

Botrytis cinerea에 의한 자운영 잿빛곰팡이병의 발생권진혁* · 이흥수 · 오인석¹경상남도농업기술원, ¹농촌진흥청 국립식량과학원**Occurrence of Gray Mold on *Astragalus sinicus* L. Caused by *Botrytis cinerea* in Korea**Jin-Hyeuk Kwon*, Heung-Su Lee and In-Seok Oh¹

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

¹Crop Environment Research Division, National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 441-857, Korea

(Received on June 1, 2009)

Gray mold caused by *Botrytis cinerea* occurred on *Astragalus sinicus* in an experimental rice field of Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services in Korea from 2008 to 2009. The symptoms appeared on the leaves, petiole and stems of infected plants, and then started with water-soaked, rotted and eventually died blight on plants. The colony were grayish brown and the optimum temperature for sclerotial formation was 20°C on potato dextrose agar. The conidia were one celled, mostly ellipsoid or ovoid in shape, and were colorless or pale brown in color. The conidia were 7~16×5~10 μm in size and conidiophores were 14~28 μm in length. On the basis of mycological characteristics and pathogenicity test on host plants, the fungus was identified as *Botrytis cinerea* Persoon: Fries.

Keywords : *Astragalus sinicus*, *Botrytis cinerea*, Gray mold

자운영(*Astragalus sinicus* L.)은 중국 원산의 2년초로서 남부지방에 녹비로 재배하고 있으며 높이가 10~25 cm이고 흰 털이 다소 있으며 밑에서 가지가 많이 갈라져서 옆으로 자라다가 곧바로 자란다(이, 2003). 또한 자운영은 단백질이 많고 생육기간이 짧으며 월동재배가 가능하기 때문에 남부지역에서는 벼 뒷그루 사료작물로 이용되어 왔으며, 친환경농산물의 안전생산을 위해 녹비작물로 많이 재배가 되어지고 있으며, 해마다 그 재배면적이 증가 되어지고 있는 추세이다.

2008년부터 2009년까지 경상남도농업기술원 벼 재배 포장에 답리작의 후작으로 재배중인 자운영에서 이듬해 봄 잎과 잎자루 및 줄기 부위에 수침상으로 물러지면서 부패하는 이상증상이 발생하였다. 이러한 병든 시료를 채집하여 임상진단한 결과 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병으로 진단하였다.

일본에서 자운영에 발생하는 병해는 *B. cinerea*에 의한 잿빛곰팡이병 등 18종의 병해가 기록되어 있으나(일본식물병리학회, 2000), 우리나라에서 자운영에 발생하는 병해 종류로는 2종만 기록되어 있을 뿐 *B. cinerea*에 의한 자운영 잿빛곰팡이병 발생보고는 아직까지 되어있지 않다(한국식물병리학회, 2004).

따라서 *B. cinerea*에 의한 자운영 잿빛곰팡이병의 국내 발생을 보고하기 위해 포장에서 병징을 관찰하고 병원균의 분리 배양하여 균학적 특성을 조사하였으며 병원성 검정한 결과를 보고한다.

병징. 자운영의 잎과 잎자루 및 줄기가 수침상으로 물러지고 썩으면서 암갈색으로 부패되어지고 병든 부위에서 잿빛색의 분생포자가 많이 형성되어지는 것이 특징이다(Fig. 1A). 심하게 발생할 경우 포기 전체가 시들어 말라 죽는다.

발생환경. 포장에서 3월 하순경부터 발생하기 시작하여 5월 개화성기까지 피해를 준다. 남부지방에서 자운영은 벼 논에 물떼기 5~10일 전후 종자를 파종한 다음 벼 수확직전에 출아하여 자라게 되어 한번 파종으로 계속 재

*Corresponding author

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

E-mail) kwon825@korea.kr

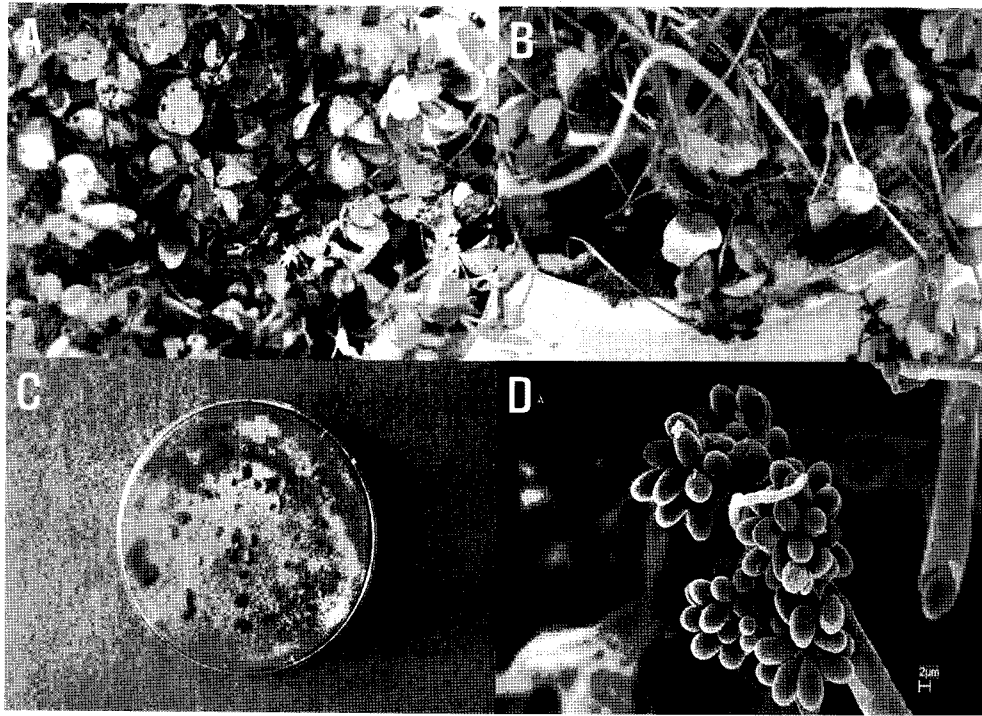


Fig. 1. Typical symptoms of gray mold formed on the fruits of *Astragalus sinicus* and morphological characteristics of the causal organism, *Botrytis cinerea*. **A:** Typical symptom showing water-soaked lesions severely infected plants, **B:** Symptoms induced by artificially on 7 day after inoculation, **C:** Mycelial colony grown on PDA after 20 days, **D:** Scanning electron microscopic of conidia and conidiophore of the pathogen *Botrytis cinerea*.

배가 가능하여 담리작의 후작으로 많은 면적이 재배되어지고 있다. 이듬해 봄부터 생육이 왕성하기 때문에 외부에서 볼 때 전혀 병해 피해가 없는 것으로 보이지만 실제 포장에서 생육이 좋지 않은 자운영 균락지를 손으로 해쳐보면 자운영의 하엽부분이 수침상으로 물러지고 시들은 부위에서 잿빛색의 곰팡이를 관찰할 수 있다. 이러한 병든 부위를 채집하여 저온 다습한 환경조건 하에서 습실처리를 할 경우 잿빛곰팡이병의 균사와 분생포자를 쉽게 관찰할 수가 있다. 4월 이후 자운영 생육이 왕성하게 자라게 되면 통풍과 채광이 잘 되지 않는 상태에서 잦은 봄비에 의한 균락내 알맞은 온도와 습도가 제공되어지므로 저온과 다습한 환경조건 하에서 조금씩 발생되어졌다. 하지만 5월 생육 후기에 자운영 포장내 온도가 높아짐에 따라 잿빛곰팡이병이 발생되지 않아 병징을 관찰하기가 어렵다.

균학적 특징 조사. 병든 잎과 줄기의 병반부와 건전부 사이의 조직을 5×5 mm 크기로 50개를 잘라서 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액에 1분간 표면살균하였다. 멸균수 3회 세척한 다음 여과지(Advantec, 90 mm)로 물기를 완전히 제거한 후 1회용 사례 안에 24시간 두고 시료를 말린 다음 감자한천배지 위에 옮겼다. 25°C 항온기

에서 4일간 배양 후 자라나온 균사의 끝부분을 백금구로 떼어 내어 다시 감자한천배지에 10일간 배양한 다음 사용하였다. 주사전자현미경(SEM, Scanning Electron Microscope)으로 병원균의 형태를 관찰하기 위해 감자한천배지 상에서 20°C 항온기내 20일간 배양된 균총을 사용하였다. 5×5 mm 크기로 잘라내어 Karnovsky용액에 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 acetate로 실온에서 1시간동안 2회 치환하였다. Critical point dryer (E3100)로 1시간동안 건조시킨 다음 sputter coater (Polaron)으로 gold/palladium coating후 주사전자현미경으로 20 KV에서 분생포자를 관찰하였다.

감자한천배지에서 균총의 색깔은 회갈색으로 잘 자라고 배지 표면에 잿빛색의 분생포자가 많이 형성하였으며 배양기간이 길어짐에 따라 부정형 또는 편구형의 검은색 균핵을 형성되었다. 균사생육과 균핵형성 적온은 20°C에서 가장 좋았다(Fig. 1C). 균사 끝부분에 분생포자를 많이 형성하였으며 분생포자의 모양은 타원형 또는 난형으

Table 1. Comparison of morphological characteristics of the pathogenic fungus isolated from gray mold of *Astragalus sinicus* 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	7~16×5~10 μm	6~18×4~11 μm
	color	colorless~pale brown	colorless~pale brown
Conidiophores	size	14~28 μm	16~32 μm
Sclerotia	shape	flat or irregular	flat or irregular
	color	black	black

^aDescribed by Ellis and Waller (1974).

로 크기는 7~16×5~10 μm이었다. 분생포자경은 균사 표면으로부터 직립하여 나무가지 모양으로 형성되었고, 분생포자경의 길이가 14~28 μm이었다(Fig. 1D, Table 1). 이러한 병원균들은 감자한천배지와 식물체의 병든 부위에 형성된 병원균과 동일하였다. 최근에 권 등(2007)이 다른 작물에 기술한 잿빛곰팡이병의 병징과 균학적 특징 부분이 서로 잘 일치하였다.

이상과 같은 결과로 보아, 자운영에서 분리된 병원균은 Ellis와 Waller(1974), 小林 등(1992)이 기술한 *B. cinerea* 와 균학적 특징이 일치하였다. 따라서 자운영에 발생한 병징과 병원균의 균학적 특징 및 병원성을 조사한 결과, 이 병을 *Botrytis cinerea* Persoon : Fries에 의한 자운영 잿빛곰팡이병으로 명명할 것을 제안한다.

병원성 검정. 자운영에 병원성을 확인하기 위해 2009년 2월 상순 월동기 포장에서 건전한 포기가 균락으로 자라는 부분에 꽃삽을 사용하여 원형으로 15×15×5 cm 크기로 떼어 내어 1/5,000a 와그너 포트 9개를 옮겨 심어 유리온실에서 격리재배를 하였다. 접종원으로 사용한 병원균은 감자한천 배지에서 20°C 항온기에 암상태로 20일간 배양하여 형성된 분생포자를 붓으로 잘 긁어 모아 2겹 가아제로 걸러 내었다. 1% peptone(Difco)을 첨가하여 3×10⁵ conidia/ml 농도로 포자 현탁액을 만들어 500 ml 스프레이 통에 넣고서 4월 상순에 분무접종하였다. 접종 후 일정한 온도와 습도를 유지할 수 있는 접종상에 놓은 다음 접종 2일 후 꺼내어 망실에 두고서 발병유무를 조사하였다.

분무접종 3일 후 자운영의 잎과 잎자루, 줄기 부분이

수침상으로 물러지면서 부패하기 시작하였으며 접종 7일 후 병반부위에 잿빛색의 균사와 분생포자가 많이 형성되어 포장에서 발생한 병징과 동일하게 나타났다(Fig. 1B). 인공접종하여 발생한 병반부에서 다시 병원균을 재분리하여 동정한 결과 *B. cinerea*에 의한 자운영 잿빛곰팡이병과 동일한 균이었다.

요 약

2008년부터 2009년까지 경상남도농업기술원 논포장에서 *Botrytis cinerea*에 의한 자운영 잿빛곰팡이병이 발생하였다. 병징은 잎과 잎자루, 줄기 부분이 수침상으로 물러지고 부패되어 병반부위에 잿빛색의 분생포자가 많이 형성하였다. 균충은 감자한천 배지에서 회갈색이며 균사 생육과 균핵형성 적온은 20°C였다. 분생포자는 무색이고 단포자이며 난형 또는 타원형으로 크기는 7~16×5~10 μm 이었고, 분생포자경의 폭은 14~28 μm였다. 병든 부위에서 병징과 분리한 병원균의 균학적 특징을 조사한 결과, *Botrytis cinerea* Persoon: Fries에 의한 자운영 잿빛곰팡이병으로 동정되었다.

감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호 200901010301630010700)에서 연구비를 지원받았습니다.

참고문헌

- Ellis, M. B. and Waller, J. M. 1974. *Botrytis cinerea*. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 431. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- 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.
- 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, 김원일, 박창석. 2007. *Botrytis cinerea*에 의한 매실나무 잿빛곰팡이병. 식물병연구 13: 216-219.
- 이창복. 2003. 원색 대한식물도감(상). 향문사. 914 pp.