

*Glomerella cingulata*에 의한 유카리나무 탄저병 발생권진혁* · 정선기 · 지형진¹경상남도농업기술원, ¹농촌진흥청 농업과학기술원Occurrence of Anthracnose Caused by *Glomerella cingulata* on Eucaly trees in KoreaJin-Hyeuk Kwon*, Seon-Gi Jeong and Hyeong-Jin Jee¹

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

¹National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-707, Korea

(Received on August 26, 2007)

Since 2003, anthracnose symptoms on *Eucalyptus globulus* were observed in farmer's field at Jisepo, Ilwoonmyon, Geoje city, Gyeongnam province, Korea. Typical symptoms of dark brown to black spot appeared on the leaves, twigs, and stems. Infected young trees were wilted, blighted and died eventually. The pathogen isolated from the typical symptom formed gray to dark gray colony on potato dextrose agar and showed optimum growth at 30°C. Conidia were single celled, colorless, cylindrical with obtuse ends, and 9~22×3~6 µm in size. Appressoria were dark brown, ovate to obovate, and 6~18×4~10 µm in size. Perithecia were black and globose in shape and 76~274 µm in size. Asci were clavate to cylindrical in shape and 42~76×8~12 µm in size. Ascospores were cylindrical, fusiform, slightly curved at the center, and 10~23×4~6 µm in size. On the basis of mycological characteristics and pathogenicity test on *E. globulus*, the pathogen was identified as *Glomerella cingulata*. This is the first report of the anthracnose on *E. globulus* caused by *G. cingulata* in Korea.

Keywords : Anthracnose, *Eucalyptus globulus*, *Glomerella cingulata*

유카리나무(*Eucalyptus globulus*)는 도금양과(Myrtaceae)에 속하는 상록수로서 오스트레일리아, 다즈마니아 섬에 분포하며 그 종류와 용도가 아주 다양하다(小川, 1982; 下中, 1989). 국내에서는 유카리나무가 주로 관상용으로 재배되고 있다.

2003년부터 2006년까지 4년간 경남 거제시 일운면 지세포 마을에서 원예용으로 재배되고 있는 유카리나무의 잎, 가지, 줄기부분이 갈색 또는 암갈색으로 변하면서 식물체가 말라 죽는 이상증상이 심하게 발생하여 재배농가로부터 병해 임상진단을 의뢰받았다. 이병식물체로부터 병반부위를 채집하여 실험실에서 병원균 분리, 배양하여 분류 동정한 결과 *Glomerella cingulata*(무성세대: *Colletotrichum gloeosporioides*)에 의한 유카리나무 탄저병으로 임상진단을 하였다.

일본에서는 유카리나무에 12종의 병해가 발생하는 것으로 보고되었으나 탄저병 발생에 관해서 기술하지 않았다(日本植物病理學會, 2000). 그러나 岸(1998)이 기술한 *Marcrophomina phaseoli*에 의한 유카리류 탄부병(炭腐病)과 아주 유사한 증상을 하고 있어 현장에서 육안 진단시 어려움을 겪는다. 우리나라에서 유카리나무에 발생하는 병으로는 모무늬병 1종만 보고되었을 뿐 *G. cingulata*(무성세대: *C. gloeosporioides*)에 의한 유카리나무 탄저병에 관해서 아직 보고된 바 없다(양 등, 1995; 한국식물병리학회, 2004). 본 연구에서 유카리나무에 발생하는 *G. cingulata*에 의한 탄저병의 병징, 병원균의 균학적 특징 및 병원성 검정한 결과를 보고한다.

병징. 잎, 가지, 줄기 등 식물체 전 부위에 발생한다. 잎에 발생할 경우 유카리나무의 위아랫 잎 구별 없이 발생하며 병반부위는 낙엽이 되지 않고 가지에 붙은 상태로 말라 죽었다(Fig. 1A). 가지와 줄기에는 갈색의 작은 반점이 나타나며 차차 병징이 진전됨에 따라 병반부위가 확대되어 갈색 또는 암갈색으로 나타나며 감염된 병반 위

*Corresponding author

Phone) +82-55-771-6423, Fax) +82-55-771-6419

E-mail) Kwon825@mail.knrda.go.kr

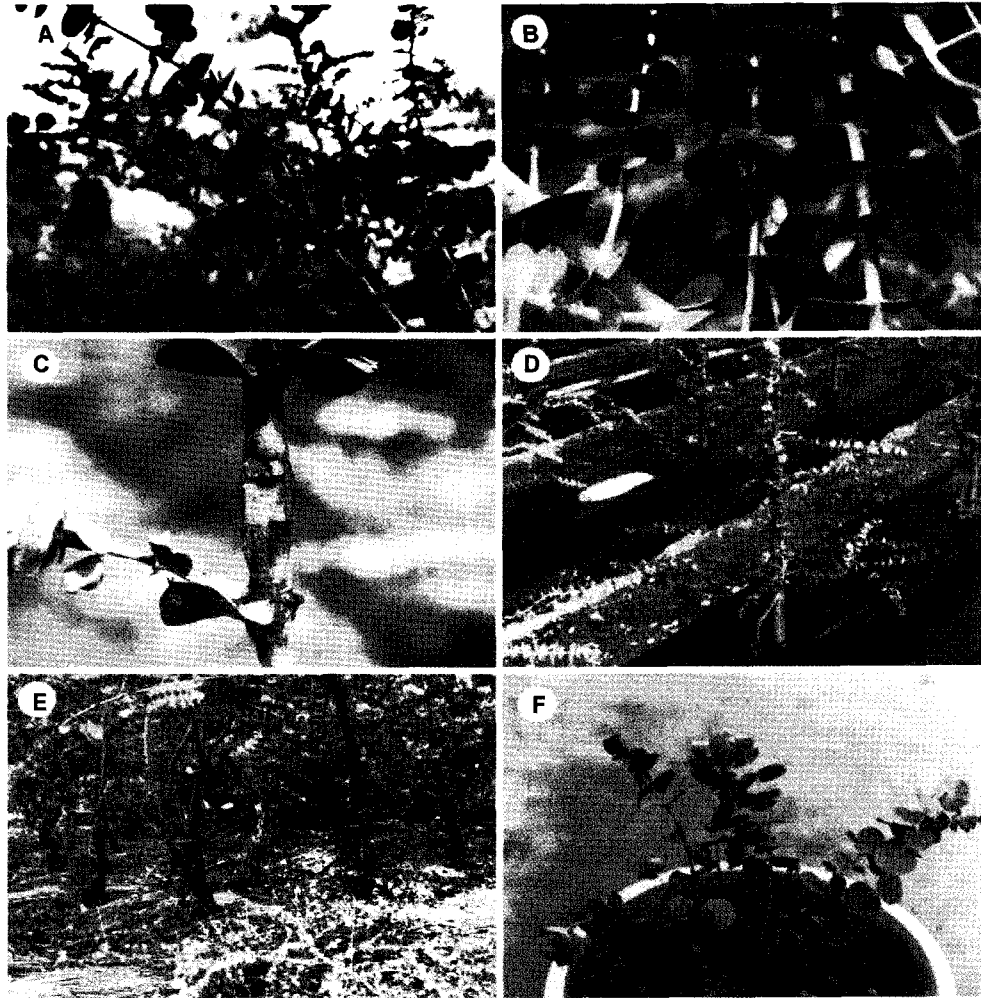


Fig. 1. Symptoms of anthracnose of *Eucalyptus globulus* caused by *Glomerella cingulata*. Severely infected trees in the field (A), typical symptoms on twigs (B) and a stem (C), infected young trees were wilted, blighted, and died eventually (D). The wilted trees became a secondary inoculum source in the field (E). Symptoms on artificial inoculated twigs (F).

쪽 부분은 서서히 시들고 말라 죽었다(Fig. 1B, C). 어린 나무의 지제부에 발생할 경우 포기 전체가 서서히 시들면서 나무가 서있는 상태로 말라 죽었다(Fig. 1D). 병반부는 암갈색으로 되고 표면에 검은색의 작은 점 같은 자낭각을 형성하였다.

발생환경. 유카리나무를 재배하는 포장은 기후가 따뜻한 남쪽해안의 배수가 잘되는 산기슭에서 소규모 재배단지를 형성하고 있었다. 재배농가에서는 8년 이상된 유카리나무의 잎, 가지, 줄기에 많이 발생하였으며 피해가 컸다. 하지만 재배한지 2-3년 밖에 되지 않은 새롭게 조성된 어린 유카리나무의 잎, 가지, 줄기 등 식물체 전 부분에도 골고루 발생하여 피해를 주고 있었으며, 특히 어린 나무의 지제부에 발생할 경우 포기 전체가 시들어 말라 죽어 피해가 심하였다. 또한 농가에서 재배기간 중 포장내 전염원을 그대로 방치하여 2차 전염원의 역할을 하기

때문에 더욱 심하게 발생하고 있었다. 특히 고온다습한 장마기간에 강우가 많을 경우와 바닷가의 강한 비바람에 의한 상처를 통해 탄저병이 더욱 심하게 발생하는 것으로 판단되었다(Fig. 1E). 재배농가에 따르면 본 병해는 유카리나무를 재배하기 시작한 때부터 조금씩 발생하였으며, 2003년과 2004년에 집단적으로 대 발생하여 큰 피해를 받았다.

병원균의 분리 및 균학적 특성. 2003년 7월 유카리나무 재배포장에서 병든 가지와 줄기를 채집하여 병원균을 분리하였다. 건전부위가 포함된 이병부위의 조직을 5×5 mm 크기로 100개 잘라서 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 1분간 침지하여 표면소독을 하고 멸균수로 3회 세척하여 여과지(Advantec, 90 mm) 이용하여 물기를 완전히 제거하였다. 미리 만들어 놓은 감자천배지(PDA) 위에 표면 살균한 시료를 사례 1개에 4개씩 올려놓고 25°C

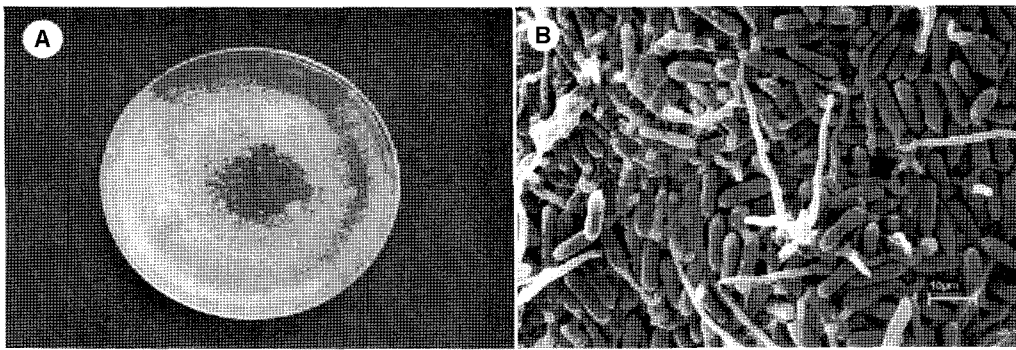


Fig. 2. Cultural pattern of *Glomerella cingulata*, the causal pathogen of anthracnose of *Eucalyptus globulus* on PDA (A) and a mass of the fungal conidia under scanning electron micrography (B).

향온기에 4일간 배양하였다. 자라나온 균사의 끝부분을 백금구로 떼어 내어 PDA 배지에서 5일간 배양하여 병원균을 순수분리를 하였다.

병원균을 동정하기 위해 병든 식물체에서 순수 분리한 균주를 감자한천배지 위에 옮긴 후 25°C 암조건 향온기에서 24일간 배양한 후 광학현미경 하에서 병원균의 형태적 특징을 관찰하였다. 또한 주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope)으로 병원균의 형태를 관찰하기 위해 감자한천배지에 형성된 분생포자퇴(*C. gloeosporioides*)를 5×5 mm 크기로 잘라내어 Karnovsky용액에 4°C에서 12시간 동안 전 고정시킨 후 0.05 M sodium cacodylate buffer(pH 7.2)로 10분간 3회 세척하였다. 1% osmium tetroxide 용액에 4°C에서 2시간 후고정하여 다시 buffer로

3회 세척하였다. 이를 50, 75, 90, 95, 100% ethanol 용액에 각각 20분 처리하여 탈수 후 isoamylacetate로 실온에서 1시간동안 2회 치환하였다. Critical point dryer(E3100)로 1시간동안 건조시킨 다음 sputter coater(Polaron)으로 gold/palladium coating후 주사전자현미경으로 20 KV에서 분생포자를 관찰하였다.

분리된 병원균의 균총은 감자한천배지 상에서 회색이며 배양기간이 길어짐에 따라 분홍색의 분생포자퇴가 형성하였다(Fig. 2A). 감자한천배지 상에서 균사생육 적온을 8일째 조사한 결과, 균사생육 최적온도는 30°C이었다. 분생포자의 모양은 단세포로 끝이 둔각을 가진 원통형이며 크기는 9~22×3~6 μm였다(Fig. 2B). 부착기 모양은 원통형 또는 난형으로 암갈색을 띠고 크기는 6~18×

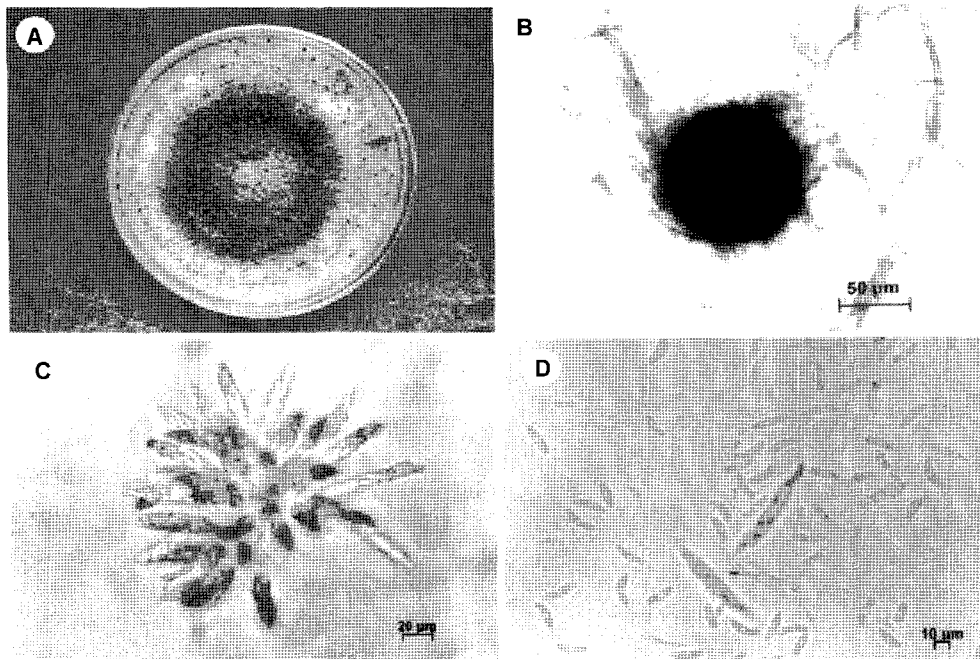


Fig. 3. Mycological characteristics of sexual stage of *Glomerella cingulata*, the causal pathogen of anthracnose of *Eucalyptus globulus*. The colony form at 16 days after inoculation on PDA (A), perithecia (B), asci (C), and ascospores (D).

Table 1. Comparison of morphological characteristics of the present isolate collected from a stem of *Eucalyptus globulus* and *Glomerella cingulata*

Characters	Present isolate	<i>G. cingulata</i> ^a
Conidia		
color	brown	brown
shape	cylindrical with obtuse ends	cylindrical with obtuse ends
size	9~22×3~6 μm	9~24×3~6 μm
Appressoria		
color	dark brown	dark brown
shape	ovate to obovate	ovate to obovate
size	6~18×4~10 μm	6~20×4~12 μm
Perithecia		
color	black	brown to black
shape	globose	globose, obpyriform
size	76~274 μm	85~300 μm
Asci		
shape	clavate to cylindrical	clavate to cylindrical
size	42~76×8~12 μm	35~80×8~14 μm
Ascospore		
color	brown	brown
shape	slightly curved cylindrical, fusiform	narrowly oval, cylindrical, fusiform

^aDescribed by Mordue (1971).

4~10 μm였다. 완전세대를 관찰을 하기 위해 암상태에서 24일간 배양하였을 때 처음 배지의 색깔은 회갈색에서 배양기간이 길어짐에 따라 배지표면에 검은색의 작은 덩어리 같은 자낭각을 많이 형성하였다(Fig. 3A). 이것을 백금구를 이용하여 떼어 내어 슬라이드글라스 위에 올린 다음 커버글라스를 덮고 자낭각, 자낭, 자낭포자를 관찰하였다. 자낭각의 색깔은 검은색이며 구형으로 크기는 76~274 μm였다(Fig. 3B). 자낭의 모양은 바나나 또는 원통형이며 크기는 42~76×8~12 μm였다(Fig. 3C). 자낭포자는 방추형 또는 원통형으로 가운데 부분이 약간 굽었으며 크기는 10~23×4~6 μm였다(Table 1, Fig. 3D).

본 연구에서 조사한 결과에 의하면, 병원균은 Mordue (1971), 小林(1982), 宇田(1980), Sutton(1980) 등이 기술한 *Glomerella cingulata*와 균학적 특징이 잘 일치하였다.

병원성 검정. 유카리나무에 대한 병원성을 확인하기 위하여 2004년 9월경 1년생의 건전한 묘목을 1/5000a 와 그너 폼트에 심고 경남농업기술원 유리온실에서 1년간 재배한 후 2005년 7월 하순에 병원성을 검정하였다. 접종원은 PDA배지에서 25°C, 26일간 배양하여 형성시킨 균총을 붓으로 잘 긁어 수거하고 3겹으로 된 가아제에 3회

거른 후 자낭포자 현탁액(3×10⁴conidia/ml)을 만들어 유카리나무의 잎, 가지에 바늘 끝으로 상처를 낸 다음 상처 접종 3포인트, 무상처 접종 3포인트로 나누어서 접종상 안에 넣고서 분무접종하였다. 접종 24시간 후 유카리나무를 꺼내어 자연상태에서 다습조건을 유지하면서 격리재배하여 발병 유무를 조사하였다.

유카리나무의 잎, 가지에 상처접종 3포인트, 무상처 접종 3포인트로 나누어 접종한 결과, 접종 12일 후 상처접종한 잎과 가지에서 갈색 또는 암갈색의 전형적인 병징이 나타났으며 포장에서 자연발생한 병징과 매우 유사하였다(Fig. 1F). 인공접종하여 발생한 병반부위를 다시 채집하여 실험실에서 병원균을 분리 배양한 결과, *G. cingulata*로 동정되었다.

따라서, 지금까지 유카리나무에서 발생한 병징과 병원균의 균학적 특징 및 병원성을 검정한 결과 *Glomerella cingulata*에 의한 유카리나무 탄저병으로 명명할 것을 제안한다.

요 약

2003년부터 2006년까지 4년 동안 경남 거제시 일운면 지세포 마을의 유카리나무 재배농가에서 잎과 줄기 및 가지에 이상증상이 심하게 발생하였다. 병징은 처음 잎과 줄기에 갈색 또는 암갈색의 작은 둥근 반점으로 나타나고 심하면 잎과 줄기가 말라 죽는다. 균총은 감자한천배지에서 회색이고 균사생육 적온은 30°C였다. 분생포자의 모양은 단세포로 원통형이며 크기는 9~22×3~6 μm였다. 부착기의 모양은 원통형 또는 난형으로 암갈색을 띠고 크기는 6~18×4~10 μm였다. 자낭각의 모양은 구형이고 검은색으로 크기는 76~274 μm였다. 자낭은 바나나 또는 원통형이며 크기는 42~76×8~12 μm였다. 자낭포자는 방추형 또는 원통형으로 가운데 부분이 약간 굽었으며 크기는 10~23×4~6 μm였다. 분리된 병원균을 접종하였을 때 자연 감염된 병징과 유사한 병증상을 발생시켰다. 이상의 결과로 보아 본 병해를 *Glomerella cingulata*(무성세대: *Colletotrichum gloeosporioides*)에 의한 유카리나무 탄저병으로 명명할 것을 제안한다.

참고문헌

- 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.
 岸國平. 1998. 日本植物病害大事典. 全國農村教育協會. 東京. 日本. 1276 pp.
 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록. 제4판. 779 pp.

- 日本植物病理學會. 2000. 日本植物病名目錄. 日本植物防疫協會. 857 pp.
- Mordue, J. E. M. 1971. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 315. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- 小川茂男. 1982. 最新園藝大辭典 第4卷. 誠文堂新光社. 東京. 日本. 292 pp.
- 下中弘. 1989. 世界有用植物辭典. 平凡社. 東京. 日本. 1499 pp.
- Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 696 pp.
- 양성일, 김경희, 여운홍. 1995. 한국수목병명목록집. 임업연구원. 193 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. 1978. 菌類圖鑑(上). 講談社. 780 pp.