
Mean range	G	15.4-18.9 $\times$ 3.8-4.2	13.2-17.4 $\times$ 3.9-4.1
	R	16.0-22.3 $\times$ 5.0-5.5	14.6-21.5 $\times$ 4.9-5.2
Mean	G	17.2 $\times$ 4.1	14.8 $\times$ 4.0
	R	18.3 $\times$ 5.2	16.2 $\times$ 5.1

<sup>a</sup> The size of 50 conidia was measured with each of ten samples or isolates among all samples or isolates collected from different locations.

**Table 2.** Cultural characteristics of strain G and strain R of *Colletotrichum gloeosporioides* in PDA

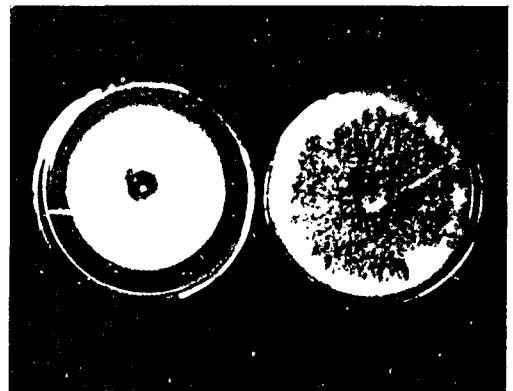
Strain designation	No. of isolates tested	Culture in darkness			Culture under fluorescent light		
		Setae	Perithecia	Conidia	Setae	Perithecia	Conidia
G	26	- <sup>a</sup>	-	+	-	-	+
R	22	-	+	+	+, -	+	+

<sup>a</sup> The results were recorded 20 days after incubation at  $27 \pm 1^\circ\text{C}$   
+ : formation, - : no formation.



**Fig. 1.** Conidia ( $\times 400$ ) of strain G (upper part), and strain R (lower part) of *Colletotrichum gloeosporioides* from pepper fruits

部菌株가 螢光燈照射培養에서 剛毛를 形成하기도 하였다(表 2). 系統 R에 속하는 菌株들의 子囊殼內에



**Fig. 2.** Culture of strain G (left), and strain R (right) of *Colletotrichum gloeosporioides* from pepper fruit, after 7 days incubation in PDA at  $28^\circ\text{C}$  in darkness

形成된 子囊의 크기는  $60-90 \mu\text{m} \times 8-10 \mu\text{m}$  (平均  $72.0 \times 9.4 \mu\text{m}$ ), 子囊胞子の 크기는  $12.0-19.0 \mu\text{m} \times 4.5-5.5 \mu\text{m}$  (平均  $15.2 \times 5.0 \mu\text{m}$ )로서 *C. gloeosporioides* Penz.의 完全世代로 報告되어 있는 *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & v. Sch.와 거의一致하였다.

系統 G와 系統 R의 附着器 形成과 그 形態를 Slide培養으로 調査한 結果, 24時間 以內的 培養初期에 系統 G의 附着器는 圓한 灰色이고, 圓形 내지 楕

形이다가 培養時間이 48時間 以上 길어짐에 따라서 黑褐色을 띠고 不定形으로 되었다. 한편 系統R의 附着器는 培養初期부터 黑褐色이고, 橢圓形 내지 不定形으로 되는 것이 많아 系統G의 附着器와는 그 색깔과 模樣이 약간 달랐다. 그러나 培養時間이 길어짐에 따라서 두 系統의 附着器 形態는 거의 區分할 수 없었다.

系統G와 系統R에 속하는 菌株들을 各各 6 개씩 供試하여 PDA培地에서 培養溫度別 菌絲生長 長이를 調査한 結果, 系統G와 系統R의 菌絲生長 適溫은 26℃-28℃로서 서로 一致하였으나, 菌絲生長 速度는 系統G가 系統R 보다 느렸다(表 3). 또한 PDA培地에서 자라는 두 系統의 菌叢 색깔을 比較해 보면, 系統G는 培養初期에는 흰색이다가 培養期間이 길어짐에 따라서 점점 어두운 색깔을 띠게 되는데, 이와

는 달리 系統R은 培養初期부터 灰色 내지 어두운 색깔이었다(그림 2).

病原性. 系統G와 系統R에 속하는 菌株들을 各各 12개씩 供試하여 高추열매에 噴霧接種한 結果, 系統G에 속하는 菌株들은 풋고추와 붉은 고추에서 모두 심하게 發病을 일으켰다. 그러나 系統R에 속하는 菌株들은 無傷處接種에서는 풋고추에서 전혀 發病을 일으키지 못하고, 붉은 고추에서만 약하게 發病을 일으켰는데, 傷處接種에서는 一部 菌株가 풋고추에서 약하게 發病을 일으키기도 하였으며, 붉은 고추에서는 심하게 發病을 일으켰다(表 4).

系統G와 系統R에 속하는 菌株들을 各各 12개씩 供試하여 高추植物體에 噴霧接種한 結果, 두 系統의 供試菌株 모두 播種後 40日 된 高추植物體의 앞에서 圓形 내지 不定形의 暗褐色 斑點을 形成하였는데,

Table 3. Mycelial growth of strain G and strain R of *Colletotrichum gloeosporioides* on PDA at different temperatures for 24 hours

Strain designation	Mycelial growth (mm) at different temperatures										
	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36℃
G	3.0*	3.3	3.7	4.6	4.8	5.0	5.1	3.5	1.3	0.6	0
R	4.5	5.1	5.7	6.9	7.3	8.1	8.4	7.7	3.5	1.9	0.3

\* Mean from five replicates of six isolates for each strain.

Table 4. Pathogenicity of strain G and strain R of *Colletotrichum gloeosporioides* to green and red fruits of pepper

Strain designation	Isolate source (No. of isolates tested)	Reactions(no wound inoculation/wound inoculation)	
		Green fruit	Red fruit
G	Suweon (2)	++/++*	++/++
	Cheongju (1)		
	Suweon (1)	++/++	++/++
	Jincheon (2)		
	Icheon (1)		
	Cheongweon (1)		
	Yeacheon (1)	++/++	++/++
	Gongju (2)		
Eumseong (1)			
R	Suweon (3)	-/+	+ / ++
	Chungju (2)		
	Suweon (1)	-/-	- / +
	Cheongju (2)		
	Suweon (2)	- / +	+ / ++
	Jincheon (2)		

\* The symbol + signifies many anthracnose lesions were produced, ++ signifies the fruits were completely rotten because of rapid development of lesions, and - signifies no lesions were produced on the fruits in a moisten plastic box at 27 ± 1℃, 8 days after inoculation by spraying with conidia suspension

發病이 심한 境遇 植物體가 枯死되었으며, 罹病部位에서는 接種한 菌들이 再分離되었다. 그러나 播種後 90日 된 高추 植物體의 葉에서는 두 系統의 供試 菌株中에서 一部 菌株가 發病을 일으키지 못하거나 약하게 發病을 일으켰으며, 이들 두 系統의 高추葉에 대한 病原性에는 별 差異가 없었다.

## 考 察

*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.는 高추를 포함한 많은 植物에 炭疽病을 일으키고, 이 菌에 대해서는 600 개 以上の 異名이 報告되어 있다(2). 1890年 Halsted (5)는 高추에 炭疽病을 일으키는 菌으로 *Gloeosporium piperatum* E. & E.과 *Colletotrichum nigrum* E. & H.의 두가지 種을 最初로 報告하였다. 그러나 1920年 Dastur (4)는 이들 두가지 種의 培養의 特性을 調査한 結果, 같은 種이라고 하였으며, Arx (2)는 菌學的인 分類檢討를 통하여 *Gloeosporium*屬을 *Colletotrichum*屬으로 改正하는 過程에서 *G. piperatum*과 *C. nigrum*을 같이 *C. gloeosporioides*에 編入시키고, 그 完全世代를 *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & v. Sch.로 記錄하였다. 그 以後 이 名稱은 世界 各國에서 두루 사용되고 있다(9, 14, 18, 19). 그러나 *G. piperatum*과 *C. nigrum*을 서로 다른 種으로 區分하여 記錄한 報告도 있으며(6, 7, 8, 11, 12, 17), 이들 두가지 菌名에 대한 統合된 다른 分類名稱으로 *Colletotrichum piperatum* (E. & E.) E. & H.이 있으나(3, 15), 이 名稱은 菌學的인 分類檢討 없이 菌名만을 새로이 命名한 것으로 現在는 사용되지 않고 있다.

本 研究의 結果, 高추에 炭疽病을 일으키는 *C. gloeosporioides*는 系統G와 系統R의 두가지 系統으로 分類되었다. 系統G는 풋고추와 붉은고추를 모두 侵害하고, 病原性이 強한데 比해서 系統R은 傷處가 없이는 풋고추에서 發病하지 못하고, 주로 붉은고추를 侵害하며 病原性이 弱한 편이다. Higgins(7)는 現在 *C. gloeosporioides*의 異名으로 알려져 있는 *G. piperatum*과 *C. nigrum*의 病原性 檢定 結果, *G. piperatum*은 高추연매에 無傷處로도 感染을 일으키며, 病原性이 매우 強한데 比해서 *C. nigrum*은 高추연매에 傷處를 통하여 感染을 일으키고, 病原性이 弱하다고 하였다. 따라서 筆者들이 分類한 *C. gloeosporioides*의 系統G와 系統R의 病原

性 程度는 各各 Higgins가 報告한 *G. piperatum*과 *C. nigrum*의 病原性程度와 매우 類似하다. 그러나 本 研究의 結果에서 系統G의 分生胞子 幅이 系統R의 分生胞子 幅보다 좁은 것으로 나타났는데, Higgins가 調査한 結果를 보면, *G. piperatum*의 分生胞子 幅이 *C. nigrum*의 分生胞子 幅보다 오히려 넓은 것으로 나타나, 筆者들이 分類한 系統G와 系統R의 分生胞子 크기가 *G. piperatum*과 *C. nigrum*의 分生胞子 크기와는 一致하지 않고 있다.

系統G와 系統R에 속하는 菌株들의 培養의 特性 調査結果, 系統G에 속하는 菌株들은 모두 PDA培地에서 子囊殼이나 剛毛를 전혀 形成하지 않았으나 系統R에 속하는 菌株들은 모두 子囊殼을 形成하였으며, 一部 菌株가 螢光燈照射培養에서 剛毛를 形成하였다. 그리고 系統G에 속하는 菌株들과 系統R에 속하는 菌株들의 菌絲 生育適溫은 26℃-28℃로 서로 系統이 서로 같았으나, 系統G에 속하는 菌株들은 系統R에 속하는 菌株들에 比해서 菌絲 生長速度가 느렸다. 또한 系統G에 속하는 菌株들은 培養初期에는 菌叢의 색깔이 흰색이다가 培養期間이 길어짐에 따라서 점점 어두운 색깔을 띠는데 比해서 系統R에 속하는 菌株들은 培養初期부터 灰色 내지 어두운 색깔이었다. 한편 사과에 炭疽病을 일으키는 *C. gloeosporioides*의 完全世代 *Glomerella cingulata*의 單胞子分離 菌株에는 여러가지 菌型(10, 16) 혹은 系統(1)이 있는 것으로 報告되어 있는데, 그 中에는 分生胞子是 形成하나 子囊殼을 전혀 形成하지 않는 系統이 있는가 하면, 菌型 혹은 系統에 따라서 菌叢의 색깔도 다르고, 기타 培養의 性質이 매우 다르다는 報告가 있다. Dastur(4)도 이 菌의 子囊殼 形成은 培養의 條件에 의하지 않고 生理型 혹은 系統의 特性에서 起시된다고 하였다. 그리고 이 菌의 剛毛形成 與否는 培養의 條件에 따라서 다르다는 報告가 있다(2, 4).

本 研究의 結果에서, 系統G에 속하는 菌株들은 子囊殼을 形成하지 못하고, 系統R에 속하는 菌株들은 高추연매에 대한 病原性이 매우 強하였다. Latham과 Williams(10)는 사과炭疽病菌 *G. cingulata*에는 子囊殼形成型과 無性的인 色素形成型의 두가지 菌型이 있다고 하였으며, 接種試驗 結果, 子囊殼形成型이 無性的인 色素形成型보다 病斑形成率은 더 크나 病斑에서의 分生胞子形成率은 오히려 작다고 하였는데, 이 두 菌型的 사과炭疽病菌들은 各各 筆者들이 分類한 系統R 및 系統G와 매우 類似하

l.

筆者들이 고추에 炭疽病을 일으키는 *C. gloeosporioides*의 病原性에 따라서 分類 命名한 系統G와 系統R은 여러가지 菌學的 特性面에서도 두 系統間에 뚜렷한 차이가 있었다. 따라서 앞으로 이 菌에 대한 고추炭疽病의 發病生態 및 防除에 關한 研究를 할 때에는 이 두 系統에 依據하여 實驗이 遂行되어야 할 것으로 생각한다.

### 參 考 文 獻

- ANDES, J. O. & KEITT, G. W. (1950). Variability of *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. & v. S. from apples. *Phytopathology* 40 : 915 - 925.
- ARX, J. A. VON. (1957). Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda. *Phytopath. Z.* 29 : 413 - 468.
- CHUPP, C. & SHERF, A. F. (1960). *Vegetable diseases and their control*. The Ronald Press Company. New York.
- DASTUR, J. F. (1920). *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. and v. Sch. and its conidial forms, *Gloeosporium piperatum* E. and E. and *Colletotrichum nigrum* E. and Hals., on chillies and *Carica papaya*. *Ann. App. Biol.* 6 : 245 - 268.
- HALSTED, B. D. (1890). Report of botanical department. *N. J. Agr. Exp. Sta. Rept.* 11 : 358 - 360.
- 韓國植物保護學會. (1972). 韓國 植物病 害蟲 雜草 名鑑.
- HIGGINS, B. B. (1926). Anthracnose of pepper (*Capsicum annum* L.). *Phytopathology* 16 : 333 - 345.
- 日本植物病理學會. (1980). 日本有用植物病名目録. 第2卷 第2版.
- KULSHRESTHA, D. D., MATHUR, S. B. & NEERGAARD, P. (1976). Identification of seed-borne species of *Colletotrichum*. *Friesia* XI : 116 - 125.
- LATHAM, A. J. & WILLIAMS, J. C. (1983). Cultural characteristics and pathogenicity of *Glomerella cingulata* isolates from apples in Alabama. *Plant Dis.* 67 : 1065 - 1068.
- 村田壽太郎. (1916). 蕃椒の病害と其防除法. 日本園藝雜誌 28 (9) : 7 - 9.
- 中田覺五郎・龍元清透. (1928). 蕃椒の病害. 勸業模範場研究報告 15 : 101 - 102.
- 농촌진흥청 농업기술연구소. (1984). 시험연구 보고서 (생물부편).
- SIMMONDS, J. H. (1965). A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. *Queensland J. of Agri. and Ani. Sci.* 22 : 437 - 459.
- SMITH, R. W. & CROSSAN, D. F. (1958). The taxonomy, etiology, and control of *Colletotrichum piperatum* (E. & E.) E. & H. and *Colletotrichum capsici* (SYD.) B. & B. *Plant Dis. Repr.* 42 : 1099 - 1103.
- STRUBLE, F. B. & KEITT, G. W. (1950). Variability and inheritance in *Glomerella cingulata* (Stonem.) S. and v. S. from apple. *Amer. J. Botany* 37 : 563 - 576.
- U. S. D. A. (1960). *Index of plant diseases in the United States*. Agriculture handbook No. 165. Washington, D. C.
- 山本和太郎. (1960). 日本産の炭疽病菌の種名と屬名の改變. 植物防疫 14 : 49 - 52.
- 劉勝憲・朴鍾聲. (1982). 韓國産 主要作物의 種子傳染性 真菌에 關한 調査. 忠南大學校 農業技術研究報告 9 (1) : 275 - 283.