

Phytophthora nicotianae에 의한 아이비줄기썩음병

김형무* · 진교훈 · 고정애

전북대학교 농업생명과학대학

Stem Rot of English Ivy Caused by *Phytophthora nicotianae*

Hyung-Moo Kim*, Kyo-Hoon Jin and Jung-Ae Ko

College of Agriculture and Life Science, Chonbuk National University, Dukjin-Dong 1Ga,
Dukjin-gu, Jeonju, Chonbuk 561-756, Korea

(Received on July 10, 2008)

A stem and leaf rot disease of English ivy (*Hedera helix*) was found in the flower market, Jeonju, Chonbuk province, Korea in July 2007. A *Phytophthora* species was isolated from the diseased part of the plant. Based on the mycological properties and pathogenesis the isolate was identified as *Phytophthora nicotianae*. The fungus produce ovoid sporangium which was ovoid to spherical which is noncaducous, papillate and averaged $35.4 \times 25.2 \mu\text{m}$ in dimension. Chlamydospores were abundantly produced on agar media and sized about $28.5 \mu\text{m}$ in diameter. The fungus was heterothallic and A1 mating type. Oospores were measured $23.3 \mu\text{m}$ in size. Optimum temperature for growth of the fungus was 25 to 30°C. Up to our knowledge, this is the first report demonstrating the stem rot on English ivy caused by *P. nicotianae* in Korea.

Keywords : English ivy, *Hedera helix*, *Phytophthora nicotianae*, Stem rot

아이비(*Hedera helix*)는 두릅나무과(Araliaceae) 송악속(*Hedera*)에 속하며 상록 덩굴성 식물로 세계적으로 8종이 자생하고 있다. 재배환경은 서늘한 실내 환경에 잘 적응하지만 고온에서는 적응하지 못하는 단점이 있다. 아이비는 형태적으로도 다양하고 저온과 건조에 강하며, 실내 공기를 정화하는 기능성 식물로서 활용되고 있다(Song 등, 2005; Han과 Kim, 2006).

아이비에 발생하는 병해로 외국에서는 4종(탄저병, 세균성잎점무늬병, 줄기썩음병, 뿌리썩음병)이 보고되었으며(Mullen과 Hagan, 1999), 국내에서도 3종(갯빛곰팡이병, 탄저병, 세균성잎점무늬병)이 보고되었다(한국식물병리학회, 2004; Kim 등, 2001; 이 등, 2007). 아이비줄기썩음병에 대하여 김 등 (2007)은 아이비줄기썩음병의 발병 원인으로 *Phytophthora cinanomomi*에 의한 것으로 그 병원을 보고한 바 있다.

최근 아이비줄기썩음병은 재배포장과 화원에 많이 발

생하여 피해를 주고 있어 이병주를 수집하여 병원균을 분리하고 균학적 특성 및 병원성을 검정한 결과 *P. nicotianae*로 동정되어 그 결과를 보고한다.

병원균의 분리 및 특성. 2007년 7월 전북 전주의 식물원에서 포기전체가 시들어 말라죽는 아이비에서 줄기썩음병 증상을 수집하여 흐르는 수돗물에 깨끗하게 씻은 후 물기를 완전히 말린 다음 건전부와 이병부의 경계부분을 $5 \times 5 \text{ mm}$ 로 잘라 역병균 반선택배지(지 등, 1998)에 치상하여 분리하였다. 병원균은 25°C 항온기에서 4일간 배양한 후 병든 조직에서 자라나온 균사의 끝을 10% vegetable 8 juice agar(10% V8A) 위에 옮겨 배양하여 시험균주(PNI-002)로 사용하였다.

분리한 균주(PNI-002)의 배양적 특성을 조사하기 위하여 potato dextrose agar(PDA)와 10% V8A, corn-meal agar(CMA)에서 7일간 배양하여 균사생장과 생육온도를 조사하였다. 형태적 특성을 조사하기 위하여 10% V8A에서 4일 배양한 다음 균총을 $5 \times 5 \text{ cm}$ 로 자른 후 페트리 접시에 올려놓고 멸균수를 적실 정도로 부어 연속조명의 조건에서 24-48시간 동안 두고 형성된 유주자낭의 형태를 관찰하였다. 유성생식형과 난포자를 관찰하기 위하여

*Corresponding author

Phone) +82-63-270-2527, Fax) +82-63-270-2531

E-mail) mc1258@chonbuk.ac.kr

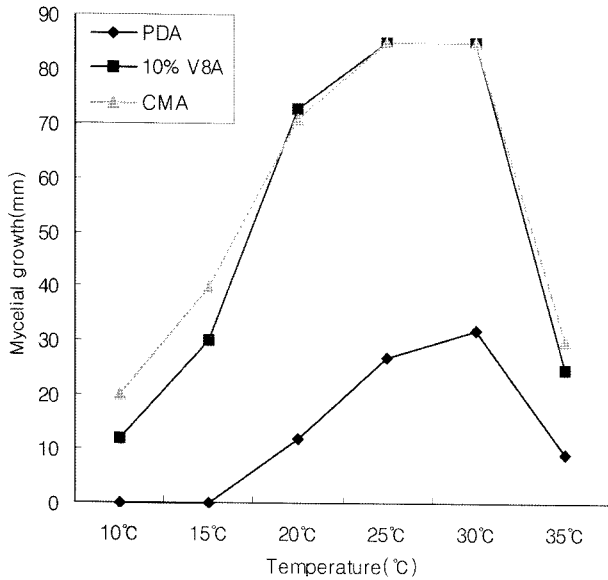


Fig. 1. Effect of temperature on mycelial growth of *Phytophthora* (PNI-002) isolated from English ivy (*Hedera helix*). Mycelial growth was measured 7 days after inoculation on potato dextrose agar, vegetable8 juice agar and corn-meal agar.

농업과학기술원으로부터 유성생식 표준균주인 *P. nicotianae* A1(40402)과 *P. nicotianae* A2(40403)를 분양받아 실험하였다. 분리한 균주(PNI-002)와 표준균주를 10% V8A에서 4일간 30°C에서 배양한 후 가장자리 균사를 직경 7 mm의 cork borer로 떼어낸 다음 새로운 20% V8A에서 옮겨 대치배양을 하고 20°C에서 7일 동안 암 배양하여 난포자의 형성 유무와 특성을 관찰하였다.

본 실험에서 분리한 균주(PNI-002)의 배양 적 특성은

10% V8A, CMA에서는 왕성한 균사를 형성하고 생육이 왕성하였으나 PDA에서는 생육이 저조하였으며, 균사생장의 최적온도는 PDA와 10% V8A, CMA에서 25~30°C였다(Fig. 1). 균사는 거미집 형태로 자라는 특성을 보였으며(Fig. 2A), 10% V8A와 물에서 다량의 유주자낭을 형성하였다(Fig. 2B). 유주자낭은 뚜렷한 유두돌기가 있었고 주로 단생하였으며 모양은 난형으로 크기는 23.6~51.4×16.5~46 μm(평균 35.4×25.2 μm)였다(Fig. 2C,D). 오래된 균사의 중간이나 끝에 구형의 후막포자를 형성하였으며 크기는 직경 17~42.6 μm(평균 28.5 μm)였다(Fig. 2E,F). 난포자는 자웅이주이며 A1형이었고 저착형이었다. 크기는 직경 17~27 μm(평균 23.3 μm)였다(Table 1, Fig. 2G,H).

병원성 검정. 본 실험에서 분리한 균주(PNI-002)의 유주자낭을 형성하여 1~2시간 4°C 냉장고에 냉장처리한 후 20°C의 실온에 1시간동안 방치하여 유주자를 유출시켰으며 접종원으로 사용하였다. 접종농도는 유주자의 1.4×10⁵/ml로 아이비를 심은 포트에 멸균수와 함께 부어서 접종하였다. 접종 후 25°C로 유지되는 항온기에 넣어 48시간 동안 습실 처리한 다음 25~30°C로 유지되는 온실에 옮긴 후 발병유무를 관찰하였다.

유주자 현탁액을 건전한 아이비에 접종한 결과 아이비 줄기썩음병은 주로 지상부의 줄기와 잎 그리고 뿌리에서 발생되었다. 접종 5일 후에 잎의 끝부분과 지체부의 줄기가 갈색으로 변하며 썩는 증상을 보였으며(Fig. 3A,B), 7일 후에는 식물체 지체부의 줄기와 잎이 말랐고 선단부의 줄기까지 갈색으로 변하며 썩었다(Fig. 3C). 10일 후에는 지상부의 줄기와 잎이 말라서 뒤틀리고 괴사되었고

Table 1. Characteristics of asexual and sexual reproduction structures of *Phytophthora* sp. isolated from English ivy

Characteristics	Presented isolate (PNI-002)	<i>P. nicotianae</i> ^a
Colony	Arachnoid	Arachnoid
Hyphae	Coralloid	Coralloid
Sporangium	Produced abundantly on V8 juice agar in water, noncaducous, papillate, ovoid to spherical Size: 23.6~51.4×16.5~46 μm (avg. 35.4×25.2 μm)	Produced abundantly on V8 juice agar in water, noncaducous, papillate, ovoid to spherical Size: 28~66×20~48 μm (avg. 40.2~51.8×28.5~38.0 μm)
Sporangiophore	Irregularly branched	Irregularly branched
Chamydospore	Abundant, spherical, 17~42.6 μm in diameter, average 28.5 μm	Abundant, spherical, 18~50 μm in diameter, average 28~33 μm
Mating type	Heterothallic, A1	Heterothallic, A1 or A2
Oogonium	Smooth wall, spherical, 20.5~29.7 μm in diameter, average 25 μm	Smooth wall, spherical, 24~34 μm in diameter, average 26~30 μm
Oospore	Aplerotic, spherical 17~27 μm in diameter, average 23.3 μm	Aplerotic, spherical 18~34 μm in diameter, average 21~24 μm
Antheridium	Amphigynous, spherical	Amphigynous, spherical

^aErwin & Rubeiro (1996).

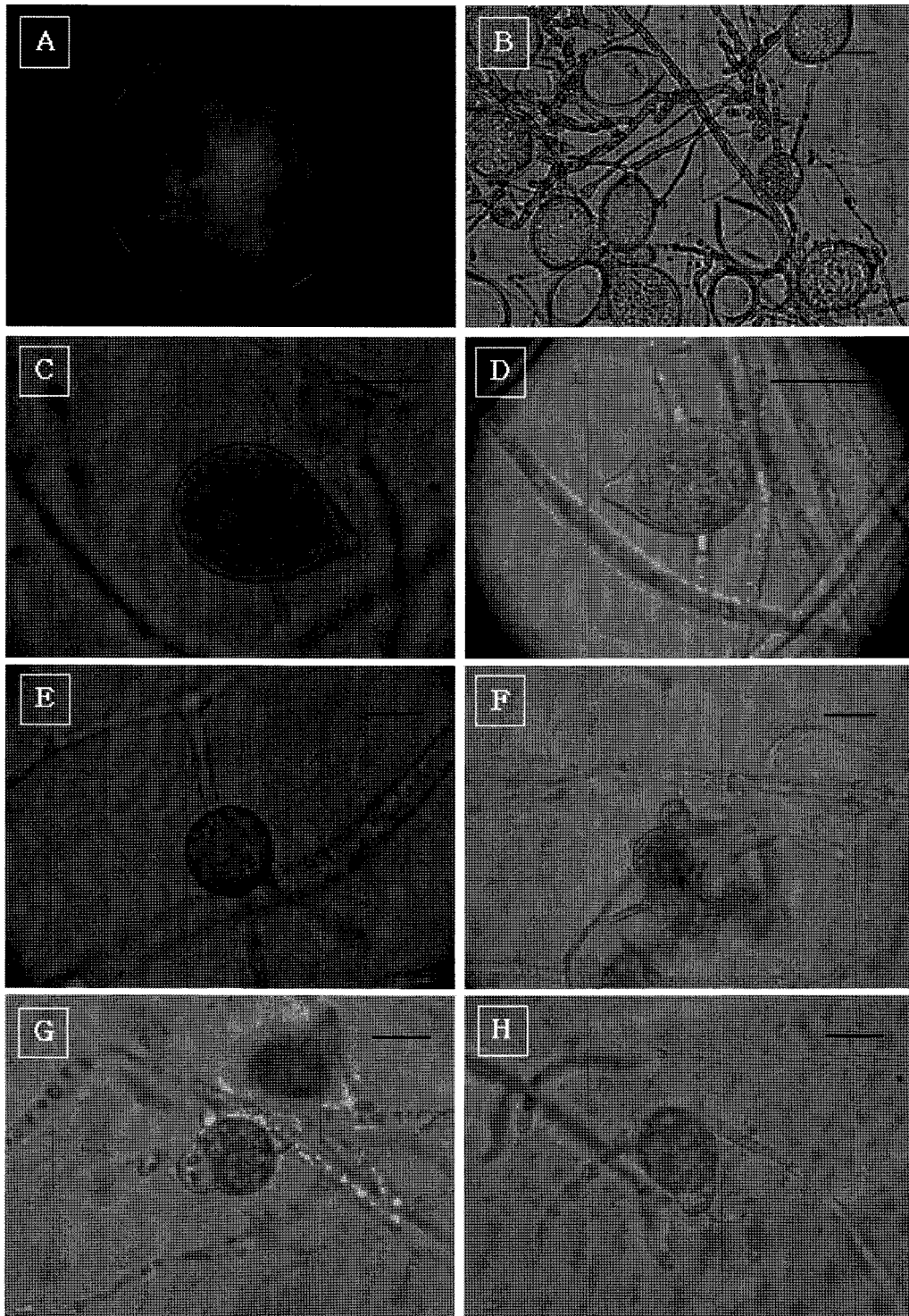


Fig. 2. Mycological characteristics of *Phytophthora nicotianae* isolated from English ivy: Mycelial growth on PDA (A), Sporangium (B, C and D), Chlamydospore (E and F), and Sexual structure (G and H). Scale bar: 20 μ m.

(Fig. 3D), 잔뿌리는 썩어서 흔적이 거의 남아있지 않았다(Fig. 3E). 접종하여 발병된 병반부에서도 자연 발병한 것과 같은 병원균이 분리되었다.

본 실험에서 분리한 병원균의 특성은 Erwin과 Riberio

(1996), 지(1998), 지 등(2000), 이 보고한 균학적 특징과 일치하였으며 아이비에 발생하는 줄기썩음병의 병징과 병원균의 균학적 특징 및 병원성을 검증한 결과 *Phytophthora nicotianae*로 동정되었다.

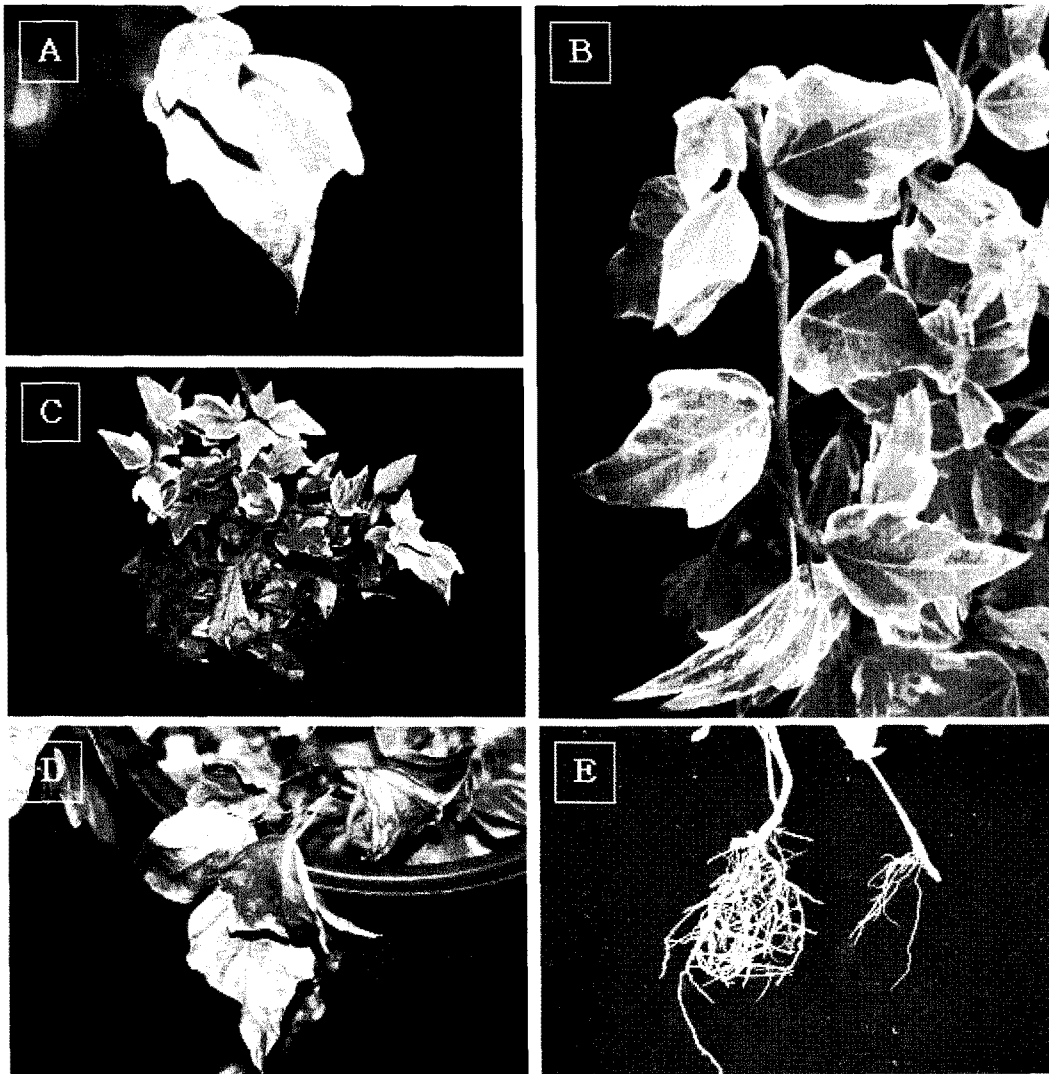


Fig. 3. Symptoms of *Phytophthora* rot on English ivy (*Hedera helix*) caused by *Phytophthora nicotianae*: Blights of leaves tip (A and B), Necrosis and Shriveling of blighted shoot (C and D) and Root rot (E).

요 약

2007년 7월 전북 전주의 식물원에서 판매중인 아이비에서 줄기와 잎이 갈색으로 썩으며 급격히 말라죽는 증상으로부터 병원균을 분리·동정한 결과 *Phytophthora nicotianae*로 동정되었다. 병원균의 형태적 특성은 유두돌기가 있고 탈락성이 없는 난형의 유주자낭을 형성하였고, 크기는 평균 $35.4 \times 25.2 \mu\text{m}$ 였고, 구형의 후막포자를 다량 형성하였으며, 크기는 평균 직경이 $28.5 \mu\text{m}$ 였다. 유성생식형은 자웅이주로 A1 mating type이 관찰되었고 난포자의 크기는 평균 직경이 $23.3 \mu\text{m}$ 였다. 균사의 생육적 온은 $25\sim 30^\circ\text{C}$ 였다. *P. nicotianae*에 의한 아이비줄기썩음병의 발생은 국내에서는 처음이다.

감사의 글

본 연구는 2007년 농촌진흥청 현장협력 기술개발과제의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Erwin, D. C. and Ribeiro, O. K. 1996. *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 562 pp.
- 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병목록, 제4판. 한국식물병리학회. 779 pp.
- Han, S. H. and Kim, S. H. 2006. A study for improving in greening system and method to revitalize wall-planting. *J. Korean Rev. Res. & Reveg. Tech.* 9: 59-71.

- 지형진. 1998. *Phytophthora*속의 특성 및 분류. 식물병과 농업 1: 79-89.
- 지형진, 조원대, 최용철. 1998. 국내산 야채쥬스의 역병균 영양 생장 및 생식 생장용 배양기 이용. 한국식물병리학회 14: 299-302.
- 지형진, 조원대, 김충희. 2000. 한국의 식물 역병. 농촌진흥청 농업과학기술원. 94 pp.
- Kim, W. G., Hong, S. K. and Cho, W. D. 2001. Occurrence of anthracnose on English ivy caused by *Colletotrichum trichellum*. *Mycobiology* 29: 107-109.
- 김형무, 진교훈, 고정애. 2007. *Phytophthora cinnamomi*에 의한 아이비줄기썩음병. 식물병연구 13: 207-210.
- 이승돈, 이정희, 한경숙, 서상태, 김용기, 허성기, 나동수. 2007. *Xanthomonas hortorum* pv. *hererae*에 의한 헤데라 세균성점 무늬병. 식물병연구 13: 61-65.
- Mullen, J. and Hagan, H. 1999. Diseases of English ivy. Alabama A&M University and Auburn University. ANR-1148.
- Song, J. E., Han, S. W., Kim, Y. S. and Sohn, J. Y. 2005. The effect of phytofiltration system on the improvement of indoor environment. *Architectural Institute of Korea* 25: 239-242.