

## *Glomerella cingulata*에 의한 비름 탄저병

권진혁\* · 박창석<sup>1</sup>

경상남도농업기술원, <sup>1</sup>경상대학교 농과대학

### Anthracnose of *Amaranthus mangostanus* Caused by *Glomerella cingulata* in Korea

Jin-Hyeuk Kwon\* and Chang-Seuk Park<sup>1</sup>

Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Servies, Jinju 660-360, Korea

<sup>1</sup>College of Agriculture, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

(Received December 17, 2002)

**ABSTRACT:** Symptoms similar to anthracnose were observed on *Amaranthus mangostanus* in Sancheon-gun, Gyeongsangnam province, where the plants were autogenously formed community. The symptoms were appeared in stem and spread, eventually whole plants died. Mycelial colony of the isolate was whitish gray to dark gray on potato dextrose agar. Conidia were single celled, colorless, cylindrical and measured as 10.5~21.7 × 3.8~6.0 μm. Appressoria were dark brown, ovate to obovate and sized as 5.6~13.7 × 4.6~11.4 μm. Perithecia were brown to black in color and shaped as globose to obpyriform and sized as 79.7~286.7 μm. Asci had eight ascospores and sized as 47.7~89.7 × 8.1~13.3 μm. Ascospores were slightly curved at the center cylindrical, fusiform and measured 9.3~20.3 × 4.6~6.3 μm. Optimum temperature for growth was 30°C. On the basis of morphological characteristics and pathogenicity test to host plants, the fungus was identified as *Glomerella cingulata*. This is the first report on the Anthracnose of *Amaranthus mangostanus* caused by *Glomerella cingulata* in Korea.

**KEYWORDS:** *Amaranthus mangostanus*, Anthracnose, *Glomerella cingulata*

비름(*Amaranthus mangostanus*)은 중심자목 비름과(*Amaranthaceae*)에 속하는 종자로 번식하는 일년생 초본 잡초로서 남아메리카 원산지이나 세계적으로 온대에서 열대까지 넓게 귀화되어 발생하고 있는 외래잡초이다. 비름 중에는 개비름, 털비름, 청비름, 가는비름, 가시비름 등 여러종류가 있으며 이번에 발생한 종은 가는털비름이었다. 비름은 전국에 걸쳐 분포하는 잡초종의 하나이며 척박지에도 잘 자라며 종자 발아력도 강하다. 농작물에 양분, 햇빛, 수분경합의 해를 주며 년중 발생하는 번식력이 강한 잡초이다.

Farr 등(1989)에 의하면 *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. truncatum*, *Gloeosporium amaranthicola* 등 3종을 기록하였으나, 지금까지 우리 나라에서 *Glomerella cingulata*에 의한 비름 탄저병은 아직 보고된 바 없다(한국식물병리학회, 1998).

2002년 9월 경남 산청군 비름 군락지와 고구마 밭에서 줄기에 이상증상이 18.6% 정도 발생하였다. 이러한 병든 식물을 채집하여 발병 및 병징, 병원균 분리 및 균학적 특징과 병원성을 검정하였다. 또한 병반에서 순수분리된 병원균을 동정한 결과 *Glomerella cingulata*로 동정되었기에 그 결과를 보고한다.

## 재료 및 방법

### 병원균 분리

병원균 분리를 하기위해 병든 잎의 이병부와 건전부의 조직을 5×5 mm 크기로 50개를 잘라서 1% 차아염소산 나트륨 용액에 1분간 침지하였다. 표면 살균한 후 여과지(Whateman 2)를 이용하여 물기를 완전히 제거를 한후 물한천(Water agar) 배지 위에 올린 다음 25°C 항온기에서 4일간 배양 후 균사 끝부분을 백금구로 떼내어 감자한천(Potato dextrose agar) 배지 위에 다시 이식하였다. 접종 후 25°C 항온기에서 14일간 배양한 다음 공시균주로 사용하였다.

### 병원균 특성

병원균을 동정하기 위해 병든 식물체 병반부에 형성된 분생포자를 이용하여 병원균의 특성을 조사하였다. 자낭형성을 관찰하기 위해 PDA를 이용하여 25°C 항온기에서 30일간 암조건 상태에서 배양 후 형성된 균총을 가지고 광학현미경(Axioplan 2, Zeiss) 하에서 병원균의 형태적 특징을 관찰하였다. 또한 균사생육 온도를 조사하기 위하여 5°C에서 40°C까지 5°C 간격으로 조절한 다음 감자한천배지에서 8일간 균사를 암조건에 배양하여 생장을 조사하였다.

\*Corresponding author <E-mail: Kwon825@mail.knrda.go.kr>

### 병원성 검정

병원성 검정을 위해 비름을 원예용 상토와 peatmoss를 1:1로 혼합한 1/5000a 와그너 포트에 종자를 심어서 건전한 식물체를 온실에서 76일간 재배한 비름에 병원균을 분무접종하였다. 접종은 9포트 29포기에 대하여 병원성 검정을 하였다. 접종 후 25~30°C 온도가 유지되는 온실에서 격리재배하여 발병 유무를 조사하였다.

실내에서 사과(품종: 후지)와 고추(품종: 녹광)에 병원성을 검정하기 위하여 건전한 과일에 상처를 낸 것과 안낸 것으로 구별하여 사각 플라스틱(29×22×15 cm) 용기 안에 넣고 병원균을 접종하였다.

### 결과 및 고찰

#### 병징

병 발생은 처음 줄기에 작은 반점이 나타나며 약간 움푹하게 들어가고 줄기 따라 긴 타원형으로 검게 썩으며 심하게 되면 병반부에 검은색의 자낭각이 많이 형성된다(Fig. 1A, B). 병든 식물체 윗부분은 말라 죽는다(Fig.

1C). 병이 활발하게 진행되는 시기에는 줄기 병반 부위에 분생포자가 많이 형성되며, 그 해 기상조건에 따라 큰 영향을 받는데 강우가 많은 해에는 비름 탄저병 피해가 심한 편이다. 이 병은 강우가 많고 온도가 높은 다습한 환경 조건에서 심하게 발생하는데, 특히 농작물의 밀식으로 인해서 통풍과 채광이 좋지 않는 밭언덕, 수목사이, 농작물 재배지에 비름 생육증기에 발병이 많으며 후기에 발병이 뚜렷하게 확인되었다.

#### 균학적 특성

분리된 병원균의 균충은 PDA 배지에서 회갈색이고 배지상에서 분홍색포자퇴를 많이 형성하였다. PDA 배지 상에서 균충의 색깔은 회색이며 분생포자는 모양은 단세포, 원통형이며 크기는 10.5~21.7×3.8~6.0 μm였다(Fig. 2A). 부작기 모양은 원통형 또는 난형으로 암갈색을 띠고 크기 5.6~13.7×4.6~11.4 μm였다(Fig. 2B). 자낭관찰을 하기 위해 암상태에서 30일간 배양하였을 때 배지표면에 검은색의 포자덩어리를 형성하였는데 이것을 떼내어 광학현미경 하에서 자낭을 관찰하였다. 자낭각의 색깔은 검은색,

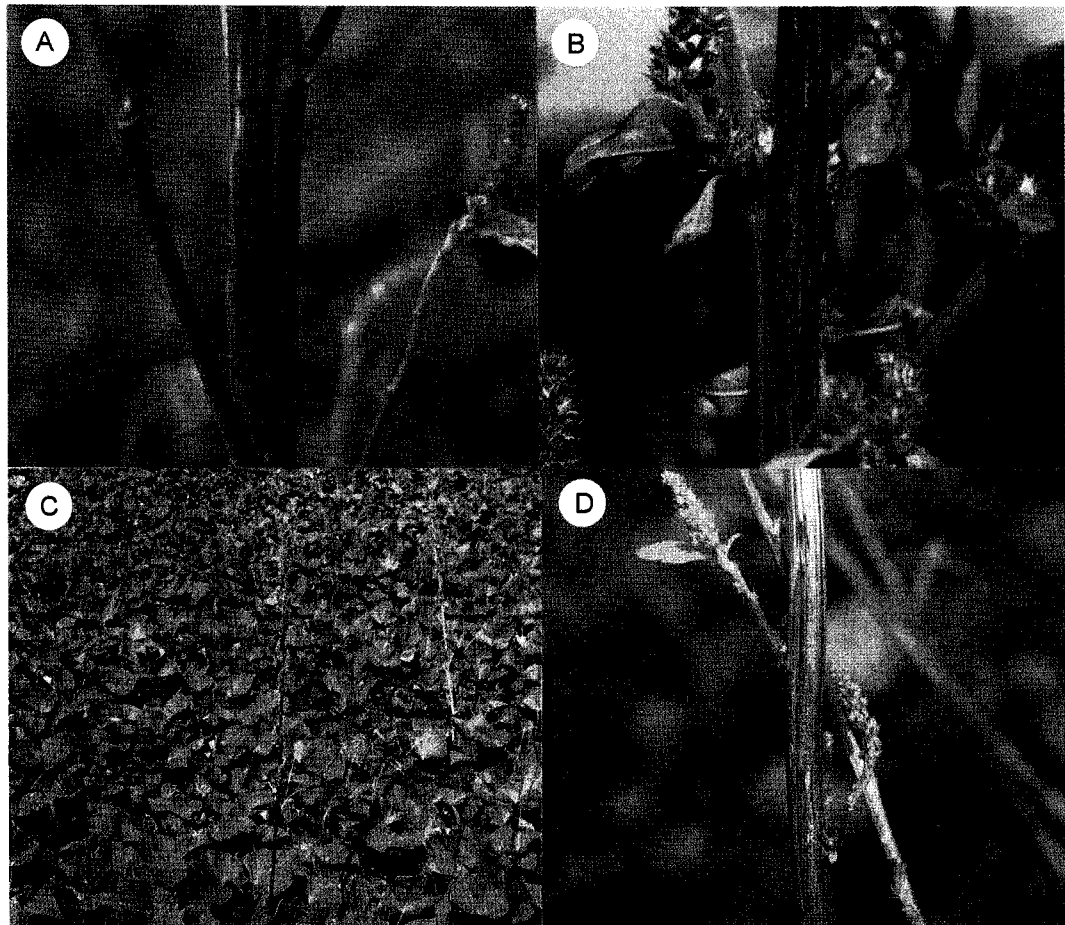


Fig. 1. Symptoms of anthracnose disease of *Amaranthus mangostanus* caused by *Glomerella cingulata*. Typical black spot on the stems, (A) early and (B) late, C: Infected plants eventually die, D: Symptoms on the stem induced by artificial inoculation of the fungus.

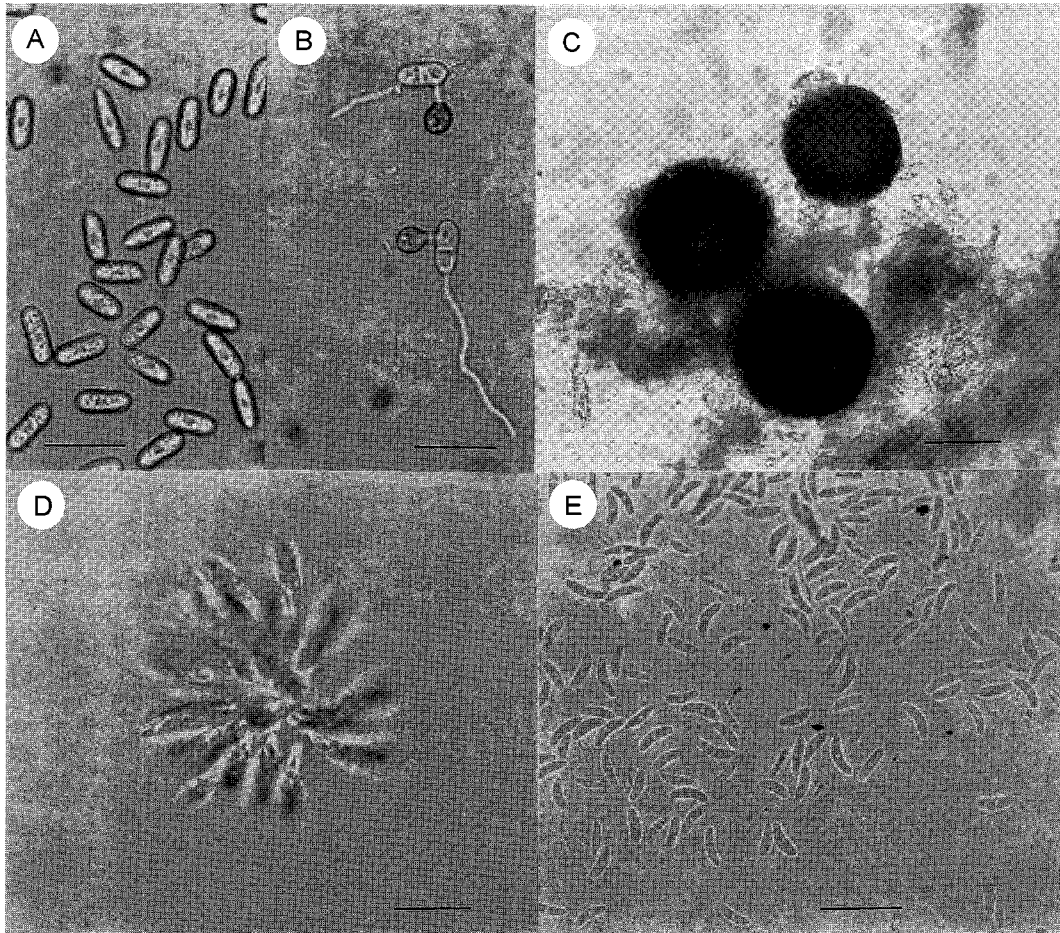


Fig. 2. Morphological characteristics of the causal organism, *Glomerella cingulata* of anthracnose of *Amaranthus mangostanus*. A: Conidia B: Conidial germination and appressorium, C: Perithecia, D: Asci, E: Ascospore, Scale bars: 20  $\mu\text{m}$ .

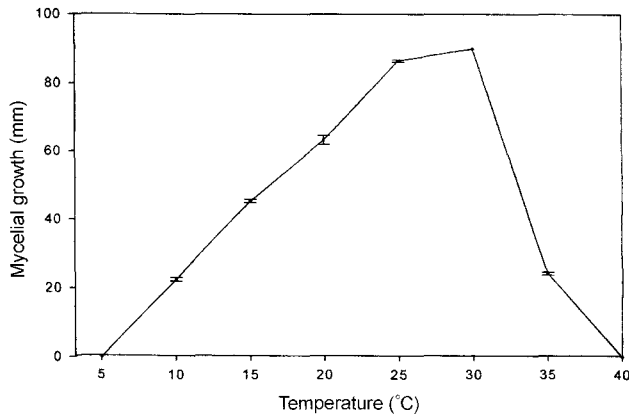
Table 1. Morphological characteristics of *Glomerella cingulata* isolated from *Amaranthus mangostanus*

Characters		Present isolate	<i>G. cingulata</i> <sup>a</sup>
Conidia	color	brown	brown
	shape	cylindrical with obtuse ends	cylindrical with obtuse ends
	size	10.5~21.7 $\times$ 3.8~6.0 $\mu\text{m}$	9~24 $\times$ 3~6 $\mu\text{m}$
Appressoria	color	dark brown	dark brown
	shape	ovate to obovate	ovate to obovate
	size	5.6~13.7 $\times$ 4.6~11.4 $\mu\text{m}$	6~20 $\times$ 4~12 $\mu\text{m}$
Perithecia	color	brown to black	brown to black
	shape	globose	globose, obpyriform
	size	79.7~286.7 $\mu\text{m}$	85~300 $\mu\text{m}$
Asci	shape	clavate to cylindrical	clavate to cylindrical
	size	47.7~89.7 $\times$ 8.1~13.3 $\mu\text{m}$	35~80 $\times$ 8~14 $\mu\text{m}$
Ascospore	color	brown	brown
	shape	narrowly curved cylindrical, fusiform	narrowly oval, cylindrical, fusiform
	size	9.3~20.3 $\times$ 4.6~6.3 $\mu\text{m}$	-

<sup>a</sup>Described by Mordue (1972).

구형이며 크기는 79.7~286.7  $\mu\text{m}$ 였다(Fig. 2C). 자낭은 8개이며 모양은 곤봉 또는 원통형이며 크기는 47.7~89.7  $\times$  8.1~13.3  $\mu\text{m}$ 였다(Fig. 2D). 자낭포자는 방추형 또는 원통

형으로 약간 굽었으며 크기는 9.3~20.3  $\times$  4.6~6.3  $\mu\text{m}$ 였다(Table 1, Fig. 2E). 균사생육은 10°C에서 35°C까지 가능하였으며 최적온도는 30°C였다. 5°C와 40°C에서는 균사



**Fig. 3.** Effects of temperatures on mycelial growth of *Glomerella cingulata*, the causal organism of *Amaranthus mangostanus*. Linear mycelial growth on PDA was measured 8 days after inoculation. Data are means of three replications.

가 자라지 않았다(Fig. 3).

#### 병원성

이 균의 병원성을 조사하기 위하여 25°C 배양기에서 PDA 배지 위에 16일간 형성시킨 분생포자 현탁액( $3 \times 10^4$  conidia/ml)을 만들어 1/5000a 와그너 풋트에 건전한 식물체를 온실에서 76일간 재배한 비름에 분무접종하였다. 접종 24시간 후 접종상안에 두었던 식물체를 꺼내어 온실에서 격리재배하여 발병 유무를 조사하였다. 그 결과 접종 7일 후 줄기에서 발생하였는데 자연상태와 발생한 전형적인 병징과 동일하였으며 병원성도 강하였다(Fig. 1D). 인공접종하였을 경우 100% 발병하였다.

사과에 상처접종시 접종 후 4일부터 병징이 나타났으며, 무상접종시에도 접종 후 7일부터 전형적인 병징이 나타나기 시작하였다. 고추에 유상접종시 접종 후 5일부터 병징이 나타나기 시작하였으며, 무상접종시에도 접종 후 8일부터 전형적인 병징이 나타나기 시작하였다.

이 병원균은 小林 등(1992), Mordue(1972), Sutton(1980), 宇田 등(1978)이 보고한 *G. cingulata*의 균학적 특징과 일치하였다. 따라서 비름에서 분리한 본 병원균을 *Glomerella cingulata*에 의한 비름 탄저병으로 명명할 것을 제안한다.

小林 등(1992)은 *G. cingulata*는 많은 초본, 목본식물의 잎에 반점병해를 일으키며 과실에 둥근 모양으로 부패를 일으키기도 하며 또 줄기, 가지에는 가지마름병을 병해를

일으킨다고 보고하였다. 宇田 등(1978)은 *G. cingulata*는 세계적으로 널리 분포하고 온대보다 열대 및 아열대에서 많고 아주 많은 채배식물과 야생식물에 탄저병을 일으킨다고 보고하였다. Agrios(1997)에 의하면 *Glomerella*는 수많은 1년생 주요 작물과 관상식물에 심한 탄저병을 일으키며 대부분 지역에서 피해를 주지만, 특히 열대 및 아열대 지방에서 매우 큰 피해를 준다고 보고하였다. 과수 원이나 밭에 흔하게 분포하는 비름이 사과, 감, 고추, 포도 등의 중간기주 역할을 할 수 있다는 가설이 성립되며 자낭으로 월동하는 과정을 밝혀 낸다면 탄저병의 역학관계를 구명하는 중요한 논문이 될 것이다.

#### 적 요

2002년 9월 경상남도 산청군 비름 군락지에서 줄기에 탄저병이 발생하였다. 분리된 병원균의 PDA 배지에서 균체는 회색이고 배지상에서 자낭을 형성하였다. 분생포자 모양은 단세포로 원통형이며 크기는  $10.5 \sim 21.7 \times 3.8 \sim 6.0 \mu\text{m}$ 였다. 부착기 모양은 원통형 또는 난형으로 암갈색을 띠고 크기는  $5.6 \sim 13.7 \times 4.6 \sim 11.4 \mu\text{m}$ 였다. 자낭각의 색깔은 검은색으로 구형이며 크기는  $79.7 \sim 286.7 \mu\text{m}$ 였다. 자낭은 8개이며 모양은 곤봉 또는 원통형이며 크기는  $47.7 \sim 89.7 \times 8.1 \sim 13.3 \mu\text{m}$ 였다. 자낭포자는 방추형 또는 원통형으로 약간 굽었으며 크기는  $9.3 \sim 20.3 \times 4.6 \sim 6.3 \mu\text{m}$ 였다. 분리된 병원균을 건전한 비름에 접종한 결과 감염을 일으켰으며 병징은 같았다. 이 병원균을 *Glomerella cingulata*에 의한 비름 탄저병으로 명명할 것을 제안한다.

#### 참고문헌

- 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명명목록. 385 pp.  
 小林亨夫, 勝本謙, 我孫子和雄, 阿部恭久, 柿島眞, 1992. 植物病原菌類圖說. 全國農村教育協會. 685 pp.  
 宇田川俊一, 椿啓介, 堀江義一, 三浦宏一郎, 箕浦久兵衛, 山崎幹夫, 横山龍夫, 渡辺昌平. 1980. 菌類圖鑑(上). 講談社. 780 pp.  
 Agrios, G. N. 1997. Plant Pathology. Fourth edition. Academic Press. London. 635 pp.  
 Farr, D. F., Bills, G. F., Chamuris, G. P. and Rossman, A. Y. 1989. Fungi on plants and Plant Products in the United States, APS Press, St. Paul, Minnesota, U.S.A. 1252 pp.  
 Mordue, J. E. M. 1972. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 315.  
 Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 696 pp.