

Rhizoctonia solani에 의한 스타티스 줄기썩음병강미형* · 정동춘¹ · 최창학¹ · 임희춘¹ · 송영주¹ · 노태환 · 이두구 · 김형무²식량작물과학원 벼 맥류부 간척지농업과, ¹전북농업기술원, ²전북대학교 농업생명과학대학**First Report of Stem Rot in Statice Caused by *Rhizoctonia solani* in Korea**Mi Hyung Kang*, Dong Chun Cheong¹, Chang Hak Choi¹, Hoi Chun Lim¹, Young Ju Song¹,
Tae hwan Noh, Du Ku Lee and Hyung Moo Kim²Reclaimed Land Agriculture Division, Department of Rice and Winter Cereal Crop,
National Institute Crop Science, R.D.A., Iksan 570-080, Korea¹Jeonbuk ARES, Namwon 590-832, Korea²College of Agriculture & Life Science, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

(Received on November 22, 2008)

Stem rot of perennial statice (*Limonium sinuatum*) was observed in Unbong, Jeonbuk from 2006 to 2007. Affected plants were randomly distributed in the greenhouses and infection rate was more than 10%. Stem and leaf of statice at soil line were dried and turned brown, initially. As the disease became severe, other stem parts and crowns were turned dark brown and then sunken. The fungal isolates were showed initially white aerial mycelium and turned brown with age. They produced few sclerotia which small, irregularly shaped with pinpoint sized. Mycelia were branched at 90° angles and multinucleate in one cell. The pathogenicity of causal organism was proved according to Koch's postulates. The causal fungus of stem rot was identified as *Rhizoctonia solani* based on the cultural and morphological characteristics. This is the first report on stem rot of statice by *R. solani* in Korea.

Keywords : *Limonium* sp. *Rhizoctonia solani*, Statice, Stem rot

스타티스는 깃질경이과의 *Limonium*속 식물로서, 서늘한 기후를 좋아하여 고랭지 재배의 주요 화종으로 정착되고 있다. 주로 재배하는 품종은 일년생은 시누아타와 본체리가 있으며, 숙근성 품종은 '오션블루'가 절대적인 면적을 차지하고 있다. 우리나라에서는 전북 동부 산간지와 강원도 대관령, 경남 함양지역을 중심으로 숙근성 스타티스가 여름철에 주로 재배되며, 충남 태안을 중심으로 일년생 시누아타가 겨울철에 주로 재배된다. 최근 *Limonium*속 '시넨시스' 종이 새로이 도입되어 재배가 점차 증가되고 있다. 스타티스는 안개초와 더불어 배경화로 이용되는데, 장기간에 걸쳐 재화가 가능하며 재배관리 및 수확작업이 단순하여 농가당 재배면적이 증가하고 있다. 전북 준고랭지의 스타티스 재배는 주로 하계 비가림 재배가 대부분이어서 장마철 기상여건이 작물 생육에 큰 영향을 준

다. 고정된 시설에서 동일 작목을 장기간 연속함에 따라 토양의 이화학성 변화, 염류집적, 토양 전염 병원균의 증가로 작물 생육에 불리한 여건에 놓여 있다. 스타티스에 발생하는 병해는 외국에서는 잿빛곰팡이병(*Botrytis cinerea*), 갈반병(*Cercospora insulanata*), *Cucumber mosaic virus*, *Turnip mosaic virus*, *Clover yellow mosaic virus* 등이 보고되었고, 국내에서는 빗자루병(*Phytoplasma*), 잿빛곰팡이병(*Botrytis cinerea*), 탄저병(*Glomerella cingulata*), 흰가루병(*Oidium* sp.) 등이 보고되었다(한국식물병리학회, 2004; 함 등, 1998; 권 등, 2004; 최 등, 1994; 권 등, 2001). 최근, 스타티스의 지제부 부근의 줄기와 관부(crown) 부근에 갈색으로 변하면서 진전되면 줄기와 잎 전체가 갈색으로 변하면서 고사하는 증상이 발생하여 피해를 주고 있다. 본 연구에서는 스타티스 줄기에 마름 및 부패증상을 일으키는 원인균을 분리하여, 균학적 특징과 병원성을 검정한 결과를 *Rhizoctonia solani*로 동정하여 그 결과를 보고한다.

*Corresponding author

Phone) +82-63-840-2228, Fax) +82-63-840-2118

E-mail) mhkang@rda.go.kr

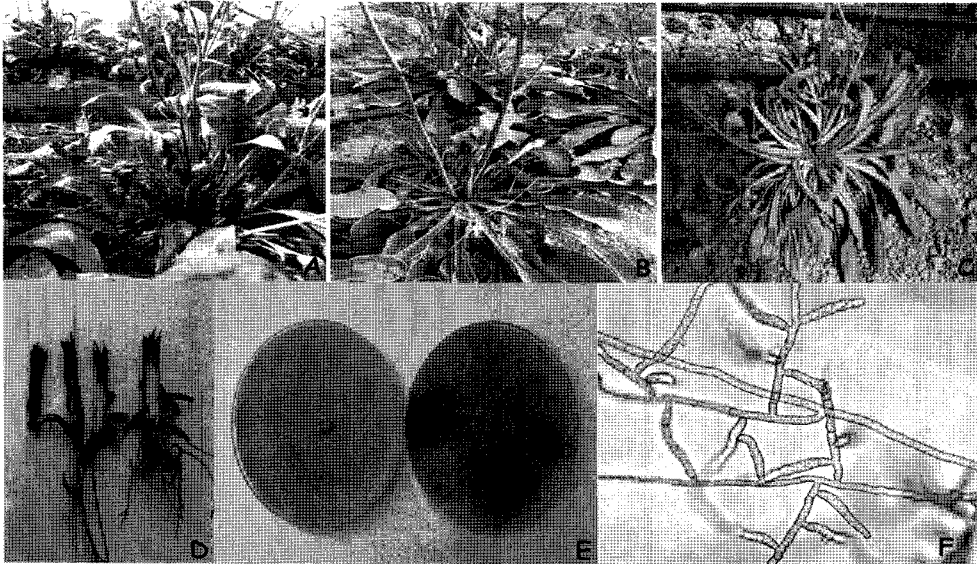


Fig. 1. Symptoms of static stem rot and mycological characteristics of the pathogenic *Rhizoctonia solani*. **A**, Typical symptoms of browned stem and leaf blight on a naturally infected leaf; **B**, Artificially inoculated static showing rotted and discolored stems; **C**, Wilting symptom on static at early stage; **D**, Longitudinal sections of rotted and discolored crown parts; **E**, Mycelial colony of *R. solani* grown on PDA. **F**; Mycelium was branched at a 90° angle.

병징 및 발생 환경. 생육 초기 새로 출현하는 잎이나 줄기 지체부에서 시들기 시작하다가 점차 줄기가 갈색으로 변하면서 마르기 시작한다(Fig. 1A). 발생 초기에 관부부위를 관찰하면 관부에 연결된 잎 부위부터 세로로 길고 갈색으로 변하면서 말라서 갈라진다. 포기 분얼과 엽수의 증가가 왕성하게 이뤄지는 생육 중기 이후부터 수확기까지 발병하였으며, 특히 고온다습한 시기에 다발생하였다. 발생초기에는 지체부 부근의 잎이나 새로 출현한 줄기부터 시들기 시작하며, 시든 줄기를 관찰해보면 줄기 속이 빈 것처럼 바짝 말라있고, 관부는 말라서 부스러지듯이 갈라지는 병징을 보인다. 병징이 진전되면, 지체부 부근의 줄기와 관부 부근이 마르면서 갈색 또는 암갈색으로 변하며, 관부에 연결된 잎도 세로로 길게 갈변하기 시작하다가 포기 전체 잎에 발병하여 먼저 이병된 잎은 고사되고, 생육이 불량해지면서 식물체 전체가 고사한다. 새로 정식된 포장에서는 고온다습한 장마기인 8월 이후부터, 월동주 포장에서는 새순이 올라오는 5월부터 발생한다. 역병과 발병 시기나 병징은 비슷하나, 이 병은 지체부의 관부부터 줄기가 마르고 갈변되나 뿌리를 절단하면 변색은 없다(Fig. 1D). 반면, 역병에 감염된 이병주는 뿌리나 지체부 부분이 수침상으로 무르고 진한 갈변되거나 검게 변색된다. 하엽의 병징은 역병의 경우 하엽이 갑자기 시들다가 고사하며 이랑의 끝을 따라서 급속히 병이 확산되는 반면, 줄기 썩음병의 경우 하엽이 갈색으로 변색되면서 마르는 차이가 있다. 재배기간 중 시설하우스

내 물 빠짐이 좋지 않은 토양에서 병 발생률이 더 높았다. **병원균의 분리 및 균학적 특성.** 2006년부터 2007년까지 전북 운봉지역에서 재배하는 스타티스에서 마름증상을 보이는 잎, 줄기 및 관부를 수집하여 병반 가장자리로부터 병든 부위와 건전부위가 포함된 이병조직을 0.5×0.5 cm 크기로 절단하여 1% 차아염소산나트륨(NaOCl) 용액과 70% 알코올에 각각 1분 동안 표면 살균 하였다. 표면 살균 후 멸균증류수로 수세하여 표면의 수분을 여과지로 제거하였다. 이후 물 한천 배지에 치상하여 25°C 항온기에서 배양하면서 성장한 균사의 끝부분을 감자한천 배지(PDA)에 옮겨 순수 분리하였다. 분리된 병원균을

Table 1. Comparison of morphological and cultural characteristics of causal isolates of static stem and crown rot with *Rhizoctonia solani*

Characteristics	Present isolates	<i>R. solani</i> ^a
Mycelium	White, later becoming light brown	Light brown
	Branched at 90° angles	Often branched at 90° angles
	Most multinucleate	More than two multinucleate
Sclerotium	small, irregular	small, irregular
	0.3~0.5 mm	1.0~3.0 mm
	Dark brown	Dark brown to black

^aDescribed by Parmeter (1970) and Snech (1991).

PDA에 배양하면서 시험균주로 사용하였다. 분리한 병원균을 PDA에 치상하여 배양한 균총은 처음에는 크림색을 띠다가 점차 배지 중앙부터 연한 갈색으로 변색되었다. 균사는 기중균사가 아닌 배지에 부착된 형태로 자랐다. 균사는 90°의 각도로 분지하는 특징을 가졌으며 하나의 세포에 두개이상의 핵을 형성하였다(Fig. 1F). 균핵은 거의 형성되지 않았으나 30일 이상 배양시 0.3~0.5 mm 크기의 균핵이 소수 형성되었다(Fig. 1E). 이는 김 등(1994)이 보고한 일부 *R. solani* 특징과도 일치하는 부분이 있었으며, 김 등(2005)이 보고한 *R. solani*의 균핵 크기와도 유사한 부분이 보였다. 스타티스의 줄기썩음 병징에서 분리한 조직에서 분리한 병원균의 특징은 Parameter(1970)과 Snech 등(1991)이 보고한 *R. solani*와 배양적, 형태적 특징이 유사하였다(Table 1).

병원성 검정. 스타티스의 줄기 부패 및 마름부위에서 분리한 병원균을 접종한 PDA 배지를 멸균 토양과 1:1로 혼합한 뒤 스타티스 근삼묘를 포트에 2~3주씩 심어서 접종하여서 30일 이상 온실에서 재배하였다. 접종한 식물은 유리 온실에서 고온다습한 조건을 유지할 수 있도록 관수하여 비닐터널 속에서 발병을 유도하여 지상부의 시들음 증상 유무와 지제부의 갈변여부를 관찰하였다. 온실에서 2주 이상 재배한 후 잎이 차츰 시들고 관부와 연결된 지제부 부위의 잎과 줄기가 점차 갈변하다가 30일 이상 시간이 경과하면 잎 전체와 줄기 전체가 길게 갈변하면서 마르는 증상을 확인되었다. 이 후 접종묘를 뽑아 뿌리의 뿌리 썩음증상을 관찰하였으나, 지제부 부위의 줄기와 관부부분은 진한 갈색으로 변하였지만 뿌리는 변색되지 않아, 스타티스 재배 농가에서 발견한 줄기썩음 병징과 동일함을 확인하였다(Fig. 1B). 줄기 썩음 증상을 보이는 접종묘에서 병원균을 다시 재분리하여 동정한 결과 *R. solani*로 동정되었다. 스타티스에 발생하는 줄기썩음 증상은 아직까지 국내에 보고된 바가 없어 이상과 같이 본 실험에서 분리한 병원균의 균학적 특징과 병원성을 검정한 결과 이병을 *R. solani*에 의한 스타티스 줄기썩음병이라 명명하고자 한다.

요 약

2006년부터 2007년까지 전북 남원시 운봉읍 화훼 재배 농가 단지에서 스타티스 줄기썩음병이 발생하였다. 병징은 지제부 부근의 줄기와 잎이 마르면서 갈색 또는 암갈색으로 변하며, 병이 진전되면 관부까지 갈변하다가 포기 전체 발병하여 고사한다. 병원균은 PDA에서 기중균사를 형성하고, 처음에는 흰색을 띠다가 연한 갈색으로 변하였다. 균사는 90°로 분지하고, 대부분 하나의 세포에 다핵을 형성하였다. 또한 PDA에서 부정형 또는 타원형으로 0.3~0.5 mm의 균핵을 형성하였다. 병원성 검정은 코호의 가설에 따라 수행하여 병원성을 확인하였다. 본 연구에서 스타티스에 줄기썩음을 일으키는 병원균의 균학적 특징 및 형태적 특징을 조사한 결과, *Rhizoctonia solani*에 의한 스타티스 줄기썩음병으로 명명하고자 제안한다.

참고문헌

- 최정식, 정성수, 김정만, 소인영. 1994. *Glomerella cingulata* Spauld & Schrenk에 의한 스타티스 탄저병. 한국식물병리학회지 10: 148-150.
- 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명명목록. 제4판. 779 pp.
- 김형무, 송완엽, 서병수, 고정애. 2005. *Rhizoctonia solani*에 의한 칩 잎마름병. 식물병연구 11: 77-79.
- 김완규, 조원대, 이영희. 1994. Anatomosis groups and cultural characteristics of cultural characteristics of *Rhizoctonia solani* isolates from crops in Korea. 한국균학회지 22: 309-324.
- 권진혁, 강수웅, 김정수, 박창석. 2001. *Oidium* sp.에 의한 스타티스 흰가루병 발생. 한국균학회지 29: 75-78.
- 권진혁, 박창석. 2004. *Botrytis cinerea*에 의한 스타티스 잣빛곰팡이병. 식물병연구 10: 117-120.
- Parameter, J. R. Jr. 1970. *Rhizoctonia solani* biology and pathology. University of California Press Berkeley, Los Angeles and London pp. 7-19.
- Snech, B., Burpee, L. and Ogoshi, A. 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. APS Press. The American Phytopathological Society St. Paul, MN, USA. 133 p.