

Botrytis cinerea에 의한 나도풍란 잿빛곰팡이병 발생권진혁* · 지형진¹ · 윤재길²경상남도농업기술원, ¹농촌진흥청 농업과학기술원, ²진주산업대학교 원예학과**Occurrence of Gray Mold on *Aerides japonicum* Caused by *Botrytis cinerea* in Korea**Jin-Hyeuk Kwon*, Hyeong-Jin Jee¹ and Jae-Gill Yun²

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

¹National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-707, Korea²Department of Horticultural Science, Jinju National University, Jinju 660-758, Korea

(Received on September 27, 2006)

Since 2004, a gray mold on *Aerides japonicum* Lindenb. & Reichb. caused by *Botrytis cinerea* occurred in a few greenhouses at Goseong and Tongyeong, Gyeongnam, Korea. The disease mainly started on the basal part of leaves, and often lead to severe rots of whole plant. Abundant grayish mycelia and conidial mats were visible on the lesions under a humid conditions. The light gray conidia were one celled and mostly ellipsoid or ovoid in shape. The conidia were 6~21 × 4~13 μm in size and conidiophores were 15~34 μm in length. The fungus formed abundant sclerotia on potato-dextrose agar after 18 days incubation at 20°C. The fungus was identified as *Botrytis cinerea* Persoon: Fries. based on its pathogenicity and mycological characteristics examined in this study. This is the first report of gray mold of *Aerides japonicum* caused by *B. cinerea* in Korea.

Keywords : *Aerides japonicum*, *Botrytis cinerea*, Gray mold

난초과(Orchidiaceae)는 단자엽식물 중 가장 진화된 다년생초로 세계적으로 약 1,000속 35,000종이 분포하며 국내에는 100여 종이 자생하는 것으로 알려져 있다(이, 2002; 지 등, 2003). 난초과 식물 중 나도풍란(*Aerides japonicum* Lindenb. & Reichb.)은 춘란, 한란, 석곡, 풍란 등과 함께 동양란에 속하며 우리나라 남부지방 상록활엽수의 수간에 붙어 자생하는 상록다년초이다(이, 2003). 풍란(*Neofinetia* spp.)과 나도풍란은 단아한 꽃 모양과 노출된 아름다운 뿌리 및 청향 등의 독특한 원예적 가치로 국내에 거대한 취미계를 가지고 있는데 대부분의 재배품종은 조직배양으로 대량번식 되고 있다(이, 2002; 지 등, 2003).

2004년과 2005년에 4~5월에 경남 고성군의 나도풍란 재배농가로부터 잎의 기저부위가 심하게 썩는 병해가 발생하였는데, 모든 개체의 병든 조직에서 *Botrytis cinerea*

가 분리되었다. 2006년 5월에는 경남 통영시의 비닐온실에서 재배중인 나도풍란의 잎자루 아랫부분이 물러지면서 부패하는 이상증상이 대 발생하였는데, 병원균을 분리한 결과 역시 *B. cinerea*가 분리되었다. 재배농민들에 따르면 본 병해는 해마다 조금씩 발생하여 피해를 주고 있었으나 2006년에는 피해가 극심하다고 하였으며, 이 병의 발병주율은 전체적으로 10%를 넘었다. 우리나라에서 나도풍란에 발생하는 병해로는 흑갈색등근무늬병과 모자이크병 등 2종의 병해만 기록되어 있으며 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병 발생 보고는 아직없다(한국식물병리학회, 2004). 본 연구에서는 국내 미기록 병해인 *B. cinerea*에 의한 나도풍란 잿빛곰팡이병을 처음으로 보고하기 위해, 포장에서 병 증상을 관찰하고 병원균의 균학적 특성 조사 및 병원성 검정을 하였다.

병징. 물이 잘 고이는 잎자루 아래쪽 부분에 주로 발생하며 감염된 부분은 처음에 수침상으로 물러지다가 암갈색으로 변하고 서서히 부패되었다(Fig. 1A). 병반이 진행됨에 따라 감염된 잎의 윗부분은 시들고 식물체는 차

*Corresponding author

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

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

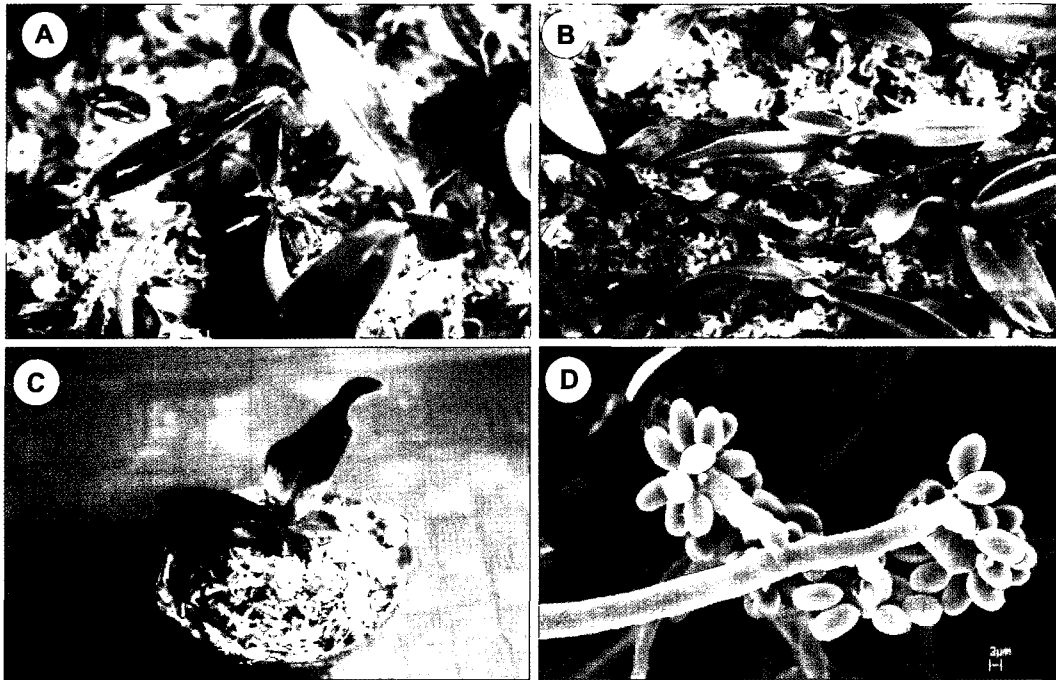


Fig. 1. Typical symptoms of the gray mold on *Aerides japonicum* and the causal fungus *Botrytis cinerea*. **A:** Symptom developed on the basal part of leaves (arrow), **B:** Severely infected plants died eventually after showing wilt and blight, **C:** A symptoms induced by artificial inoculation, **D:** Scanning electron microscopy of the fungal conidia and conidiophore.

츄 광택을 잃었다. 이 병이 성장점 부위에서 심하게 발생할 경우에는 식물체 전체가 시들고 완전히 말라 죽었다. 병든 잎자루와 성장점 부위에서 회색의 분생포자가 무수히 많이 형성되어 있는 것을 관찰할 수가 있었다(Fig. 1B). 병반에는 분생포자가 많이 형성되어 있었으며 이들은 2차 전염원으로 작용하리라 생각되었다.

발병 환경. 나도풍란을 시설하우스 내에서 많은 면적으로 재배할 경우 자주 물을 살포하기 때문에 과습한 환경이 되기 쉽다. 병은 주로 나도풍란 잎자루의 아랫부분에서 발생하는데, 이 부분은 식물체의 다른 부위보다 물이 잘 마르지 않을 뿐만 아니라 뿌리를 감싸고 있는 수태의 보수력이 높아 잿빛곰팡이병 발생에 좋은 환경이 되고 있다. 나도풍란 재배 농가들은 대부분 오후 늦게 물주기를 한다. 물은 위에서 하우스 전체에 살포하고 있는데 이런 물주기 방법은 야간에 저온다습한 환경을 만든다. 또한 병 발생이 심했던 농가의 재배포장은 산기슭에 위치한 경우가 많았는데, 이런 지역은 이른 아침에 안개가 많이 발생하기 때문에 병 발생을 더욱 촉진시키는 요인이 되고 있다. 따라서 본 병해의 대 발생은 물 관리 소홀과 저온다습한 재배환경이 중요한 원인으로 추정되었다. 난 재배농가에 따르면 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병은 해마다 3, 4월경부터 발생하기 시작하여 남부지방 장마기까지 주로 발생하는데 다습한 환경조건에서 잘 발생한다

고 하였다. 과거에는 재배농가들이 본 병해로 인한 피해를 심각하게 받아들이지 않았으나 최근에는 피해가 급격히 증가되고 있어 포장 발병율이 12% 정도로 나타나고 있다.

균학적 특징. 수침상으로 물리진 병든 잎자루 50개를 떼내어 이병부와 건전부 사이의 조직을 5×5 mm 크기로 50개를 잘라서 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 1분간 표면 살균하였다. 그 다음 멸균수로 3회 세척을 하여 여과지(Advantec, 90 mm) 이용하여 물기를 완전히 제거하였다. 일회용 페트리디쉬에 4개씩 표면살균한 시료를 감자한천배지에 올려놓고 20°C 항온기에서 3일간 배양 후 자라나온 균사의 끝부분을 떼어내어 다시 배양하였다. 50개의 시료에서 병원균을 분리하였으며 이들 분리한 병원균을 다시 감자한천배지에 18일간 배양하여 얻은 분생포자로 병원균의 형태적 특징을 관찰하였다.

또한 주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope)으로 병원균의 형태를 관찰하기 위해 병반부를 5×5 mm 크기로 잘라내어 Karnovsky 용액에 4°C에서 12시간 동안 전고정시킨 후 0.05M 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 건조

Table 1. Comparison of morphological characteristics of the pathogenic fungus isolated from *Aerides japonicum* with *Botrytis cinerea* described previously

Characteristics		Present isolate	<i>B. cinerea</i> ^a
Colony	color	grayish brown	grayish brown
Conidia	shape	ellipsoid-ovoid	ellipsoid-ovoid
	size	6~21×4~13 μm	6~18×4~11 μm
	color	colorless~pale brown	colorless~pale brown
Conidiophores	size	15~34 μm	16~32 μm
Sclerotia	shape	flat or irregular	flat or irregular
	color	black	black

^aDescribed by Ellis and Waller (1974).

시킨 다음 sputter coater(Polaron)으로 gold/palladium coating 후 주사전자현미경으로 20 KV에서 분생포자와 분생포자경을 관찰하였다.

균층의 색깔은 회색 또는 회갈색으로 균사생육이 왕성하고 배지 표면에 회색의 분생포자와 균핵이 많이 형성되었으며 20°C에서 가장 좋았다. 분생포자의 모양은 타원형 또는 난형으로 크기는 6~21×4~13 μm이었다. 분생포자경은 균사 표면으로부터 직립하여 나무 가지 모양으로 형성되었고, 끝부분에 포도송이처럼 분생포자를 많이 형성하였는데 분생포자경의 길이가 15~34 μm이었다(Fig. 1D, Table 1). 식물체의 병반상에서 형성된 병원균과 감자한천배지에서 배양한 병원균과 균학적 특성은 같았으며 Ellis와 Waller(1974), 小林 등(1992), 宇田 등(1980)이 기술한 *Botrytis cinerea*와 균학적인 특징이 일치하였다.

병원성 검정. 나도풍란에 대한 병원성을 확인하기 위해 병이 발생하지 않은 인근 포장에서 5개월 된 비닐פות트에 심겨진 건전한 나도풍란 9개를 수집하여 5월 중순에 병원성을 검정하였다. 접종원으로 사용한 병원균은 나도풍란에서 분리하여 감자한천배지 위에 20°C 항온기 압상태로 20일간 배양하여 형성된 분생포자를 사용하였다. 페트리디쉬 1개당 물 10 mm씩 넣고서 붓으로 잘 긁어모아 2겹 거즈로 거른 다음 1% peptone(Difco)을 첨가하여 3×10⁵ conidia/ml 농도로 현탁액을 만든 후, 플라스틱 바트(36×30×2 cm)에 나도풍란 9개를 놓고 분무접종하였다. 접종 후 20°C 접종상에서 24시간 지난 다음 꺼내어 주야간 물을 약간씩 스프레이한 후 일정한 습도를 유지

할 수 있게 하여 발병유무를 조사하였다. 인공접종 후 8일경 나도풍란의 잎자루 부분이 수침상으로 물러지면서 부패하기 시작하였으며 접종 14일경 접종한 병반부위에 회색의 균사와 분생포자가 형성되어 포장에서 자연발생한 병징과 동일한 병징이 나타났다(Fig. 1C). 인공접종하여 발병된 병반부에서 병원균을 재분리하여 동정한 결과 *B. cinerea*에 의한 나도풍란 잿빛곰팡이병과 동일한 균이었다.

이상의 결과들을 종합해 볼 때, 나도풍란에 발생하는 잿빛곰팡이병을 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 나도풍란 잿빛곰팡이병으로 명명할 것을 제안한다.

요 약

2004년부터 2006년까지 3년 동안 경남 고성군과 통영시 나도풍란 재배 농가에서 *Botrytis cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병이 발생하였다. 병징은 잎자루 부분이 수침상으로 물러지면서 부패되며 심하게 감염될 경우 시들어 말라 죽고 병반부위에 회색의 곰팡이가 많이 형성된다. 분생포자는 무색으로 단포자이며 난형 또는 타원형으로 크기는 6~21×4~13 μm였고, 분생포자경 위에 분생포자가 많이 형성되었다. 분생포자경은 갈색으로 격막이 있고, 폭은 15~34 μm였다. 병의 원인 규명은 Koch의 가설에 따라 수행하였다. 병반에서 분리한 병원균의 균학적 특징을 조사한 결과 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries로 동정되었으며 본 병해는 국내에 보고된 바 없는 나도풍란 잿빛곰팡이병으로 진단되었다.

참고문헌

Ellis, M. B. and Waller, J. M. 1974. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No. 431.
 지형진, 이선미, 조원대. 2003. Prochloraz와 Tebuconazole의 *Fusarium oxysporum*에 의한 춘란(*Cymbidium goeringii*) 구경썩음병 방제효과. 식물병연구 9: 72-78.
 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. 534 pp.
 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록. 779 pp.
 이창복. 2003. 원색 대한식물도감(상). 향문사. 914 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.