

*Sclerotinia sclerotiorum*에 의한 미나리 균핵병

권진혁* · 신순선¹ · 박창석¹
경상남도농업기술원, ¹경상대학교 농과대학

Sclerotinia Rot on Water Cress (*Oenanthe javanica*) Caused by *Sclerotinia sclerotiorum*

Jin-Hyeuk Kwon*, Shun-Shan Shen¹ and Chang-Seuk Park¹

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

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

(Received on April 4, 2003)

A sclerotinia rot of Water cress (*Oenanthe javanica*) occurred in the commercial farmers field at Garye-myon, Uiryeong-gun, Gyeongnam Province, Korea, 2002. The typical symptoms appeared on leaves and stems. At first, the infected leaves or stems turned dark green later become watery soft rotted; white fluffy mycelia grew from the lesion, later formed black sclerotia. Sclerotia on the infected plants and PDA medium were globose to cylindrical or irregular in shape and 1.0~10.7 × 1.0~7.6 mm in size. Cup-shaped apothecia with numerous asci were formed from sclerotinia and the size were 0.4~1.6 cm in diameter. Asci with 8 spores were cylindrical and 74~236 × 4.2~24.8 μm in size. Ascospores of one cell were hyaline, ellipsoid to ovoid in shape, and 8.3~12.4 × 3.6~7.2 μm in size. The optimum temperature for mycelial growth was 25°C, and sclerotinia formation was between 15~20°C. On the basis of mycological characteristics and pathogenicity test to host plants, the fungus was identified as *Sclerotinia sclerotiorum*. This is the first report of *Sclerotinia sclerotiorum* caused sclerotinia rot on *Oenanthe javanica* caused by in Korea.

Keywords: Sclerotinia rot, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Oenanthe javanica*, Water cress

미나리(*Oenanthe javanica*)는 미나리과에 속하는 다년생 초본식물로서 우리 나라에 오래전부터 재배되어 왔으며, 최근 양념채소 및 건강식품으로 이용되면서 재배면적이 확대되고 있어 농가 소득작물로서 경제적 가치가 있는 작물중의 하나이다.

2002년 12월 경상남도 의령군 가례면 비닐하우스 밭미나리 재배포장에서 잎이 황화되면서 잎과 줄기부위가 균테균테 부패하고, 병반부위에 흰색의 곰팡이가 발생하는 이상증상이 나타났다. 이 병은 자연상태에서 재배되고 있는 미나리를 9월 상순경에 관개시설이 잘되어 있는 논에 시설하우스를 설치하여 보온하는 축성재배 밭미나리 포장의 저온다습한 환경조건에서 심하게 발생하였다. 이러한 포장에서 병징을 분석하고 병든 식물체를 채집하여 병

원균을 분리하여 균학적 특징과 병원성을 검정한 결과 *Sclerotinia sclerotiorum*에 의한 미나리 균핵병으로 동정되었기에 그 결과를 보고한다.

*Sclerotinia*속에 의한 병은 각종 채소류, 화훼류, 과수 등 30과 100종 이상의 식물에서 유묘, 성숙한 식물체, 수확물 등 생육 전반에 걸쳐서 피해를 입힌다(Agrios, 1998; 小林 등, 1992; 宇田 등, 1985).

우리 나라에서 *Sclerotinia sclerotiorum*에 의한 균핵병 발생보고는 화곡류, 서류 및 두류, 특용 및 약용작물, 채소류, 화훼류 등에 30여종의 작물에 보고되어 있으나(한국식물병리학회, 1998), 미나리 균핵병의 발생은 아직 보고된 바 없다.

재료 및 방법

병원균 분리. 병든 미나리에서 형성된 균핵을 채집하

*Corresponding author
Phone)+82-591-750-6319, Fax)+82-591-750-6229
E-mail)kwon825@mail.knrda.go.kr

여 1% sodium hypochlorite 용액에 1분간 표면살균한 다음 filter paper로 물기를 완전히 제거한 후 물한천배지 (Water agar) 위에 올려 놓았다. 25°C 항온기에서 3일간 배양 후 이병 조직으로부터 자라나온 균사의 끝부분을 떼내어 감자한천배지(Potato dextrose agar)에 다시 이식하고, 25°C 항온기에서 6일간 배양후 시험균주로 사용하였다.

병원균 특성. 병원균의 온도에 따른 균사생장량과 균핵형성량을 알아보기 위해 PDA배지에 25°C 항온기내에서 3일간 배양한 균사의 끝부분을 직경 7.0 mm의 Cork borer로 떼어서 9 cm의 일회용 페트리디쉬에 미리 준비한 PDA배지 중앙에 이식하였다. 배양온도를 5°C에서 35°C 까지 5°C간격으로 각각 조절한 항온기에서 3일간 배양 후 균사생장량을 조사하였으며, 균핵형성량은 암조건에서 10일간 배양 후 조사하였다.

자낭반 형성. 자낭반을 형성시키기 위해 2,000 ml 삼각플라스크에 강모래를 1,600 ml 정도 넣고 수분조절을 약간 축축할 정도로 한 후 실리콘 마개로 막은 다음 121°C

고온에서 40분간 5일 간격으로 3회 고압살균을 하였다. 모래가 완전히 식었을 때 PDA배지 상에서 형성된 균핵을 모래위에 10개 정도 적당한 간격으로 떨어뜨렸다. 이것을 긴 핀셋으로 균핵 위를 조금씩 눌러 모래속으로 1 cm 정도 깊이로 묻어둔 다음 실리콘 마개를 막고 형광등이 설치된 15°C 항온기 안에 넣어두고 광조건(24시간) 상태로 보관하면서 자낭반 형성을 관찰하였다.

병원성 검정. 분리한 병원균의 병원성을 확인하기 위하여 건전한 미나리를 9월 중순경에 줄기를 10 cm 크기로 잘라 와그너 풋트(1/5,000a) 3개에 심은 후 온실에서 92일간 키운 다음 병원균을 접종하였다. 접종은 15°C 항온기에서 32일간 형성시킨 성숙한 자낭반을 수거하여 만든 자낭포자 현탁액(3×10^5 conidia/ml)을 분무접종하였다. 또한 PDA배지에서 25°C 항온기에 6일간 배양한 균총을 붓으로 긁어 균사를 수거한 후 식물체에 300 ml 분무접종하였다. 25°C 접종상에서 습도 100% 상태에 24시간동안 두었던 식물체를 꺼내어 똑같은 환경조건이 되도록 건

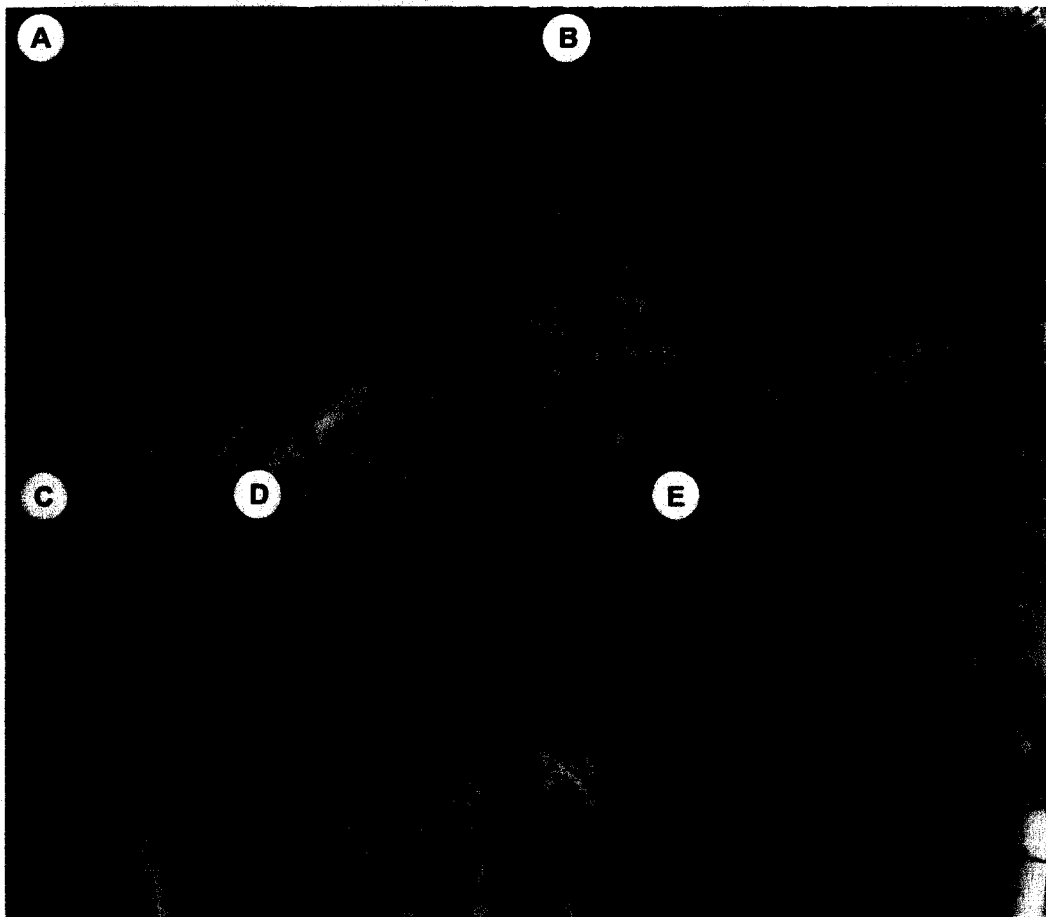


Fig. 1. Sclerotinia rot of Water cress (*Oenanthe javanica*) caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. A: Typical symptoms on leaves and stems in the field, B: Infected plants became wilted then blighted, and eventually died, C: Sclerotia formed on the lesion, D: The white mycelial mats formed on the soil surface after harvest, E: Symptom formed by artificial inoculation in pot.

전한 비닐하우스 발미나리 농가포장에 두고 발병 유무를 조사하였다.

결 과

병징. 미나리의 잎과 줄기가 수침상으로 물러져 썩으면서 그 부위가 아래로 축 늘어지고 병반부위에 흰색 곰팡이가 솟털처럼 많이 생겼다(Fig. 1A). 감염초기 포장내에 잎이 우거져 정상적으로 보여 지나치기 쉬우나 조금씩 병이 진전되면 줄기부분이 빠르게 물러져 썩으면서 병이 확산된다. 병이 진전되면 하우스내 미나리 생육이 불량하고 누렇게 변하면서 군데군데 움푹패인 것처럼 보이며 이병 식물체에서 흰색 곰팡이가 많이 생기고, 감염된 부위는 결국 시들어서 말라 죽었다(Fig. 1B). 병반부에 크고 작은 검은색의 둥글거나 불규칙한 모양의 균핵을 형성하는 것이 특징이다(Fig. 1C). 병반부에 형성된 균핵이

토양에 떨어진 균핵에서 자낭반을 형성한다. 심하게 감염된 부분의 땅 표면에 수확후에도 흰색의 균층이 그대로 남아 있다(Fig. 1D). 미나리 수확후 다시 새순이 자라는 생육초기 하우스내 이병 잔재물이나 토양표면에 형성된 균사를 통해서 병 발생이 되기 쉽다. 이 병의 발생은 재배기간중 포장내 밀식으로 인한 통풍과 채광이 좋지 않은 상태에서 많이 관찰되었는데, 저온 다습한 환경조건에서 발병이 많은 것으로 조사되었다. 2002년 12월 중순경에 농가포장의 발병율은 46.8%이었다.

병원균 특성 조사. 감자한천배지 상에서 배양한 균총의 색깔은 처음 무색에서 어느정도 배양후 흰색을 나타내다가 배양기간이 길어짐에 따라 연한 초코렛색을 나타내었다. 균사는 배지표면에 달라 붙으면서 생육을 하며 흰미단병 균사처럼 생육중 기중균사는 형성하지 않았다. 온도에 따른 균사생육은 5°C에서 30°C까지 가능하였고 최적온도는 25°C였다. 균핵형성은 15~20°C에서 가장 잘

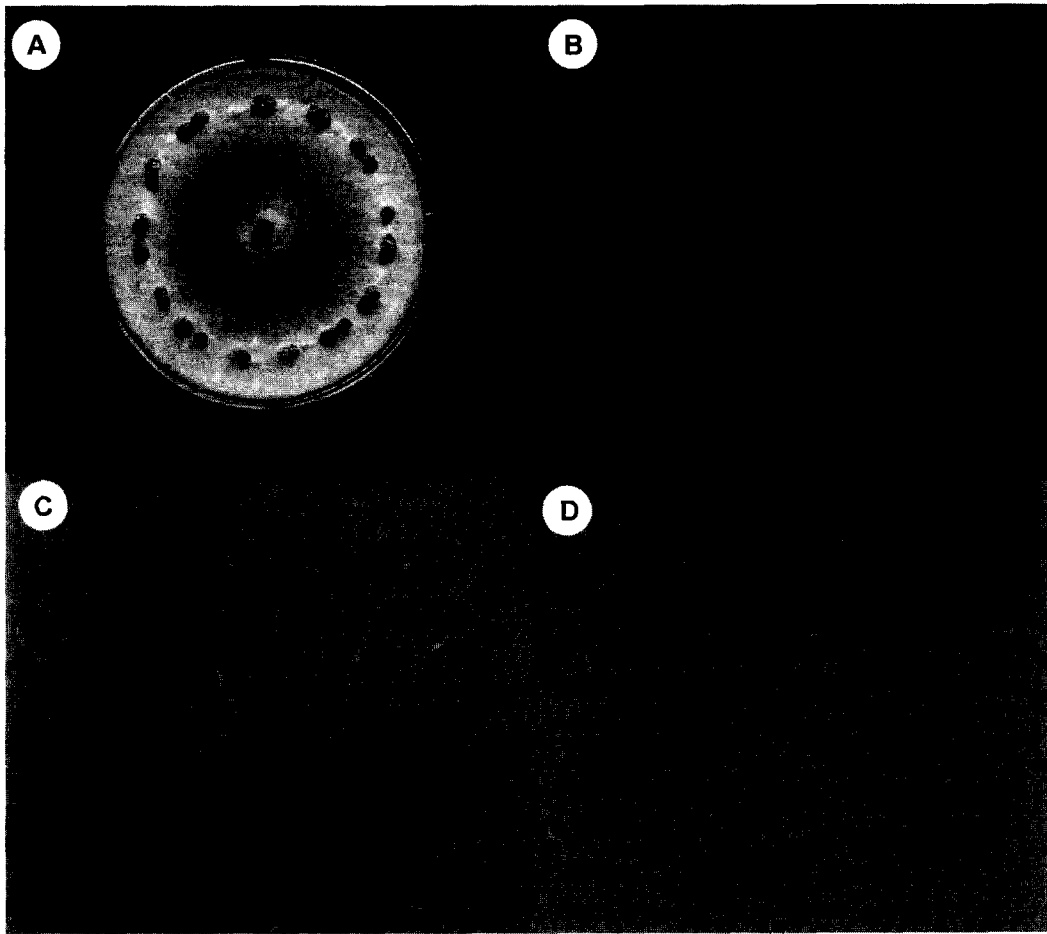


Fig. 2. Mycological characteristics of *Sclerotinia sclerotiorum* isolated from Water cress (*Oenanthe javanica*). **A:** The mycelia and sclerotia formed on PDA at 20°C for 10 day incubation in the dark, **B:** Apothecia produced from sclerotia, **C:** Asci in an apothecium, **D:** Ascospores. Scale bar : 20 μ m.

Table 1. Morphological and cultural characteristics of *Sclerotinia sclerotiorum* isolated from Water cress (*Oenanthe javanica*)

Characteristics	Present isolate	<i>S. sclerotiorum</i> ^a
Colony color	colorless~chocolate	colorless~chocolate
Apothecium shape	cup-shaped	cup-shaped
	size 0.4~1.6 cm	0.5~2 cm
Ascus shape	cylindrical	cylindrical
	size 74~236×4.2~24.8 μm	80~250×4.5~22.5 μm
Ascospore shape	ellipsoid to ovoid	ellipsoid to ovoid
	size 8.3~12.4 ×3.6~7.2 μm	9~13×4~6.5 μm
	color colorless	colorless
Sclerotium color	black	black
	shape globose, ellipsoid irregular	globose, ellipsoid irregular
	size 1.0~9.6×1.0~7.6 mm	-

^aDescribed by Udagawa *et al.*, (1980).

형성되었으며 균핵의 크기(1.0~9.0 mm)도 크고 굵었으며 전형적인 균핵의 모양을 잘 나타내었다. 25°C와 30°C에서는 균핵형성량도 적고(3.4~14.7개), 크기(1.0~4.0 mm)도 작았다. 균핵의 형태는 구형 또는 납작한 타원형이거나 불규칙하고, 크기는 1.0~10.7×1.0~7.6 mm이었다(Fig. 2A).

자낭반 형성. 감자한천배지 위에 형성된 균핵을 가지고 자낭반을 형성시켜 조사하였다. 15°C 항온기에 광조건(24시간)에서 모래속에 배양한 결과 처리 3주 후부터 균핵에서 1~2개씩 자낭반이 형성되기 시작하였으며, 한 달 정도되었을 때 균핵 한개당 1~4개 정도의 자낭반을 관찰할 수가 있었다. 자낭반은 컵모양으로 자라는 가늘고 원통형이며 두부는 원반모양으로 황갈색이고, 크기는 0.4~1.6 cm이었다(Fig. 2B). 자낭반에는 무수히 많은 자낭이 존재하며, 자낭의 크기는 74~236×4.2~24.8 μm이고 원통형으로 자낭안에 포자가 8개 들어있으며, 측사는 실모양이었다(Fig. 2C). 자낭포자는 타원형으로 단세포이며 무색이고, 크기는 8.3~12.4×3.6~7.2 μm이었다(Table 1, Fig. 2D). 삼각플라스크 안에 형성된 성숙한 자낭반을 건드리면 자낭포자가 연기처럼 수많이 비산되는 것을 관찰할 수가 있다.

이상과 같이 병징과 병원균의 균학적 특징을 가지고 분류·동정한 결과 Mordue(1972), 宇田 등(1980)이 보고한 *Sclerotinia sclerotiorum*의 특징과 일치하였다.

병원성 검정. 미나리의 잎과 줄기는 포자현탁액이나 균사접종 모두 접종 7일 후 수침상으로 물러지면서 빠르게 부패하기 시작하였고, 시간이 경과됨에 따라 병반부위에 흰색 곰팡이가 발생을 하고 나중에 균핵이 형성되어 균핵병 특유의 병징이 나타났다. 이들 병징은 포장에서 자연감염되어 발생한 것과 동일한 병징이었다(Fig. 1E).

이상의 결과로부터 미나리에서 발생한 본 병은 국내에서 처음 확인된 것으로 *Sclerotinia sclerotiorum*에 의한 미나리 균핵병으로 명명할 것을 제안한다.

요 약

2002년 12월 경상남도 의령군 가례면 비닐하우스 밭미나리 재배포장에서 미나리 잎과 줄기부분이 수침상으로 물러지고 썩으면서 그 부위에 흰색 곰팡이와 균핵이 발생하는 이상증상이 발생했다. 균총은 무색에서 흰색을 띠면서 초코렛색으로 된다. 균핵은 병반부와 PDA배지 모두 검은색의 구형, 타원형 또는 불규칙한 모양이었으며, 크기는 1.0~10.7×1.0~7.6 mm이었다. 자낭반은 컵모양으로 크기는 0.4~1.6 cm이었다. 자낭은 원통형으로 자낭안에 자낭포자가 8개 들어있으며, 크기는 74~236×4.2~24.8 μm이었다. 자낭포자는 타원형으로 단세포이며 무색이다. 크기는 8.3~12.4×3.6~7.2 μm이었다. 균사생육 최적온도는 25°C이며, 균핵형성 최적온도는 15~20°C였다. 이상과 같이 병원균의 균학적 특징 및 병원성을 검정한 결과, 이 병을 *Sclerotinia sclerotiorum*에 의한 미나리 균핵병으로 명명할 것을 제안한다.

참고문헌

- Agrios, G. N. 1998. *Plant Pathology*. 4rd ed., Academic Press. 635pp.
- 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. 685pp.
- 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명목록. 436pp.
- Mordue, J. E. M. 1972. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 513.
- 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. 東京. 780pp.