

고추에서分離한炭疽病菌 *Colletotrichum dematium*에 대한病原學的研究

鄭 鳳 九·張 順 花

忠北大學校 農科大學

An Etiological Study on the Anthracnose Fungus of Pepper Caused by *Colletotrichum dematium* in Korea

Bong Koo Chung and Sun Hwa Chang

College of Agriculture, Chonbuk National University, Choeng Ju 310, Korea

Abstract: In order to investigate an etiological characteristics of the pepper anthracnose fungus infected with *Collectotrichum dematium*, this experiment was undertaken. Isolation percent of the fungus was 55.3% from the seed sample of Jewon and 0.3% from that of Eumsung Kun, according to seed health blotter method. Although the acervulus was similar to the known two *Colletotrichum* species, *C. acutatum* and *C. gloeosporioides*, setae was not only straightly extended above the acervulus, but also shaped as falcate conidia ranging 12~31.2×2.4~4.8 μ m. Acervuloi of the fungus were evenly scattered on the surface of pepper seed coat, and caused seedling blight after seed germination. Pre-and post-emergence seedling blight as well as foliar lesion and fruit rot was confirmed by inoculating conidial suspension. No typical anthracnose symptom was obtained from soybean seedlings, welsch onion and spinach seedlings upon inoculation. Therefore, this fungus is said to the undescribed form species of the fungus of pepper in Korea (*Colletotrichum dematium* f. sp. *capsicum*).

Keywords: *Forma specialis*, Falcate conidia, Anthracnose fungus, *Colletotrichum dematium*, *C. gloeosporioides*.

고추 主要病의 하나인 炭疽病은 世界的으로 널리 分布하고 있는 病으로서 그 被害도 地域과 해에 따라 甚하여 고추 多收穫에 가장 큰 制限要因의 하나가 되고 있다.

原來 고추 炭疽病菌은 사과나무를 包含한 많은 寄主에 病을 일으키는 病菌으로서 完全世代는 *Glomerella cingulata*와 分生孢子世代로 *Colletotrichum gloeosporioides*가 알려졌으며 그밖에 *C. dematium*을 包含한 몇種의 病原菌이 關聯된다고 報告되었다(Von Arx; 1957; Neergaard, 1977). 炭疽病菌 命名에 對한 Von Arx의 報告에 依하면 *G. cingulata*에 對하여 120餘種의 *Synonyms*와 分生孢子世代에 600餘種의 *Synonyms*이

報告된 바 있다. 우리나라에서는 1972年度 韓國植物保護學會刊 病害目錄에 依하면 고추 炭疽病菌으로 *G. cingulata*만 記述하였고 그밖에 炭疽病菌에 對한 記述이 不充分한 實情이다(한국식물보호학회, 1972). 劉勝憲(1982)은 고추 種子에서 *C. gloeosporioides*와 다른種 *C. acutatum*만 報告하였다. Neergaard(1977)와 Kulshrestha(1976)는 *C. dematium*의 分化型으로서 콩에 *C. dematium* f. sp. *truncatum*을 包含하여 파와 시금치 등 3種을 報告한 바 있다.

그러므로 忠北產 쇠밭고추에서 分離한 *Colletotrichum* sp.에 對한 病原學的研究과 이에 關聯된 *Colletotrichum* sp.의 分類 限界를 分明히 究明코저 本 研究를 着手하

였으며 이에 얻어진 결과를 보고드리는 바이다.

하였으며 對照區는 殺菌水만 撒布하였다.

材料 및 方法

結果

病原菌 分離

槐山과 提原에서 收集한 고추種子를 標準 種子檢定法의 하나인 Blotter法(ISTA, 1976)으로 種子 處理한 後 寫眞 2와 같이 種子 表面에 形成된 Acervuli를 直接 解剖顯微鏡(50×)下에서 火焰 殺菌된 핀으로 찍어 P. D. A斜面 試驗管에 옮겨 純粹 分離하였다. 그後 分離菌은 27°C되는 定溫器에 넣고 培養하였다.

病原菌의 形態 觀察

高倍率 顯微鏡으로 分離菌의 特徵을 調查코저 分生孢子의 모양, 菌叢의 色 및 分生孢子의 生成 狀況을 調查하였다. 分生孢子의 크기와 形態도 高倍率 顯微鏡下에서 micrometer로 400個의 分生孢자를 觀察 調查하여 成績을 얻었다.

病原菌의 接種 試驗

分離菌은 간자湖精寒天培地에 7~10日 동안 자라고 있는 것을 使用하였으며 接種을 爲한 孢子懸濁液은 150倍 顯微鏡 視野當 15~20個의 分生孢子의 濃度로 調製하여 使用하였다. 고추씨가 씩을 르기 始作한 것을 孢子懸濁液에 3時間 浸漬後 27°C되는 定溫器에 24時間 두었다가 프라스틱 받드(40×60×10cm)에 播種하였다. 그 다음 25°C되는 溫室에 두었으며 發病調査는 接種 7日만에 草長과 함께 實施하였다. 幼苗接種을 爲한 고추모는 프라스틱포트(直徑 15cm)에 20日 자란모로 하고 콩, 파, 및 시금치도 고추와 비슷한 生育日數 모를 使用하였으며 接種後 濕室로서 프라스틱 백에 2日間 溫室에 두었다. 對照區에는 殺菌水만을 撒布하였다. 發病調査는 接種後 7~10月 間에 實施하였다.

열매 接種은 하늘초로서 빨강게 익은 고추를 10개 따서 濕室 處理한 後 前과 同一한 孢子懸濁液을 接種

病徵

고추 種子 表面에는 Fig. 1. 에서와 같이 分生孢子堆가 散在하여 있으며 그 分生孢子堆上에 Setae가 죽 뻗어 있었다. 고추 種子 臍部分에서 싹이 틈과 同時에 싹에 病原菌이 感染되어 싹의 伸長을 抑制시키고 甚하면 枯死되었다. 病原菌 接種에 依하여 잎에는 처음에 否定 圓形의 褐色 病斑이 生기고 나중에는 落葉되었다 고추 열매에는 둥근 病斑이 陷入되면서 同心輪紋狀의 黑色 分生孢子堆가 形成되고 擴大되면서 전 열매가 腐敗하였다(Fig. 1 및 2).

病原菌의 形態

分生孢子 世代만 알려진 本 病原菌은 分生子梗이 簇生되어 尸狀을 이루고 約 100μm의 分生子堆를 形成하고 그중에 곧게 뻗은 黑色의 剛毛를 形成한다(Fig. 2 및 Fig. 3) 剛毛는 길이 가 80~100×3~6μm이며 몇개의 隔膜이 있다. 分生孢子는 無色 透明한 單胞이며 낮 모양이고 그 크기는 Table I에서와 같이 12~31.2× 2.4~4.8μm이었다(Fig. 3, 4 및 Table II) Table II

Table I. Occurrence of pre- and post-emergence seedling blights of pepper by inoculation of a conidial suspension of *C. dematium* f. sp. *capsicum*

	Number of seeds sown	Number of germinated	% of seedling blights		Length of seedling (mm)
			Preemergence	postemergence	
Inoculated	200	80	25.1	74.1	36
Check	200	108	—	0	41

* Data was obtained 7 days after sowing.

Table II. Conidial characters of *Colletotrichum* species given by various authors.

Species	Shape	Setae	Specific diagnostic characters	Measurements	References
<i>C. dematium</i> f. sp. <i>capsicum</i>	Conidia curved and falcate	Longer than mass of conidia	Dark acervuli are circulated on the spot.	12~31.2× (μm) 2.4~4.8 (22.8×3.6)	Authors
<i>C. glycines</i> (<i>G. glycines</i>) (= <i>C. dematium</i>)	Conidia curved and falcate	Longer than mass of conidia	Dark acervuli are circulated on the spot.	17.3~25.9× 2.4~4.3 (22.3×3.0)	Nakada, G.O. (1960)
<i>C. gloeosporioides</i> (<i>G. cingulata</i> , <i>G. piperatum</i>)	conidia cylindrical or ellipsoidal	Shorter than mass of conidia	Pink or brown acervuli are circulated on the spots. Pink creamy conidia appear and somewhat sunken in the center.	15~22×4~ 4.5 (18×3.5)	Nakada, G.O. (1960)

에서와 같이 본炭疽病菌은 콩炭疽病菌인 *C. glycines*와는 그 모양이 매우類似한反面 *C. gloeosporioides*와는 아주相異하였다.

病原性 檢定

供試病原菌의 懸濁液을 고추 싹과 잎에 接種한後 進展된 病徵은 싹에 있어서는 發芽前과 發芽後 立枯症狀을 보였으며 그 調査 成績은 Table I에서와 같이 對照區에 比하여 接種區는 25.1%의 發芽前 立枯率과 74.1%의 發芽後 立枯率을 보였다. 또 接種 7日後 調査한 發芽한 싹의 길이도 對照區가 41mm에 比하여 接種區에는 36mm로 病原菌에 依한 5mm의 草長 差異가 調査되었다. 幼苗와 고추 열매에 懸濁液 接種에서는 Fig. 5에서와 같이 接種 7日後 부터 褐色의 圓形病斑이 생기면서 擴大되고 잎이 落葉되었고 열매에서는 黑色의 同心 輪紋의 分生孢子堆가 形成되었다.

*Forma specialis*의 如否를 究明코져 콩, 시금치 및 파 幼苗에 接種한 結果 病斑이 形成되지 않았다. 地域別 收集 種子의 種子檢定에 依한 本炭疽病菌의 種子 感染率은 提原產이 55.3%와 陰城產이 0.3%이었다

考 察

고추炭疽病은 고추를 栽培하는 地域과 해에 따라 그 被害가 커서 고추 多收穫에 制限要因의 하나가 되고 있으며 이 病에 걸리면 幼苗期에 立枯症狀, 잎에는 否定圓形 病斑과 열매에는 同心輪紋의 黑色病斑을 形成하면서 腐敗시켜 減收를 가져온다(Arx, 1957; Neergaard 1977; Domsch, 1980).

고추에 發病하는 炭疽病菌은 사과나무를 包含한 많은 寄主範圍를 가진 *Glomerella cingulata* (*Colletotrichum gloeosporioides*)와 그밖에 몇種의 *Colletotrichum* spp.가 報告되어 있으며 이에 關聯된 synonyms이 無數히 많아 菌 同定에 많은 混同을 가져온다.(Arx, 1957; Neergaard, 1977) *Colletotrichum* spp.에 對한 分類에 있어서 1957年 Arx와 1976년 Kulshrestha et al.에 依하면 剛毛와 分生孢子의 모양에 따라 2群으로 大別되며 모두 6種으로 分類하였다. 即 剛毛가 分生孢子堆 위로 길게 쭈뼛어있고 分生孢子가 구부러져 낫모양인 (Falcate)群과 그와 反對인 群으로서 剛毛가 分生孢子堆보다 짧거나 거의 없으며 分生孢子가 稈狀 내지 圓筒形인 (Cylindrical)群으로 分類하였다.

우리나라에 있어서 고추炭疽病菌으로는 *C. gloeosporioides*와 *C. acutatum*(한국식물보호학회 1972; 유 1982)만 報告되었을 뿐 黑色의 同心輪紋 病徵을 나타

내는 病原菌에 對한 記述이 不分明하였다. 이 菌의 特徵은 *C. gloeosporioides*와는 다른 種으로서 그 分生孢子가 낫모 양이고 剛毛도 分生孢子堆上에 쭈뼛어 있는 特徵으로 보아 *C. dematium*으로 生覺되며 Neergaard(1976)와 Kulshrestha(1977) 記述한 바 여러개의 寄生性을 달리하는 *forma specialis*가 있음을 報告한 바와 같이 *C. dematium* f. sp. *truncatum*(콩), *C. dematium* f. sp. *circinans*(파) 및 *C. dematium* f. sp. *spinacia*(시금치) 등과 같으며 本 分離菌이 콩, 시금치 및 파에는 播種되지 않는 點으로 보아 고추에 가는 f. sp.로 同定하는 것이다. 勿論 *C. dematium*에도 *C. truncatum*을 包含하여 100餘種의 Synonyms가 報告되어 있으며 (Domsch, 1980) 日本과 美國에서 *C. nigrum*의 synonym으로 記述된 바 있다(木場 1959).

本 고추炭疽病菌의 病原學的 調査結果 *C. dematium* f. sp. *capsicum*으로 分類 同定하는 바이며 아울러 韓國에서의 未記錄 病原菌임도 報告하고자 한다. 앞으로 本病原菌에 對한 研究가 거의 없는 實情이므로 防除에 基礎가 되는 菌의 生理와 發生生態에 對한 研究를 擴大 實施하여야 할 것이다.

摘 要

忠北產 쇠깄고추 種子 열매로 부터 分離한 고추炭疽病菌(*Colletotrichum dematium* f. sp. *capsicum*)에 對한 形態의 特徵 및 病原性을 究明코져 本 驗驗을 着手하였던 바 얻어진 몇가지 結果는 다음과 같다.

1. 種子檢定 Blotter法에 依한 收集 고추種子로 부터 本炭疽病菌의 分離比率은 提原產이 55.3%, 陰城產이 0.3%이었다.

2. 分生孢子堆의 모양은 既存 *C. gloeosporioides*와 *C. acutatum*과 類似하나 setae가 달라 分生孢子堆上에 길게 쭈뼛어 있었다. 分生孢子의 形態도 낫모양이고 그 크기는 12~31.2×2.4~4.8μm이 었다.

3. 고추 種子上에 感染部位는 本病原菌이 種皮全表面에 散在하여 있으며 種子 臍部分에서 싹이 틈과 同時에 싹에 感染하여 싹의 伸長을 抑制시키고 甚하던 枯死되었다.

4. 病原性을 檢定코져 고추 發芽 種子에 本炭疽病菌의 懸濁液 接種과 잎과 열매에 噴霧接種 結果 어린 모에서는 發芽前과 發芽後 立枯症狀을 나타내면서 子葉이 枯死되었고 앞에서는 否定圓形의 褐色病徵을 나타내면서 그 病斑이 擴大된後 枯死되었다. 열매에는 同心輪紋의 黑色病斑이 形成되었다. 콩, 시금치 및 파잎

에接種하였던 바 뚜렷한 病斑을 얻지 못하였다.

5. 以上과 같은 病原學的 結果에 依하여 本 炭疽病菌은 *Colletotrichum dematium* f. sp. *capsicum*에 依한 우리나라에서의 未記錄 高추 炭疽病菌으로 同定되어 報告드리는 바입니다.

감사의 말씀

本 論文에 對한 仔細한 檢討를 하여주신 忠南大 劉勝憲博士께 本 研究者는 甚甚한 感謝를 드립니다.

文 獻

Domsch, K.H., W. Gams and J.-H. Anderson, (1980): *Colletotrichum dematium*. Compendium of Soil Fungi, Academic Press (1): 223-224.
ISTA, (1976): *International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology* 4:3-49.

Index of Plant Diseases in the U.S., 1960. U.S.D.A. Agric. Handbook No. 165: 446.

韓國植物保護學會(1972): 韓國 植物病·害蟲·雜草名鑑, 水原: 424pp.

木場三郎(1959): 作物病害の 診斷と 防除, 養賢堂 270.

이두형(1983): 種子病的 重要性和 對策, 韓農 9: 10-13.

Kulshrestha, D.D., S.B. Mathur and Paul Neergaard. (1976): Identification of seed-borne species of *Colletotrichum*. Friesia XI: 116-125.

中田覺五郎(1960): 作物病害圖編, 養賢堂: 209-210.

Neergaard, p. (1977): *Coelomycetes, Seed Pathology*, The MacMillan Press LTd.: 220-223.

Von Arx, J.A. (1957): Revision der zu Gloeosporium gestellten Pilze. Verh. K. ned. Akad. Wet., afd. *Natuurk*, 2, 51: 153p.

劉勝憲(1982): 種子是 病原菌에 必要한 養分の 寶庫 農藥과 植物保護 3:41-63.

<Received October 2, 1984>

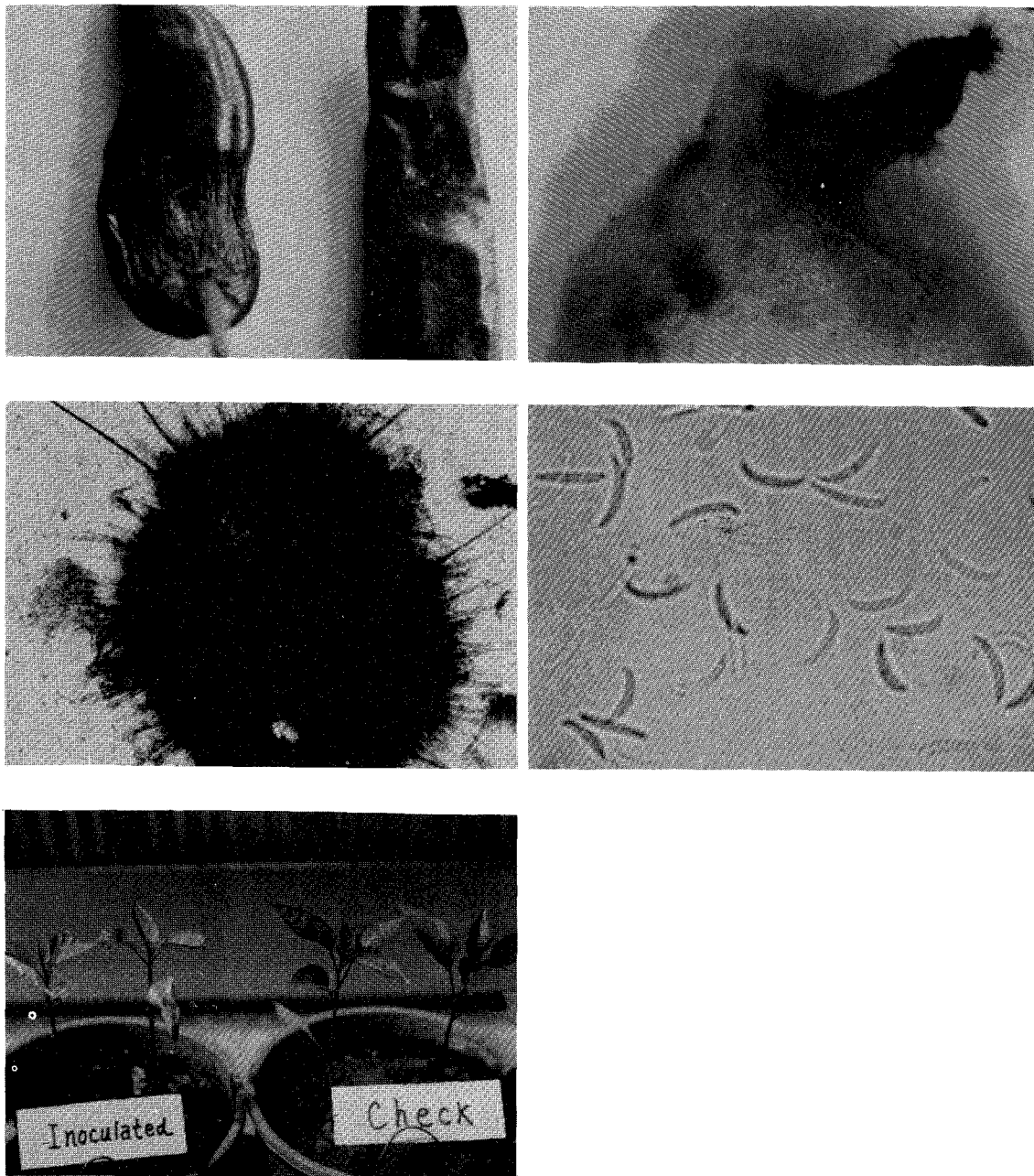


Fig. 1. Black colored anthracnose sunken spot infected with *C. dematium* f. sp. *capsicum* on pepper fruit.

Fig. 2. Acervuli of the anthracnose fungus (*C. dematium* f. sp. *capsicum*) on the surface of pepper bud and seed coat.

Fig. 3. Falcate conidia and setae of *C. dematium* f. sp. *capsicum*.

Fig. 4. Falcate type of conidia of *C. dematium* f. sp. *capsicum*.

Fig. 5. Irregular brown leaf spot formed by inoculating conidial suspension of the fungus.