

*Botrytis cinerea*에 의한 초석잠 잿빛곰팡이병 발생

권진혁* · 진영민 · 배성문 · 정은호 · 류재산 · 김민근

경상남도농업기술원

Occurrence of Gray Mold of *Stachys sieboldii* Caused by *Botrytis cinerea*

Jin-Hyeuk Kwon*, Young-Min Jin, Sung-Mun Bae, Eun-Ho Jeong, Jae-San Ryu and Min-Keun Kim

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

(Received November 15, 2006)

ABSTRACT: In March of 2005, gray mold disease caused by *Botrytis cinerea* on *Stachys sieboldii* Miq. was occurred in the mud cellar storage of Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services, Korea. The symptoms started with water-soaked and rotten in the tubers. The conidia were one celled and mostly ellipsoid or ovoid in shape and light gray in color. The conidia were $5\sim 16 \times 4\sim 12 \mu\text{m}$ in size and the conidiophores were $14\sim 30 \mu\text{m}$ in length. The pathogen formed conidia and sclerotia abundantly on PDA. The optimal temperature for mycelial growth and sclerotia formation was 20°C . On the basis of symptom, mycological characteristics and pathogenicity test on host plants, the fungus was identified as *Botrytis cinerea* Persoon: Fries. This is the first report on gray mold of *S. sieboldii* caused by *B. cinerea* in Korea.

KEYWORDS: *Botrytis cinerea*, Gray mold, *Stachys sieboldii*

초석잠(*Stachys sieboldii* Miq.)은 꿀풀과(Labiatae)에 속하는 다년생 초본식물로서 중국의 하북, 산서, 강소, 사천, 절강 등지에 분포하며 습윤한 곳이나 물가에 잘 자라고 감위, 심통, 자양강장 등에 이용되고 있으며 덩이줄기는 식용으로 이용한다(江蘇新醫學院, 1998). 또한, 宮懶 등(1990)은 초석잠의 지상부와 전초에 관한 성분분석 등을 보고하였다.

2004년 11월경 경남농업기술원 약초 재배 포장에서 수확 후 월동 저장중인 초석잠의 덩이줄기 부분이 수침상으로 물러지면서 부패하는 증상이 심하게 발생하였다. 2005년 3월경 초석잠 식물체의 덩이줄기 병반으로부터 병원균을 분리하여 검정한 결과 *Botrytis cinerea*에 의한 초석잠 잿빛곰팡이병으로 진단하였다.

우리나라에서 초석잠에 대한 식물명 기록이 없으며, 또한 *B. cinerea*에 의한 초석잠 잿빛곰팡이병 발생 보고는 아직 없다(한국식물병리학회, 2004).

*Botrytis*는 포장에서 저장중의 과실과 채소에 잿빛곰팡이병 또는 잿빛곰팡이썩음병을 일으키며(Agrios, 2005), *B. cinerea*는 전 세계적으로 널리 분포하며 여러 가지 초·목본식물의 여러 기관을 침입하여 피해를 주며, 저장, 수송, 판매 중에도 발생하여 큰 피해를 일으킨다고 보고하였다(小林 등, 1992; 宇田 등, 1980).

본 연구에서는 *B. cinerea*에 의한 초석잠 잿빛곰팡이병이 발생한 저장중인 덩이줄기에 대한 피해증상과 발생환경, 병원균의 균학적 특징 및 병원성 등 조사한 결과를 보고한다.

병징

초석잠 수확 후 저장중에 있는 덩이줄기 부분에서 발생하였다. 초석잠은 수확 후 저장을 하기 위하여 덩이줄기를 일반적으로 땅속에 움막저장을 하고 있는데, 이때 움막내 저온다습한 환경조건으로 인하여 덩이줄기 끝부분에서 병이 잘 발생되었다. 병반은 갈색 또는 암갈색의 작은 점무늬가 생기고 병이 진전됨에 따라 불규칙하게 물러지면서 수침상으로 부패되었다. 감염된 덩이줄기의 병반부위에서 회색의 균사와 분생포자가 많이 생기는 것이 관찰할 수가 있었다(Fig. 1A).

발생환경

초석잠 수확 후 움막저장하기 위해 토경을 폭 1 m, 깊이가 50 cm 정도의 땅을 판 후 건전한 덩이줄기 부분을 잘 선별하여 땅사를 이용하여 덮고 그 위에 흙으로 복토를 한다. 이때 저온 저장고의 저장조건은 $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 이며, 덩이줄기는 바구니에 담아 저장을 한다. 잿빛곰팡이병이 발생한 움막저장고 및 저온저장고를 관찰한 결과, 초석잠의 월동기간은 12월 상순에서 다음해 3월 하순까지 약 4개월

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

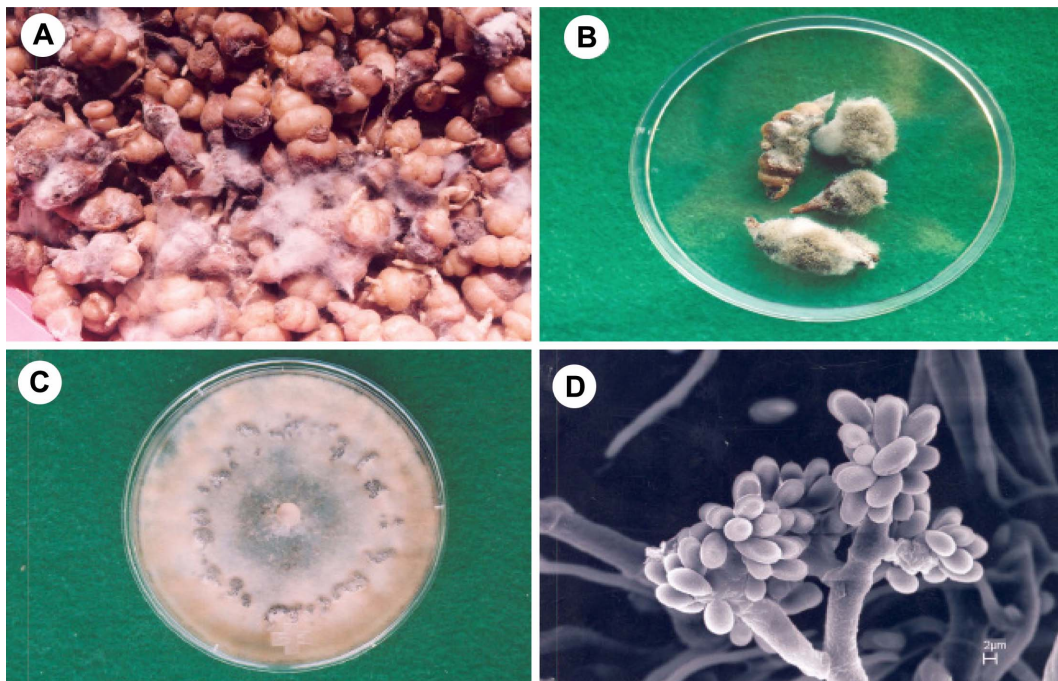


Fig. 1. Symptoms and morphological characteristics of gray mold caused by *Botrytis cinerea* on *Stachys sieboldii*. A: Typical symptoms showing water-soaked lesions in tubers at mud cellar storage, B: Symptoms after artificial inoculation, C: Colony of mycelia and sclerotia formed on PDA for 18 days after incubation, D: Conidia and conidiophore of *Botrytis cinerea* by Scanning electron microscopy.

동안 월동시키며 저장 초기에는 병해 발생이 되지 않으나, 월동 후 저장력이 약간 떨어지는 3월 이후 저장중에 있는 덩이줄기 부분의 상처를 통하여 감염되어 일시에 많은 피해를 주고 있다. 또한 잦은 봄비로 인하여 움막내 환경조건이 저온 다습한 상태로 관리되어 왔기 때문에 비교적 병 발생이 잘되었다.

병원균의 균학적 특성

초석잠의 덩이줄기 부분에 이병부와 건전부 사이의 조직을 5×5 mm 크기로 50개를 잘라서 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 1분간 표면살균한 다음 멸균수로 3회 세척하여 여과지(Advantec, 90 mm)로 물기를 완전히 제거하였다. 감자한천배지(PDA) 위에 올려 놓고 20°C 항온기에서 3일간 배양하였다. 치상한 조직으로부터 자라나

온 균사의 끝부분을 다시 떼어내어 PDA 배지 10일간 배양하여 동정한 결과 *B. cinerea*으로 확인되었다. 분리한 병원균을 다시 PDA 위에 18일간 배양한 균의 형태적 특징을 관찰하였다. 주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope)을 이용하여 병원균 관찰을 위해 병반부를 5×5 mm 크기로 잘라내어 Karnovsky용액에 4°C에서 12시간 동안 전고정시킨 후 0.05M cacodylate buffer(pH 7.2)로 10분간 3회 세척하였다. 1% osmium tetroxide 용액에 4°C 2시간 후고정하여 다시 buffer로 3회 세척하였다. 이를 50, 75, 90, 95, 100% ethanol 용액에 각각 20분 처리하여 탈수한 후 isoamylacetate로 실온에서 1시간 동안 2회 치환하였다. Critical point dryer(E3100)로 1시간 동안 건조시킨 다음 gold/palladium coating 후 주사전자현미경으로 20 KV에서 분세포자와 분세포자경을 관찰하

Table 1. Comparison of morphological characteristics of *Botrytis cinerea* isolated from *Stachys sieboldii*

Characteristics		Present isolate	<i>B. cinerea</i> ^a
Colony	color	grayish brown	grayish brown
Conidia	shape	ellipsoid~ovoid	ellipsoid~ovoid
	size	5~16 × 4~12 μ m	6~18 × 4~11 μ m
	color	colorless~pale brown	colorless~pale brown
Conidiophores	size	14~30 μ m	16~32 μ m
Sclerotia	shape	flat~irregular	flat~irregular
	color	black	black

^aDescribed by Ellis and Waller (1974).

었다.

분생포자의 모양은 타원형 또는 난형으로 크기는 $5\sim 16\times 4\sim 12\ \mu\text{m}$ 였다. 분생포자경은 균사 표면으로부터 직립하여 나뭇가지 모양으로 형성되었고, 끝부분에 분생포자를 많이 형성하였는데 분생포자경의 폭은 $14\sim 30\ \mu\text{m}$ 이었다 (Fig. 1D, Table 1). 균총의 색깔은 회색 또는 회갈색으로 균사생육이 왕성하고 배양기간이 경과됨에 따라 배지 표면에 잿빛의 분생포자와 균핵을 많이 형성되었다 (Fig. 1C). 감자한천 배지상에서 균사생장과 균핵형성은 20°C 에서 가장 잘 배양되었다.

병원성 검증

분리균의 초석잠에 대한 병원성을 확인하기 위하여 2005년 11월에 건전한 덩이줄기를 채집하여 2006년 3월 상순에 병원성을 검증하였다. 플라스틱통($29\times 22\times 15\ \text{cm}$)에 일회용 페트리디쉬를 이용하여 표면소독한 덩이줄기를 유상접종과 무상접종으로 나누어 페트리디쉬에 각각 5개씩 넣고 3반복으로 3회 실시하였다. 감자한천배지에 20°C 항온기에서 22일간 배양하여 형성된 분생포자를 붓으로 잘 긁어 모아서 2점 가아제로 거른 다음 1% peptone (Difco)을 첨가하여 3×10^5 conidia/ml 농도로 포자현탁액을 만들어 덩이줄기에 분무접종하였다. 접종 후 플라스틱통 바닥에 수분유지를 위해 여과지 6장을 깔고서 다시 뚜껑을 닫고 다습한 상태로 만들어 20°C 접종상에 24시간 습실처리한 후 꺼내어 저온다습한 환경조건 상태에 두고서 병 발생 유무를 관찰하였다. 접종 8일 후 유상접종한 덩이줄기에서 병이 발생되었으며 시간이 경과됨에 따라 병반부위가 수침상으로 물러지고 썩으면서 암갈색으로 변하였으며 접종 14일 후 회색의 균사와 전형적인 잿빛곰팡이병의 분생포자가 많이 형성되었다 (Fig. 1B). 무상접종한 것은 병 발생이 잘되지 않았다.

초석잠에서 분리된 병원균을 가지고 Ellis와 Waller

(1974)가 보고한 *B. cinerea*와 균학적인 특징을 비교한 결과 잘 일치하였다. 따라서 이 병을 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 초석잠 잿빛곰팡이병으로 명명할 것을 제안한다.

적 요

2005년 3월경 경남농업기술원 움막저장고에서 저장중이던 초석잠의 덩이줄기에 이상증상이 발생하였다. 병징은 초석잠 덩이줄기 부분이 수침상으로 물러지고 썩으면서 병반부위에 회색의 곰팡이가 많이 생겼다. 분생포자는 무색, 단포자이며 난형 또는 타원형으로 크기는 $5\sim 16\times 4\sim 12\ \mu\text{m}$ 였다. 분생포자경은 갈색으로 격막이 있고 나뭇가지 모양이며, 폭은 $14\sim 30\ \mu\text{m}$ 였다. 균사생육과 균핵형성 적온은 20°C 였다. 초석잠에서 병징과 병원균의 균학적 특징, 병원성을 조사한 결과 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 초석잠 잿빛곰팡이병으로 동정하였다.

참고문헌

- 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록.
- 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.
- 江蘇新醫學院. 1998. 中藥大辭典. 上海科學出版社.
- 宮瀬敏男, 上野明, 木谷哲也, 小林弘美, 河原有三, 山原條二. 1990. チョロギに関する研究(第1報)新規配糖体の單離と構造. 藥學雜誌 110: 652-657.
- 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(下). 講談社. 東京. 日本.
- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology. 5th ed., Academic Press.
- Ellis, M. B. and Waller, J. M. 1974. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 431.