

Botrytis cinerea에 의한 여주 잿빛곰팡이병권진혁* · 박창석¹경상남도농업기술원, ¹경상대학교 농업생명과학대학**Occurrence of Gray Mold on Balsam Pear (*Momordica charantia*)
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 February 2, 2006)

Gray mold caused by *Botrytis cinerea* occurred on Balsam pear (*Momordica charantia*) at Daesan-myon, Changwon city, Gyeongnam province in Korea from 2004 to 2006. The disease symptoms usually started with water-soaking lesions on the fruits tip and stem, and then the infected plants became withered and eventually died. The conidia of the pathogen appeared on the surface of fruit and stem of infected plants. The conidia were one celled and mostly ellipsoid or ovoid in shape and were light gray in color. The conidia were 6~20 × 4~12 μm in size and conidiophores were 14~30 μm in length. The sclerotia formed abundantly on potato-dextrose agar 18 days after incubation. The optimum temperature for sclerotial formation was 20°C. Pathogenicity of the causal organism was proved according to Koch's postulates. The causal organism was identified as *Botrytis cinerea* Persoon: Fries based on the mycological characteristics. This is the first report on gray mold of *M. charantia* caused by *B. cinerea* in Korea.

Keywords : Balsam pear, *Botrytis cinerea*, Gray mold, *Momordica charantia*

여주(*Momordica charantia* L.)는 박과(Cucurbitaceae) 작물에 속하는 아시아 열대산 1년생 덩굴식물로 과실은 타원형이고 표면에 흑갈은 돌기로 형성되어 있고 익으면 황적색으로 된다. 어린과실은 식용으로 이용하고 종자는 약용으로 사용한다(이, 2003).

2004년부터 2006년까지 3년 동안 창원시 대산면 북부 마을에 일본수출용으로 계약 재배중인 여주포장에서 과실 끝부분이 급속히 물러지면서 부패하는 이상증상이 발생되어 농가로부터 임상진단을 의뢰받아 현장조사를 실시하였다. 여주에 발생하는 병해는 세계적으로 12종이 보고되어 있지만 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병 발생보고는 없으며(Farr 등, 1989), 일본에서도 7종이 보고되어 있지만 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병 발생보고는 없다(岸, 1998; 일본식물병리학회, 2000). 우리나라에서 여주

에 발생하는 3종의 병해가 기록되어 있지만 *B. cinerea*에 의한 여주 잿빛곰팡이병 발생보고는 아직까지 없다(한국식물병리학회, 2004). 최근에 Kwon 등(2005)이 *Corynespora cassicola*에 의한 여주 점무늬병을 보고하였으며, 권과 지(2005)는 *Rhizopus stolonifer*에 의한 여주 무름병 발생을 보고하였다.

따라서 본 연구에서는 *B. cinerea*에 의한 여주 잿빛곰팡이병의 국내 발생을 보고하기 위해 포장에서 병 증상을 관찰하고 병원균의 분리, 동정 및 균학적 특성 그리고 병원성 검정한 결과를 보고한다.

병징. 여주 잿빛곰팡이병은 주로 과실과 줄기에 많이 발생한다. 처음에는 과실의 아래 끝부분이나 간혹 과실의 위쪽 과경부에서도 발생을 하며 감염된 부분은 수침상으로 물러지면서 병반이 생기고 빠르게 부패하게 된다. 어린과실에서부터 성숙한 과실까지 잘 발생을 하며 심하게 발생할 경우 과실 전체에 발생한다(Fig. 1A, B). 줄기에 발생할 경우 감염된 윗부분의 식물체 전체가 서서히

*Corresponding author

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

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

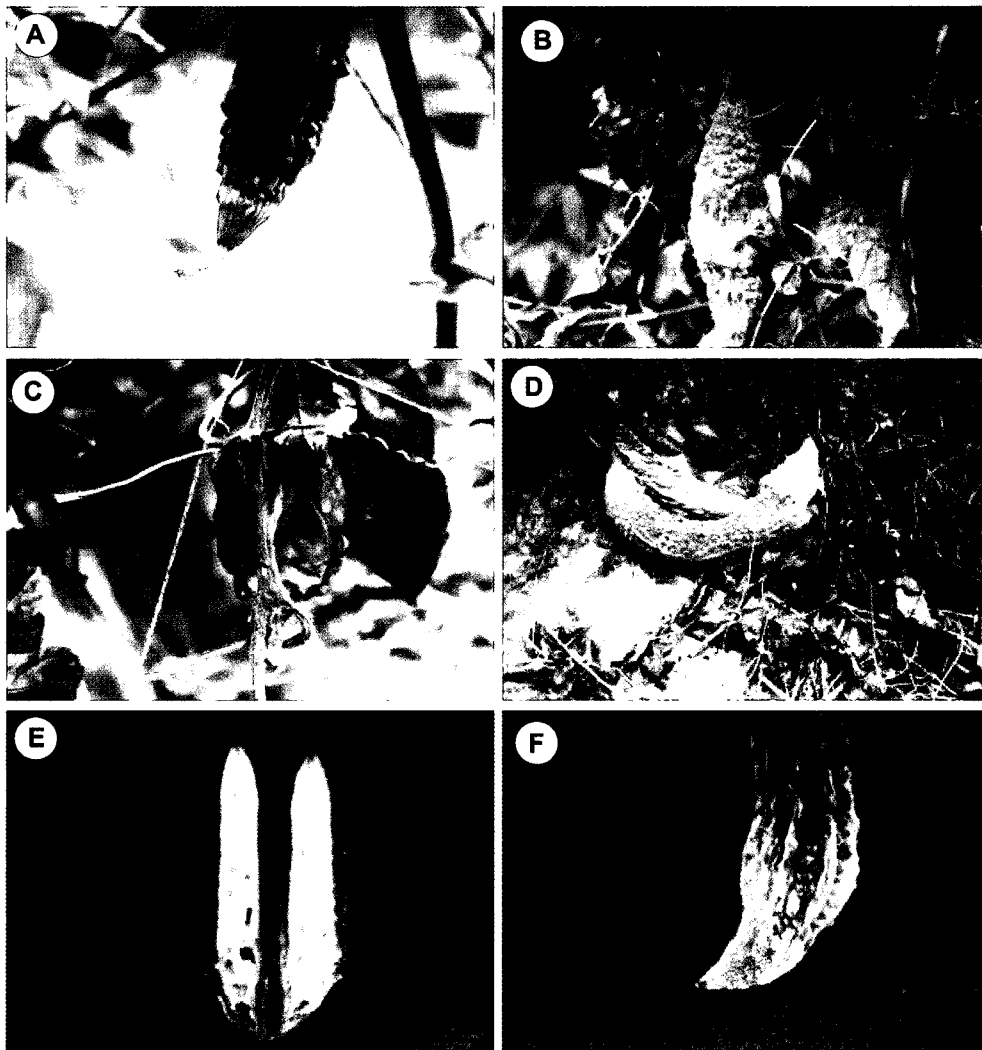


Fig. 1. Typical symptoms of gray mold on Balsam pear (*Momordica charantia*) caused by *Botrytis cinerea*. **A:** Symptom on an immature fruit, **B:** Severely infected mature fruit, **C:** Infected stems were wilted, blighted and died eventually, **D:** Abandoned fruits became a secondary inoculum source in the field, **E:** Longitudinal section of the infected fruit showing withered and water-soaked lesions, **F:** Symptoms after artificial inoculation.

시들면서 완전히 말라 죽는다(Fig. 1C). 과실과 줄기에 발생한 병반부위에서는 회색의 곰팡이가 많이 형성하는 것이 특징이다. 과실에 병이 발생한 부분을 잘라보면 내부가 수침상으로 물러지고 썩으면서 암갈색으로 변하여 상품성이 전혀 없어진다(Fig. 1E). 이러한 병징은 Agrios(2005)가 기술한 *Botrytis*에 의한 일반적인 병징과 병발생 등과 일치하였다.

포장에서 발생환경. 처음 병징은 꽃이 피고 과실이 달리기 시작하는 생육초기부터 발생하기 시작하여 수확 말기까지 피해를 준다. 포장에서 과실 끝부분 꽃을 물고 있는 시기와 줄기의 상처부분에 잘 발생을 한다. 재배기간 중 시설하우스내 저온다습으로 인한 환기가 불량한 곳,

야간에 포장내 다습으로 인해 안개가 끼는 곳에서 잘 발생하며, 또한 이른 아침 비닐하우스 천정에 맺힌 물방울이 식물체로 다시 떨어지는 재배포장에서는 병 발생을 더욱 촉진시키는 요인이 되고 있다. 재배기간중 식물체가 성장함에 따라 넝쿨이 서로 엉키어 통풍과 채광이 불량한 상태에서 식물체 아래 및 중간부분의 과실과 줄기에서 잿빛곰팡이병 발생이 잘 된다. 병든 과실과 줄기에서 회색의 분생포자가 무수히 형성되어 있는 것을 관찰할 수가 있다. 시설하우스내 감염되어 땅 바닥에 버려진 과실 병반에서 형성된 많은 분생포자가 2차 전염원으로서 병 발생을 더욱 확대시키고 있는 것으로 생각된다(Fig. 1D). 이 지역의 여주 재배시기는 8월경부터 정식을 하여 이듬

해 봄 5월경까지 수확을 하는 작형이다. 재배농가에 따르면 과실 수확에 가장 큰 병해로는 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병과 *R. stolonifer*에 의한 무름병으로 재배기간 중 심하게 발생할 경우 과실 발병율이 20% 정도로 비교적 높은 편이었다(작물병해충 조사방법과 기준, 1996). 이것은 시설하우스내 저온다습 상태로 관리한 것이 원인으로 판단되었다.

균학적 특징 조사. 초기에 수침상으로 물러진 병든 과실의 이병부와 건전부 사이의 조직을 5×5 mm 크기로 50개를 잘라서 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 1분간 표면살균한 다음 멸균수로 3회 세척을 하여 여과지(Advantec, 90 mm) 이용하여 물기를 완전히 제거하였다. 20°C 항온

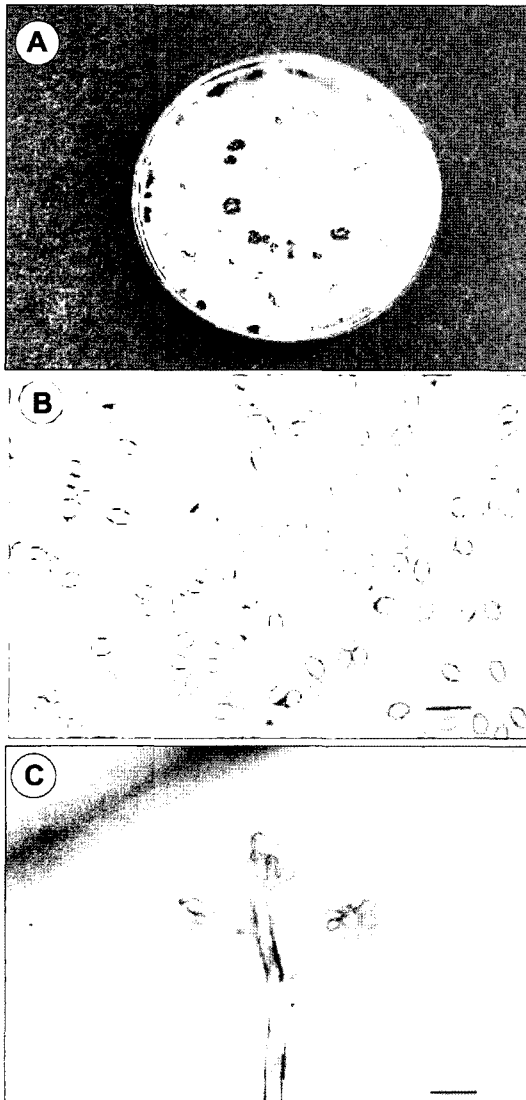


Fig. 2. Morphological characteristics of gray mold on Balsam pear (*Momordica charantia*) caused by *Botrytis cinerea*. **A:** Mycelia and sclerotia formed on PDA after 18 days of incubation, **B:** Conidia, **C:** Conidiophore. Scale bars: 20 μ m.

기에서 4일간 배양 후 자라나온 균사의 끝부분을 떼어내어 50개의 시료에서 병원균을 분리하여 동정한 결과 분리된 균주 모두가 *B. cinerea*에 의한 여주 잿빛곰팡이병으로 확인되었다. 여기서 분리한 병원균을 다시 감자한천배지(PDA)에 18일간 배양하여 얻은 분생포자로 병원균의 형태적 특징을 관찰하였다.

균층의 색깔은 회색 또는 회갈색으로 균사생육이 왕성하고 배양기간이 경과됨에 따라 배지 표면에 잿빛의 분생포자와 쥐똥같은 균핵이 많이 형성되었다(Fig. 2A). 분생포자의 모양은 타원형 또는 난형으로 크기는 6~20×4~12 μ m이었다(Fig. 2B). 분생포자경은 균사 표면으로부터 직립하여 나무 가지 모양으로 형성되었고, 선단부분에 분생포자를 많이 형성하였는데 분생포자경의 길이 14~30 μ m이었다(Fig. 2C, Table 1). PDA와 식물체의 병반상에서 형성된 병원균을 검경한 결과 동일하였다. 균사생육적온과 균핵형성을 5~35°C에서 조사한 결과 20°C에서 가장 좋았다.

이상과 같은 결과로 보아, 분리된 병원균은 Ellis와 Waller(1974), 小林 등(1992), 宇田 등(1980)이 기술한 *Botrytis cinerea*와 균학적인 특징이 잘 일치하였다. 따라서 여주에 발생하는 잿빛곰팡이병의 병징과 병원균의 균학적 특징 등을 조사한 결과, 이 병을 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 여주 잿빛곰팡이병으로 명명할 것을 제안한다.

병원성 검정. 병원성을 확인하기 위해 포장에서 건전한 과실을 채집하여 과실 표면을 1% 차아염소산나트륨(NaOCl)으로 표면살균 한 다음 멸균수로 3회 깨끗이 씻었다. 접종상으로 준비해 둔 플라스틱통(29×22×15 cm)에 표면소독한 과실을 유상접종과 무상접종으로 나누어 각각 3개씩 3반복으로 넣었다. 접종 후 플라스틱통 뚜껑

Table 1. Comparison of morphological characteristics of the pathogenic fungus isolated from gray mold of Balsam pear (*Momordica charantia*) 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	6~20 × 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 or irregular	flat or irregular
	color	black	black

^aDescribed by Ellis and Waller (1974).

을 닫은 상태로 20°C 접종상에서 24시간 지난 다음 실온에서 발병유무를 조사하였다.

접종원으로 사용한 병원균은 감자한천배지에서 20°C 항온기 암상태로 18일간 배양하여 형성된 분생포자를 붓으로 잘 긁어 모아서 3겹 가아제로 거른 다음 1% peptone (Difco)을 첨가하여 3×10^4 conidia/ml 농도로 현탁액을 만들어 100 ml 비이커에 담은 후 준비된 과일 끝부분을 침지하였다. 유상접종한 과일 껍질부분은 수침상으로 물러지면서 부패하기 시작하였으며 접종 6일 후 접종한 병반 부위에 회색의 균사와 분생포자가 형성되어 포장에서 자연발생한 병징과 동일한 병징이 나타났다(Fig. 1F). 무상접종한 과실에는 초기에 병징이 나타나지 않았으나 시간이 경과됨에 따라 점차적으로 과일 끝부분에 병징이 나타났다. 인공접종하여 발병된 병반부에서 다시 병원균을 재분리하여 동정한 결과 *B. cinerea*에 의한 여주 잿빛곰팡이병과 동일한 균이었다.

요 약

2004년부터 2006년까지 경남 창원시 대산면 북부마을 여주재배 농가에서 *Botrytis cinerea*에 의한 여주 잿빛곰팡이 병이 발생하였다. 병징은 과실과 줄기 부분이 수침상으로 물러지면서 부패되며, 줄기에 심하게 감염될 경우 시들어 말라 죽고 병반부위에 회색의 곰팡이가 많이 형성된다. 분생포자는 무색, 단포자이며 난형 또는 타원형으로 크기는 $6 \sim 20 \times 4 \sim 12 \mu\text{m}$ 였고, 분생포자경 위에 분생포자가 많이 형성되었다. 분생포자경은 갈색으로 격막이 있고, 폭은 $14 \sim 30 \mu\text{m}$ 였다. 균사생육과 균핵형성 적은은

20°C였다. 병원성 검정은 코호의 가실에 따라 수행하여 병원성을 확인하였다. 병반에서 분리한 병원균의 균학적 특징을 조사한 결과 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 여주 잿빛곰팡이병으로 동정되었다.

참고문헌

- Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology*. 5th ed.. Academic Press. 922 pp.
- 작물병해충 조사방법과 기준. 1996. 작물보호부 농업과학기술원 182 pp.
- Ellis, M. B. and Waller, J. M. 1974. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No. 431.
- Farr, D. F., Bills, G. F., Chamuris, G. P. and Rossman, A. Y. 1995. *Fungi on plants and plant products in the United States*. APS Press. 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. 534pp.
- 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.
- 일본식물병리학회. 2000. 일본식물병명목록. 857 pp.
- 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록. 779 pp.
- 권진혁, 지형진. 2005. *Rhizopus stolonifer*에 의한 여주 무름병. 식물병연구 11: 204-207.
- Kwon, J. H., Jee, H. J. and Park, C. S. 2005. *Corynespora* Leaf Spot of Balsam Pear Caused by *Corynespora cassiicola* in Korea. *Plant Pathol. J.* 21: 164-166.
- 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, 渡邊昌平. 1980. 菌類圖鑑(上). 講談社. 780 pp.