

Botrytis cinerea에 의한 스타티스 잿빛곰팡이병권진혁* · 박창석¹경상남도농업기술원, ¹경상대학교 농업생명과학대학**Gray Mold of Statice (*Limonium shinuatum*) Caused by *Botrytis cinerea* in Korea**Jin-Hyeuk Kwon* and Chang-Seuk Park¹

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

¹College of Agriculture and Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

(Received on March 8, 2004)

In April of 2003, the gray mold disease occurred severely on statice (*Limonium shinuatum* Mill. cv. Sophia) grown in the commercial farms in Seosang-myon, Hamyang-gun, Gyeongnam Province, Korea, 2003. The infected plants were started with water-soaking lesions in the stems, the leaves and the flowers became withered and discolored to gray or dark from the tip then gradually expanded to die. The conidia and mycelia of the pathogen appeared on flowers, leaves, calyx and flower stalk. The conidia were gray, 1-celled, mostly ellipsoid or ovoid in shape and were 8~20 × 6~14 μm in size. Conidiophores were 14~34 μm in size. The sclerotia were formed abundantly on potato-dextrose agar. The optimum temperature for sclerotial formation was 20°C. Pathogenicity of the causal organism was proved according to Koch's postulate. The causal organism was identified as *Botrytis cinerea* Persoon: Fries based on mycological characteristics. This is the first report on gray mold of statice (*Limonium shinuatum*) caused by *Botrytis cinerea* in Korea.

Keywords : *Botrytis cinerea*, Statice (*Limonium shinuatum*)

스타티스(*Limonium shinuatum*)는 갯질경이과 *Limonium* 속의 일년생 또는 다년생 식물로서 각 대륙의 해안과 초원에 자생하고 있다. *Limonium*속에는 약 200여종이 알려져 있으며 숙근성 및 중간교잡계통 등 약 10여종의 숙근성 스타티스가 원예화되어 생화 및 건조화로 이용되고 있다(표준영농교본, 1996). 최근에 농가 소득작물로서 재배면적이 급격히 늘어나고 있는데 그에 따른 병해문제가 야기되고 있다.

2003년 4월 경남 함양군 서상면 옥산마을 고냉지 화훼 재배 비닐하우스 포장에서 재배되고 있는 숙근초 스타티스에서 이상증상이 심하게 발생하여 임상진단의뢰한 시료를 관찰한 결과 잎, 꽃과 줄기가 수침상으로 물러지면 서 급속히 부패하여 시드는 증상이 발생하였다. 이러한

병든 식물체의 병반으로부터 병원균을 분리하여 균학적 특징과 병원성을 검정한 결과 *Botrytis cinerea*에 의한 스타티스 잿빛곰팡이병으로 동정되었다.

미국에서는 Farr 등(1995)에 의해서 *B. cinerea*에 의한 스타티스 잿빛곰팡이병이 보고되어 있으며, 일본에서는 스타티스에 피해를 주는 병으로 16종이 보고되어 있다(일본식물병리학회, 2000). 우리 나라에서 스타티스에 발생하는 병으로는 탄저병(최 등, 1994)과 흰가루병(권 등, 2001)이 보고되었을 뿐 *Botrytis cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병에 관해서 아직 보고된 바 없다(한국식물병리학회, 1998).

*B. cinerea*는 전 세계적으로 광범위하게 분포하며 여러 가지 초·목본식물의 꽃, 잎, 줄기, 신초, 과실등 지상부의 여러 기관을 침입하여 부패 또는 말라 죽게하는 균으로 많은 농작물에 발생하여 피해를 주며, 작물의 생육시기뿐만 아니라 저장, 수송, 판매 중의 과일류와 채소류에 발생하여 큰 피해를 일으킨다고 보고하였다(Agrios, 1997;

*Corresponding author

Phone)+82-55-750-6319, Fax)+82-55-750-6229

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

小林 등, 1992; 宇田 등, 1997). 나 등(1998)은 스타티스에서 *Botrytis cinerea*에 의해 잿빛곰팡이병 발생소장만 보고했을뿐 지금까지 병원균의 생리·생태에 관하여 전혀 연구가 되어있지 않다.

본 연구에서는 스타티스에 발생하는 잿빛곰팡이병의 병징과 병원균의 균학적 특징 및 병원성 검정하여 *Botrytis cinerea*에 의한 스타티스 잿빛곰팡이병에 관하여 수행한 연구결과를 보고한다.

재료 및 방법

병원균 분리. 병이 발생한 포장에서 시료를 채집하여 병든 잎의 이병부와 건전부 사이의 조직을 3×3 mm 크기로 잘라서 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 1분간 표면 살균한 다음 멸균수로 3회 세척을 하여 filter paper (Advanec, 90 mm)로 물기를 완전히 말린 다음 물찬천배지(WA) 위에 옮겼다. 20°C 항온기 암상태에서 4일간 배양 후 자라나온 균사의 끝부분을 떼내어 감자한천배지(PDA)에 배양하여 시험균주로 사용하였다.

병원균 특성. 병원균을 동정하기 위해 감자한천배지를 이용하여 20°C 항온기에서 18일간 배양한 균을 가지고 광학현미경 하에서 병원균의 형태적 특징을 관찰하였다. 온도별 균사생장량을 알아보기 위해 분리한 병원균을 감자한천배지에 접종하고 20°C 항온기에 4일간 배양한 후 균사의 선단을 직경 7 mm의 cork borer로 떼어서 미리 준비한 감자한천배지 중앙에 옮겼다. 온도를 5°C에서 35°C까지 5°C 간격으로 각각 조절된 항온기에서 87시간 배양후 온도별 균사생장량을 암조건에서 배양하여 조사하였다.

병원성. 스타티스에 대한 병원성을 확인하기 위하여 2003년 9월에 1/5000a 와그너 풋트 6개에 1년생 건전한 식물체를 심어 기술원 유리온실에서 11월에 병원성을 검정하였다. 감자한천배지에서 21일간 순수배양된 병원균에 형성된 분생포자를 붓으로 잘 긁어 모아서 3겹 가아제로 거른 다음 1% peptone(Difco)을 첨가하여 4×10⁵ conidia/ml 농도로 현탁액을 만들어 식물체에 분무접종하였다. 20°C 접종상에서 24시간 습실처리 후 꺼내어 비닐하우스에 옮긴 후 저온다습 조건에서 격리재배하여 발병을 유도하였다.

결과 및 고찰

병징. 꽃, 잎, 줄기 등 식물체 전 부위에 발생을 한다. 꽃에 발생할 경우 수침상으로 물러지면서 회백색의 작은

반점이 생기고 퇴색되면서 점차 확대되어 담갈색으로 변색되고 시들어 말라 죽는다(Fig. 1B). 줄기에 발생을 할 경우에는 수침상으로 물러지면서 담갈색으로 변하고 병든 위부분의 꽃은 건조한 상태로 시들어 말라 죽는다(Fig. 1A). 잎에 발생을 할 경우에는 아래쪽 노화된 잎에서 잘 발생을 하며 암록색 또는 담갈색의 수침상의 병반이 생기고 건조한 상태로 시들어 말라 죽는다. 저온다습시 병반부위에서 회색의 곰팡이가 많이 생기는 것이 특징이다(Fig. 1C). 발병시 전혀 상품성이 없다. 병징은 岸(1998)이 보고한 병징과 일치하였다.

발생환경. 함양군 서상지역은 지리산 산간지역으로 해발 400~500 m 지대로서 고냉지 시설화훼재배를 많이 하고 있다. 병이 심하게 발생한 농가포장은 300평 정도의 시설하우스내 스타티스(품종: 소피아)를 7월 하순에 정식을 하여 9월 상순에 첫수확을 하는 작형이다. 포장에서 초기 잿빛곰팡이병의 발생은 11월 중, 하순부터 잎과 줄기에 발생되기 시작하여 이듬해 1월 하순까지 최고 많이 발생을 하며 포장조건에 따라 피해가 심하였다. 발생환경은 병 발생한 시설하우스가 산간 계곡에 둘러 쌓여 있으며, 하우스 바로 아래에 물이 항상 흘러내려 안개가 자주 발생하고, 채광시간과 일조시수가 짧아 하우스내 항상 환기불량하고 저온다습한 상태로 재배되는 곳에서 식물체 전 부위에서 잿빛곰팡이병이 아주 심하게 발생되는 것으로 조사되었다.

2003년 4월 중순에 스타티스 재배단지내 3지점을 선정하여 지점당 100포기 조사한 결과 76.8% 정도 아주 심하게 발생하여 더 이상 재배를 할 수 없는 상태였다. 포장에서 잿빛곰팡이병이 발생하기가 아주 좋은 환경조건이었으며, 재배농가에서 스타티스를 제거한 식물체를 하우스 주변에 쌓아 놓아 이병식물체 잔재물이 다음해 전염원 역할을 함으로서 해마다 피해가 증가되는 것으로 생각된다.

균학적 특징. 병원균을 감자한천배지에서 20°C에서 4일간 배양한 결과 균사 색깔은 회색 또는 회갈색으로 균사생육이 왕성하고 배양기간이 경과됨에 따라 배지 표면에 잿빛의 분생포자와 균핵이 많이 형성되었다(Fig. 2A). 온도에 따른 균사생장과 균핵형성은 20°C에서 가장 좋았으며, 15°C와 25°C에서도 양호하였다(Fig. 3). 분생포자의 모양은 타원형 또는 난형으로 크기는 8~20×6~14 μm였다. 분생자경은 균사 표면으로부터 직립하여 나무가지 모양으로 형성되었고, 선단부분에 분생포자를 많이 형성하였는데 분생자경의 폭은 14~34 μm였다(Table 1, Fig. 2B).

병원성. 순수하게 분리 배양한 병원균을 가지고 접종한 스타티스 잎은 접종 7일 후 수침상으로 물러지면서 이

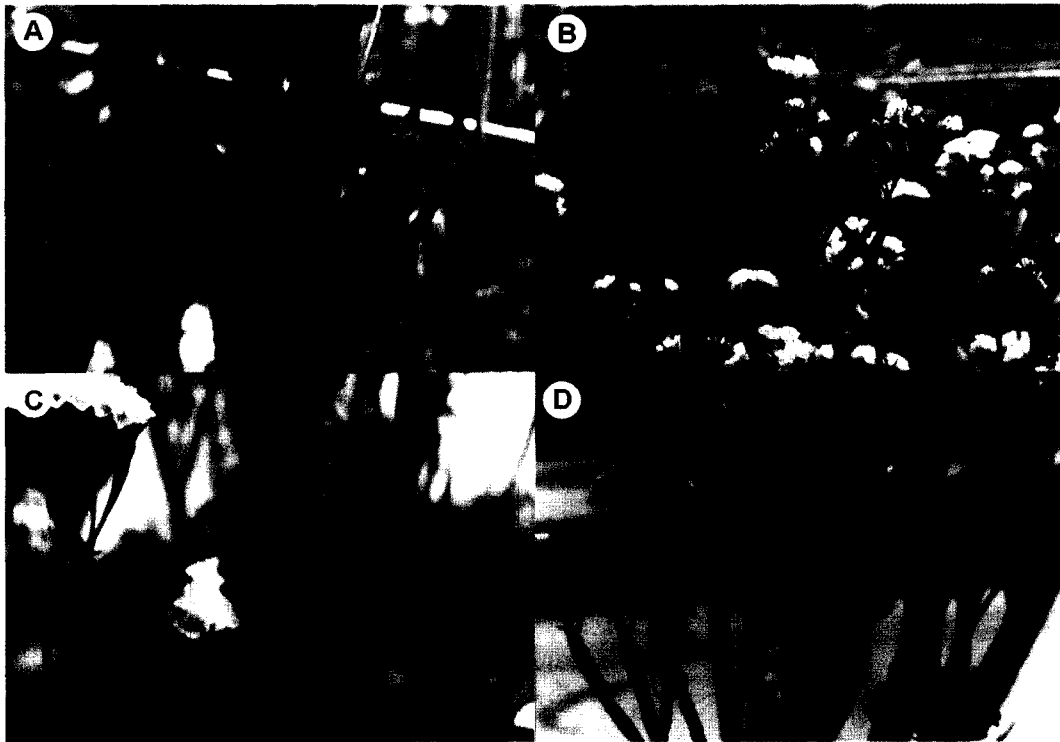


Fig. 1. Symptoms of gray mold of statice (*Limonium shinuatum*) caused by *Botrytis cinerea*. **A:** Typical symptoms showing water-soaked lesions on leaves and stem; **B:** Infected flower, calyx and flower stalk in the field eventually died; **C:** Severity infected lesions formed conidia and Conidiophores; **D:** Symptoms induced by artificial inoculation of the pathogenic fungus.

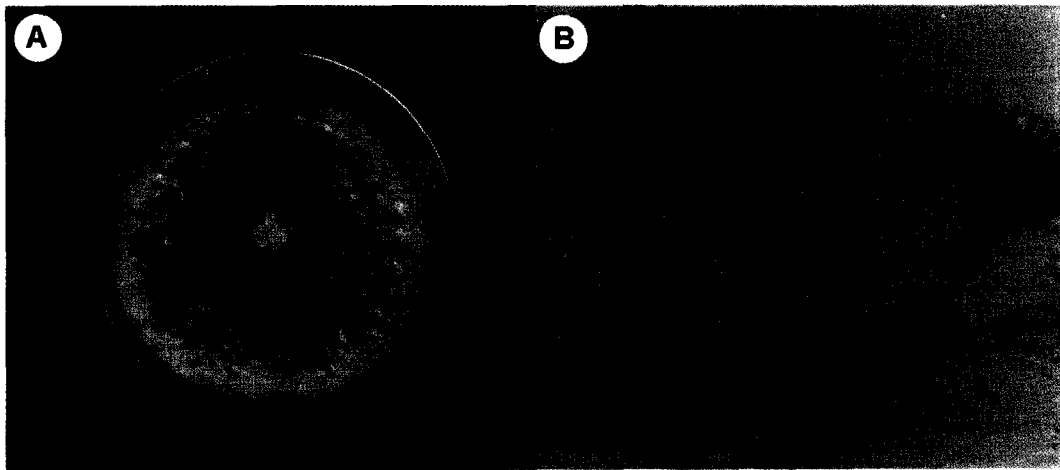


Fig. 2. Morphological characteristics of *Botrytis cinerea*, the causal agent of statice (*Limonium shinuatum*) gray mold. **A:** Mycelia and sclerotia formed on PDA, **B:** Conidiophore with conidia. Scale bar: 20 μ m.

병부는 빠르게 부패하였는데 시간이 경과됨에 따라 병반 부위에 형성된 병징과 자연상태의 포장에서 발생한 병징과 같았으며 병원성은 비교적 강한 편이었다(Fig. 1D). 인공접종하여 발병된 병반부에서도 자연 발병한 것과 똑같은 병원균이 분리되었다.

분리된 병원균은 Ellis 등(1972), 宇田 등(1997), 岸(1998),

小林 등(1992)이 보고한 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries와 균학적으로 일치하였다.

스타티스에 발생하는 잿빛곰팡이병의 병징과 병원균의 균학적 특징 및 병원성 검정한 결과, 이 병을 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 스타티스 잿빛곰팡이병으로 명명할 것을 제안한다.

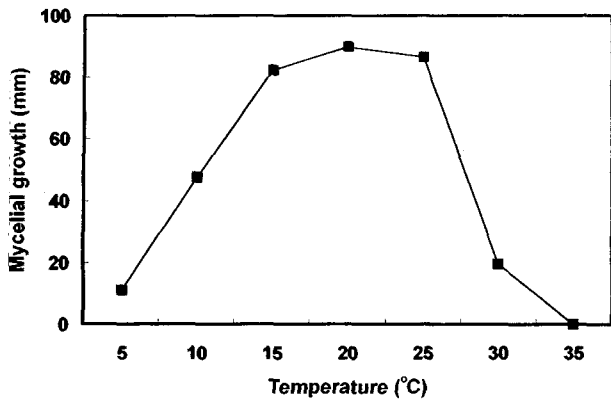


Fig. 3. Effect of temperature on mycelial growth of *Botrytis cinerea*, the causal organism of the gray mold disease of statice (*Limonium sinuatum*). The mycelial growth was measured diameter of fungal colony for 87 hours after incubation on potato dextrose agar (■—■).

Table 1. Comparison of morphological characteristics of the causal fungus of statice (*Limonium sinuatum*) gray mold disease and *Botrytis cinerea* described by Ellis and Waller

Characteristics	Present isolate	<i>B. cinerea</i> ^a
Colony	color	grayish brown
	shape	grayish brown
Conidia	size	ellipsoid~ovoid
	color	8~20 × 6~14 μm
	color	6~18 × 4~11 μm
Conidiophores	size	colorless~pale brown
	size	14~34 μm
Sclerotia	shape	16~32 μm
	color	flat or irregular
	color	black

^aDescribed by Ellis and Waller (1972).

요약

2003년 4월 경남 함양군 서상면 고냉지 비닐하우스에서 *Botrytis cinerea*에 의한 스타티스 잿빛곰팡이병이 발생하였다. 병징은 꽃, 잎, 줄기에 발생하여 병든 부분이 수침상으로 물러지고 썩으면서 병반부위에 회색의 곰팡

이가 많이 생기고, 심할 경우 감염된 부위는 결국 말라 죽는다. 분생포자는 무색, 단포자이며 난형 또는 타원형으로 크기는 8~20×6~14 μm였고, 분생자경 위에 분생포자가 아주 많이 형성되었다. 분생자경은 갈색으로 격막이 있고, 폭은 14~34 μm였다. 균사생육과 균핵형성 적온은 20°C였다. 병반에서 분리한 병원균은 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 스타티스 잿빛곰팡이병으로 동정되었다.

참고문헌

Agrios, G. N. 1997. Plant Pathology. Fourth edition. Academic Press. London. 635 pp.

최정식, 정성수, 김정만, 소인영. 1994. Anthracnose of Statice Caused by *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spaulding & Schrenk in Chonbuk Province. *Korea J. Plant Pathol.* 10(2): 148-150.

Ellis, M. B. and Waller, J. M. 1972. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 431.

Farr, D. F., Bill, G. F., Chamuris, G. P. and Rossman, A. Y. 1995. Fungi on Plants and Plant Products in the United States. APS press, USA. 1252 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.

한국식물병명목록. 1998. 한국식물병리학회. 436 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.

권진혁, 강수용, 김정수, 박창석. 2001. *Oidium* sp.에 의한 스타티스 흰가루 병 발생. *한국균학회지* 29(1): 75-78.

일본식물병리학회. 2000. 일본식물병명목록. 일본식물방역협회. 857 pp.

나동수, 진경식, 이금희, 이영희, 이은섭, 장머, 황병철. 1998. 농작물병해충조사 사업보고서. 농촌진흥청 농업과학기술원. 912 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, 渡邊昌平. 1997. 菌類圖鑑(下). 講談社. 東京. 日本. 1123 pp.

표준영농교본-87. 1996. 초화류재배기술. 농촌진흥청. 265 pp.