

Botrytis cinerea에 의한 매실나무 잿빛곰팡이병 발생권진혁* · 김원일¹ · 박창석¹경상남도농업기술원, ¹경상대학교 농업생명과학대학**Occurrence of Gray Mold on *Prunus mume* Caused by *Botrytis cinerea* in Korea**Jin-Hyeuk Kwon*, Won-Il Kim¹ 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 November 1, 2007)

Gray mold caused by *Botrytis cinerea* occurred on *Prunus mume* Sieb. & Zucc. in an experimental orchard of Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services in Korea from 2005 to 2007. The symptoms usually started with water-soaking lesions and hollow depression on the fruit surface. The conidia of the pathogen appeared on the surface fruits. The conidia were one celled and mostly ellipsoid or ovoid in shape and were colorless or pale brown in color. The conidia were 6~17 × 4~10 μm in size and conidiophores were 15~30 μm in length. The sclerotia formed abundantly on potato-dextrose agar. They were flat or irregular in shape and black in color. The optimum temperature for sclerotial formation was 20°C. On the basis of 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 *P. mume* caused by *B. cinerea* by in Korea.

Keywords : *Botrytis cinerea*, Gray mold, *Prunus mume*

매실나무(*Prunus mume* Sieb. & Zucc.)는 장미과(Rosaceae)에 속하는 낙엽소교목으로(이, 2003), 중국 사천성과 호북성이 원산지이며 주로 약용으로 사용한다(黑上, 1967).

2005년부터 2007년까지 3년 동안 경상남도농업기술원 과수포장에 재배중인 매실에서 과실 표면부분이 갈변되어지고 약간 물러지면서 부패하는 이상증상이 발생되어 시료를 채집하여 임상진단을 한 결과 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병으로 진단하였다. 일본에서 매실나무에 발생하는 병해는 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병 등 39가지의 병해가 기록되어 있으나(日本植物病理學會, 2000), 우리나라에서 매실나무에 발생하는 병해 종류로는 13종이 기록되어 있지만 *B. cinerea*에 의한 매실나무 잿빛곰팡이병 발생보고는 아직까지 없다(한국식물병리학회, 2004).

따라서 *B. cinerea*에 의한 매실나무 잿빛곰팡이병의 국내 발생을 보고하기 위해 포장에서 병 증상을 관찰하고

병원균의 분리·배양하여 동정 및 균학적 특성을 조사하였으며, 병원성 검정 결과를 보고한다.

병징. 매실나무 잿빛곰팡이병(*B. cinerea*)은 꽃과 꽃받침, 유과에 발생을 하지만(岸 등, 1996; 岸, 1998; 坂神과 工藤, 1995) 생육 초기의 개화기와 유과에 발생하는 것을 관찰하기가 어렵다. 피해는 주로 과실에 나타나며, 전형적인 증상은 수침상으로 썩으면서 담갈색을 띠며 약간 함몰되면서 시간이 경과됨에 따라 대형 병반을 형성한다(Fig. 1A). 초기 병든 부위의 과실 표면에 분생포자가 형성되지 않지만 병해가 어느 정도 진행될 경우 나무에 매달린 상태에서도 이병과실에서 분생포자가 형성되며(Fig. 1B), 병든 과실이 낙과되지 않을 경우 미이라 상태로 매달려 있다(Fig. 1C). 병든 과실이 낙과되어 부패될 경우 잿빛의 곰팡이가 많이 형성된다(Fig. 1D). 과실에 발생한 병반 부위에서는 회색의 곰팡이가 많이 형성하는 것이 특징이다. 심하게 발생한 과실부분을 잘라보면 내부가 수침상으로 물러지고 썩으면서 갈색으로 변하여 상품성이 전혀 없어진다.

발생환경. 자연상태의 포장에서 개화기부터 발생하기

*Corresponding author

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

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

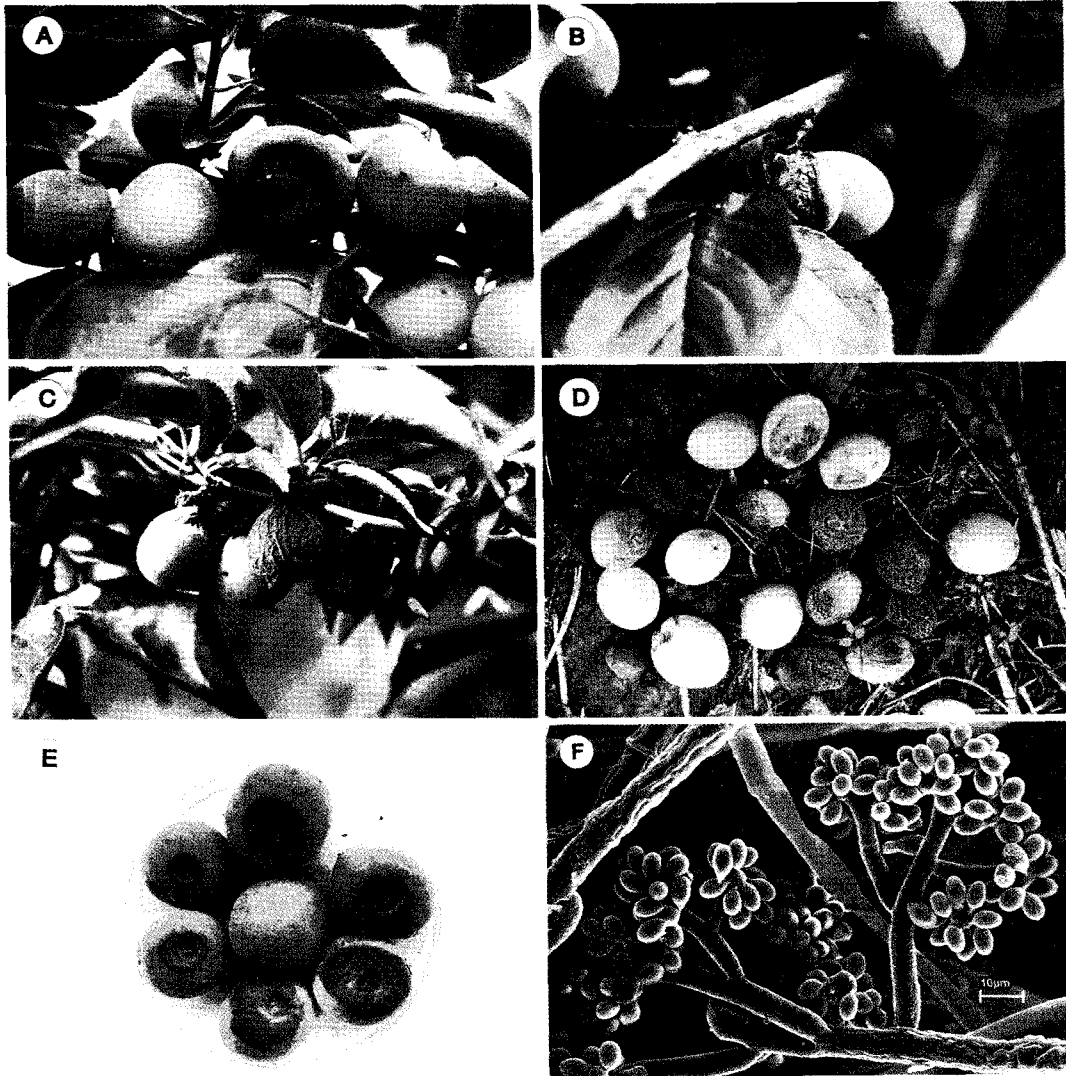


Fig. 1. Typical symptoms of gray mold formed on the fruits of *Prunus mume* and morphological characteristics of the causal organism, *Botrytis cinerea*. **A:** Typical symptom showing water-soaked lesions and hallow depression on fruits, **B:** Severely infected mature fruit, **C:** Mummified fruits, **D:** Infected fruits mostly dropped and served as secondary inoculum source in the orchard, **E:** Symptoms induced by artificially on 4th day after inoculation, **F:** Scanning electron micrograph of conidia and conidiophore of the pathogen *Botrytis cinerea*.

시작하여 과실을 수확하는 시기까지 발생하여 피해를 준다. 포장에서 꽃과 꽃받침에 발생을 하지만 관찰하기가 어렵고 과실에 발생한 것은 육안으로 쉽게 관찰할 수가 있다.

남부지방에서의 매실 재배는 6월 상·중순에 수확을 하는 작형이다. 재배농가에 따르면 매실 수확기에 나타나는 가장 큰 장애요인은 매실 공동함몰 증상으로 과실비대 최성기인 5월 하순에서 6월 상순에 걸쳐서 발생하는 생리장해 현상이라고 보고하였다(정, 2005). 공동함몰 증상은 과육에서 공동이 먼저 생기고 이 부위가 붕괴되면서 과피가 함몰되지만 이 부분을 표면소독하여 감자한천 배지에 올려 놓으면 어떠한 병원균도 분리되지 않는다. 매실나무 잿빛곰팡이에 걸린 과실도 이와 유사한 증상을

하고 있는데 병든 조직을 표면살균하여 PDA에 올려 놓으면 *B. cinerea*가 분리 되며 병든 과실을 습실처리 하면 과실 전체에 병원균 균사가 자란다. 하지만 포장에서 함몰된 과실만 놓고서 육안으로 진단하기가 쉽지가 않다.

과실에 병징이 나타나는데도 잿빛곰팡이병균의 분생포자가 잘 형성되지 않는 것은 푸른매실 과즙의 pH가 2.2~2.3 정도로 아주 낮기 때문에(이 등, 1995) 과실부위 병원균이 감염하여도 증식하기가 매우 어렵기 때문이라고 생각되어진다. 그러다가 함몰된 조직이 죽거나 과실숙기가 진행됨에 따라 pH가 올라감에 따라 병원균의 증식이 활발하게 진행되는 것으로 생각된다.

또한 재배기간중 봄비가 잦은 시기와 저온 다습으로 인

한 통풍과 채광이 불량한 환경조건에서 상처 난 과실이나 병든 과실이 낙과되었을때 발생이 잘 된다. 병든 과실에서 회색의 분생포자가 무수히 형성되어 있는 것을 관찰할 수가 있으며 포장내 낙과된 과실에 형성된 많은 분생포자가 2차 전염원으로서 병 발생을 확대시킬 가능성도 있는 것으로 생각된다.

균학적 특징 조사. 병든 과실의 이병부와 건전부 사이의 조직을 5×5 mm 크기로 100개를 잘라서 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 1분간 표면살균한 다음 멸균수로 3회 세척한 다음 여과지(Advantec, 90 mm) 이용하여 물기를 완전히 제거하였다. 20°C 항온기에서 5일간 배양 후 자라나온 균사의 끝부분을 떼어 내어 다시 감자한천배지에 7일간 배양한 다음 동정한 결과 분리된 균주가 *B. cinerea*에 의한 매실나무 잣빛곰팡이병으로 확인되었다.

주사전자현미경으로 병원균의 형태를 관찰하기 위해 감자한천 배지상에서 20°C 항온기내 15일간 배양된 균총을 가지고 병반부를 5×5 mm 크기로 잘라내어 Karnovsky 용액에 4°C에서 12시간 동안 전고정시킨 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 isoamyl acetate 로 실온에서 1시간동안 2회 치환하였다. Critical point dryer(E3100)로 1시간동안 건조시킨 다음 sputter coater (Polaron)으로 gold/palladium coating 후 주사전자현미경(LEO 1420VP)으로 20 KV에서 분생포자를 관찰하였다.

균총의 색깔은 회색 또는 회갈색으로 균사생육이 왕성하고 배지 표면에 잣빛의 분생포자와 균핵이 형성되었다. 분생포자의 모양은 타원형 또는 난형으로 크기는 6~17×4~10 μm이었다. 분생포자경은 균사 표면으로부터 직립하여 나무가지 모양으로 형성되었고, 균사 끝부분에 분생포자를 많이 형성하였는데 분생포자경의 길이가 15~30 μm

이었다(Fig. 1F, Table 1). 감자한천배지와식물체의 병반상에서 형성된 병원균을 검경한 결과 동일하였다. 균사생육과 균핵형성 적은을 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 *B. cinerea*와 균학적 특징이 일치하였다.

따라서 매실나무에 발생하는 곰팡이병의 병징과 병원균의 균학적 특징 및 병원성을 조사한 결과를 토대로, 이 병을 *Botrytis cinerea* Persoon : Fries에 의한 매실나무 잣빛곰팡이병으로 명명할 것을 제안한다.

병원성 검정. 매실에 병원성을 확인하기 위해 포장에서 건전한 과실 50개 채집하여 과실 표면을 1% 차아염소산나트륨(NaOCl)으로 1분간 표면살균을 한 다음 멸균수로 3회 깨끗이 씻은 후 물기를 완전히 제거하였다. 접종원으로 사용한 병원균은 감자한천배지에서 20°C 항온기 암상태로 15일간 배양하여 형성된 분생포자를 붓으로 잘 긁어 모아서 2겹 가아제로 거른 다음 1% peptone(Difco)을 첨가하여 3×10⁵ conidia/ml 농도로 현탁액을 만들어 100 ml 비이커에 담아 준비하였다. 접종상으로 준비해 둔 플라스틱통(29×22×15 cm)에 표면소독한 과실을 1회용 페트리디쉬 안에 상처접종한 것을 바깥으로 6개, 무상처 접종한 것을 가운데 1개씩 7개를 올려 놓고 분생포자 현탁액을 한방울씩 인공접종하여 3반복으로 처리하였다. 접종 후 플라스틱통 내부에 일정한 습도를 유지할 수 있게 하기 위하여 100 ml 비이커에 물 50 ml씩 담아 양쪽에 놓고 뚜껑을 닫은 상태로 20°C 접종상에 두고서 발병유무를 조사하였다.

유상접종한 과실 껍질부분은 수침상으로 물리지면서 움푹하게 들어가고 부패하기 시작하였으며 접종 7일 후 접종한 병반부위에 잣빛색의 균사와 분생포자가 형성되어 포장에서 자연발생한 병징과 동일한 병징이 나타났다(Fig. 1E). 무상처접종한 과실에서는 상처접종 처리한 것처럼 조사기간내 병징이 나타나지 않았다. 인공접종하여 발병된 병반부에서 다시 병원균을 재분리하여 동정한 결과 *B. cinerea*에 의한 매실나무 잣빛곰팡이병균과 동일한 균이었다.

요 약

2005년부터 2007년까지 경남농업기술원 과수포장에서 *Botrytis cinerea*에 의한 매실나무 잣빛곰팡이병이 발생하였다. 병징은 과실이 담갈색을 띠며 약간 함몰되면서 시간이 경과됨에 따라 대형으로 나타난다. 심하게 감염될 경우 부패되어지고 병반부위에 회색의 곰팡이가 많이 형성된다. 분생포자는 무색, 단포자이며 난형 또는 타원형

Table 1. Comparison of morphological characteristics of the pathogenic fungus isolated from gray mold of *Prunus mume* with *Botrytis cinerea* described previously

Characteristics	Present isolate	<i>B. cinerea</i> ^a
Colony color	grayish brown	grayish brown
Conidia	shape	ellipsoid~ovoid
	size	6~17×4~10 μm
	color	colorless~pale brown
Conidiophores size	15~30 μm	16~32 μm
Sclerotia	shape	flat or irregular
	color	black

^aDescribed by Ellis and Waller (1974).

으로 크기는 6~17×4~10 μm였고, 분생포자경 위에 분생포자가 많이 형성되었다. 분생포자경은 갈색으로 격막이 있고, 폭은 15~30 μm였다. 균사생육과 균핵형성 적온은 20°C였다. 병반에서 분리한 병원균의 균학적 특징을 조사한 결과 *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 매실나무 잣빛곰팡이병으로 동정되었다.

참고문헌

- Ellis, M. B. and Waller, J. M. 1974. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No. 431.
- 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. 한국식물병명명목록. 779 pp.
- 日本植物病理學會. 2000. 日本植物病名目録. 日本植物防疫協會. 857 pp.
- 黒上泰治. 1967. 果樹園藝各論. 養賢堂. 日本. 317 pp.
- 이창복. 2003. 원색 대한식물도감(상). 향문사. 914 pp.
- 이상대, 조숙현, 이명환, 신원교. 1995. 온도 및 교반속도가 매실엑기스 가공에 미치는 영향. 농산물저장유통학회지 3: 121-129.
- 정병만. 2005. 매실의 공동함몰과 발생에 관한 연구. 경상대학교 박사학위논문. 1-83 pp.
- 岸國平, 高梨和雄, 山本省二, 大和浩國. 1996. 原色 病害蟲 診斷防除編 第7卷. 農文協. 36 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.
- 坂神泰輔, 工藤屋晟. 1995. 히토目でわかる果樹病害蟲(第3卷). 社團法人 日本植物 防疫協會. 262 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.