

장미 줄기에 발생하는 식물병의 종류 및 증상

한경숙* · 박종한 · 이종섭 · 서상태

원예연구소 원예환경과

Plant Diseases Occurring on Rose Stem

Kyung-Sook Han*, Jong-Han Park, Jung-Sup Lee and Sang-Tae Seo

Division of Horticultural Environment, NHRI, Suwon 441-440, Korea

(Received on March 14, 2006)

The rose is one of the most important commercial cut flowers in the world. Recently stem blight symptoms have often found in hydroponics and soil cultured roses. These symptoms are appeared by four diseases; gray mold caused by *Botrytis cinerea*, common canker by *Coniothyrium fuckelii*, anthracnose by *Colletotrichum gloeosporioides*, and Pythium root rot by *Pythium* sp. Each symptom and its causal pathogen is described.

Keywords : *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Coniothyrium fuckelii*, *Pythium* sp. Rose, Stem blight

장미(*Rosa hybrida*)는 세계 3대 절화류의 하나이며, 우리나라 화훼류 중에서도 가장 비중이 큰 작물로서 2004년 재배면적이 764 ha에 이른다(농림부, 2005). 또한 장미는 재배방법도 다양하며 새로운 품종의 요구도도 높을 뿐 아니라 국제간 로얄티 문제 등으로 인해 국내 장미에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

이처럼 장미는 품종과 재배법의 다양화, 토경재배에서 양액재배로의 전환, 꽃이 피지 않는 가지를 옆으로 굽혀 재배하는 절곡기술의 도입으로 줄기 절곡과 채화가 빈번히 이루어짐에 따라 장미의 가지 및 줄기에 발생하는 병에 의한 피해가 많이 발생하고 있다. 줄기마름증상은 새순(shoot)을 고사시키며 낙엽을 유발하고 수량감소를 초래한다. 심한 경우 장미 포기전체를 말라죽게 하는 등 농가에 직·간접적인 손실을 주고 있다.

장미의 가지나 줄기가 말라죽는 증상을 크게 병징과 원인에 따라 잿빛곰팡이병에 의한 절단부 및 절곡부위 마름증상, 일부 동해피해를 받은 경우 발생하는 탄저병, 전형적으로 줄기가 마르는 가지마름병, 그리고 삼목상에서 주로 발생하여 줄기와 뿌리를 검게 썩게 만드는 뿌리썩음병으로 구분할 수 있다.

본 연구에서는 최근 장미 줄기에 발생하여 피해를 주

고 있는 식물병의 증상과 증상별 원인 병원균의 특성을 조사하여 진단과 방제의 기초자료로 사용하고자 하였다.

잿빛곰팡이병(Gray Mold)

주로 양액재배에서 절화용 장미를 채화(採花)후 줄기의 절단부위로부터 검게 색이 변하고 줄기가 마르며 차츰 아래로 진전되어 새로 자라날 눈(芽)까지 말라죽는 증상이 발생하였다(Fig. 1A). 주로 5월 이후 온도가 높아지는 시기에 생장이 빠르고 줄기가 단단하지 않은 품종에서 발생이 많았으며(한 등, 2001) 채화한 줄기단면에 잿빛곰팡이가 감염되어 줄기마름증상을 나타냈다.

또한 밀식재배하는 장미에서 여름철 휴면을 위해 전정을 강하게 하거나 심한 절곡 직후부터 하엽이 누렇게 변하며 낙엽이 지는 증상이 나타났다(Fig. 1D). 이처럼 절곡부위의 상처를 통해 잿빛곰팡이병균이 감염되면 줄기마름을 일으켜 적정량의 엽수확에 어려움을 주어 생육이 불량해지고 수량이 감소하는 피해를 나타내었다. Horst(1983)는 잿빛곰팡이병이 채화 후에 줄기의 그루터기에서 발생하기 쉬우며 감염될 경우 심각한 피해를 초래한다고 보고하였다. 또한 절단 및 절곡부위에 발생할 경우 전형적인 잿빛곰팡이병 병징과는 달리 병반부위에 곰팡이를 형성하는 경우가 드물어 병징만 가지고는 다른 가지마름병과 혼동되기 쉽다.

*Corresponding author

Phone) +82-31-290-6233, Fax) +82-31-290-9548

E-mail) kshan9@rda.go.kr

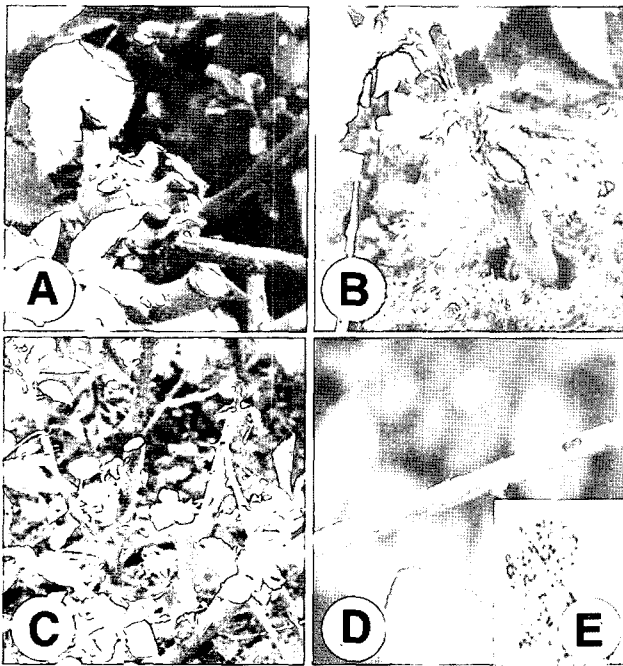


Fig. 1. Symptoms of Botrytis mold on rose caused by *Botrytis cinerea*. A: Symptoms on stem after flower cutting, B: Blight on terminal growing region of cutting rose, C: Stem blight in greenhouses, D: Infected stem, E: Conidiophore and conidia.

잣빛곰팡이병에 의한 전형적인 줄기마름 증상은 어린 가지나 신초에 감염되었을 때 나타난다. 특히 삼목상에서 새순이 감염될 경우 줄기가 통째로 말라죽는 증상이 나타나며, 이런 경우 삼목상 전체로 병원균이 전염되어 묘목생산에 피해를 주기도 한다(Fig. 1B). 또한 토양에서 재배되는 장미에서는 겨울철 또는 장마철에 환기가 불량한 비닐하우스 내에서 잣빛곰팡이병에 의한 줄기마름 증상이 발생하고 있으며, 병반부위에 잣빛곰팡이가 많이 형성되어 피해가 증가되기도 한다(Fig. 1C).

장미잣빛곰팡이병은 흔하게 발생하는 병해로서 우리나라에서도 정 등(1977)에 의해 전정부위에서 발생하기 쉽고 발병이 심해지면 가지 전체가 고사하는 것으로 보고된 바 있다. 그러나 최근 장미가 시설내에서 집약적으로 재배되면서 삼목상, 절단면, 절곡부위 등에 따라 다양한 병징을 나타내고 있는 것으로 보인다.

이병조작으로부터 병원균을 분리 동정한 결과 *Botrytis cinerea*로 동정되었다. 병원균은 다량의 분생포자를 형성하며 병든 줄기에서 뿐 아니라 수확되지 않은 장미꽃에서 분리된 병원균과도 동일하였다. 진한 회갈색의 분생자포경에 형성된 분생포자는 원형 또는 곤봉형이며, 무색, 단세포, 분생포자의 크기는 $5\sim 16 \times 3.4\sim 10 \mu\text{m}$ 이다. Horst (1983)에 의하면 장미 잣빛곰팡이 병원균은 *Botrytis cinerea*

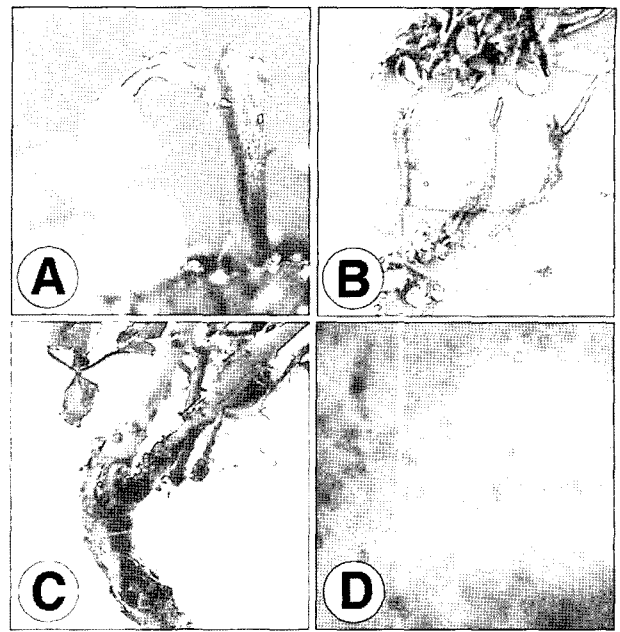


Fig. 2. Symptoms of canker on rose caused by *Coniothyrium fuckelii*. A, B: Canker on cut stem with minute black pycnidia on the lesion, C: Die-back on grafted areas, D: Pycnidia and conidia.

의 여러 계통이 관여하는 것으로 보고하였다. 잣빛곰팡이병은 15°C 이상의 저온다습한 조건에서 많이 발생하는 병으로서 실제 장미 농가에서도 겨울철에 다습한 환경에 놓을 경우 잣빛곰팡이병 피해가 심한 것으로 조사되었다.

가지마름병(Common Canker)

처음에는 줄기에 자갈색 둥근 점무늬가 생기고 이것이 차츰 확대되어 병반의 중심부가 회갈색으로 약간 움푹해지고 병반주위에 자갈색을 띤 약간 불룩한 반점을 형성한다. 이 등(1989)이 줄기에 갈색의 원형 반점을 형성하고, 병반의 가장자리가 적갈색을 띠며 약간 부풀어 오른다고 보고한 것과 동일한 병징을 확인할 수 있었다. 병징이 진전되면 줄기의 표피가 터지고 병반 표면에 검고 작은 입자가 생기며, 장미의 초록색 건강한 줄기와는 분명한 경계면을 나타낸다(Fig. 2A). 심하게 발생한 경우 병반이 진전되어 줄기 전체가 말라죽게 된다. 삼목묘나 접목묘 등 어린 일년생 가지에서 주로 발생하며, 특히 찢레대목에 아접(芽接)을 한 접목묘에서는 접목부위가 감염될 경우 줄기가 갈색으로 심하게 마르며 새로 자라난 눈도 죽게 되고(Fig. 2B) 흰색 곰팡이가 병반에 형성되기도 한다(Fig. 2C). 병반에 형성된 검은색 병자각에서 병원균을 확인하였다. Horst(1983)은 장미 잎에도 검은색 점무늬를 드물게 형성하는 것으로 보고하였으나 본 연구에서는 확

인할 수 없었다.

가지마름증상을 보이는 줄기로부터 병원균을 분리하여 동정한 결과 *Coniothyrium fuckelii*로 동정되었다. 본 병원균은 흰색 또는 옅은 회색의 콜로니를 나타내며, 원형의 검은색 병자각을 형성한다. 분생포자는 단세포이며 원형 내지 타원형의 옅은 갈색을 나타내고(Fig. 2D), 크기는 2.3~4.0×2.0~4.2 μm이다. 이 등(1989)과 Horst(1983)에 의하면 본 병원균의 완전세대는 *Leptosphaeria coniothirium* (Fuckel)로 보고하였으나 본 연구에서는 확인되지 않았다. 다습한 환경에서는 병반위에 형성된 병포자로부터 접액질의 분생포자 덩어리가 누출되기도 한다.

장미 가지마름병은 국내에도 이미 발생이 보고된 바 있으며(이 등, 1989; 한국식물병리학회, 2004), 외국에서는 *Coniothyrium fuckelii*에 의한 가지마름병은 Common Canker 또는 Rose Graft Canker로 불리우며 다른 병원균에 의한 Canker와는 구분하여 보고되어 있다(Horst, 1983). 이 등(1989)에 의하면 가지마름병 병원균은 병자각의 형태로 월동 후 병포자를 비산하여 공기 전염하는 것으로 보고되었다.

탄저병(Anthracnose)

줄기에 발생하는 탄저병은 주로 무가온 비닐하우스에서 겨울철 휴면기를 보낸 장미에서 발생한다. 겨울휴면을 끝낸 장미의 줄기에 처음에는 옅은 갈색의 부정형 병반을 형성하며 차츰 병반중심에서 부터 약간 함몰하는 증상으로 확대되며, 깊게 썩어 들어가는 증상을 나타내었다(Fig. 3A). 병반부에는 검은색 소립과 함께 다습한 조건에서는 연분홍색을 띤 젤리형태의 분생포자층이 관찰되기도 한다. 이 등(1989)에 의하면 탄저병은 잎에 주로 발생하여 잎을 고사시키는 것으로 보고되었으나 본 연구에서는 잎에서의 발생은 확인하지 못하였다. 森田 등(1973)은 줄기에 발생할 경우 병반부위가 함몰하고 방추형 병반을 형성하는 것으로 보고한 것과 일치하였다.

탄저병은 주로 겨울철에 휴면시킨 토경장미에서 발생하며, 특히 산 기슭 등 기온이 낮게 유지되는 곳에 위치한 하우스에서 봄철에 잎이 돌으면서 동시에 줄기가 심하게 썩는 병징을 나타낸다. 따라서 장미 탄저병의 일차적인 원인은 동해에 의해 줄기가 괴사된 부분에 탄저병균이 감염되어 복합적으로 발생하는 것으로 추정되어진다.

장미 탄저병은 이 등(1989)이 잎 끝 혹은 가장자리로부터 발생하여 암갈색 반점을 형성한 뒤 심하게 진전되면 잎이 고사한다고 보고한 바 있다. 그러나 가지에 발생하여 줄기썩음을 일으키는 병징에 대해서는 국내에서 처음

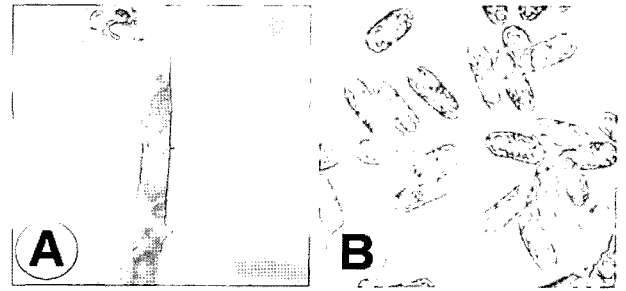


Fig. 3. Symptoms of anthracnose on rose caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. A: Typical symptoms on stem, B: Conidia isolated from lesion.

으로 보고하는 바이다.

병든 줄기 부분에 검은색 소립과 연분홍색 분생포자층에서 *Colletotrichum gloeosporioides* 가 다량으로 분리되었다(Fig. 3B). 분생포자층에 형성된 분생포자는 무색, 단세포, 타원형 또는 원통형이며, 크기는 12~22×4~7 μm 이다. 또한 분생포자층에서 연한 갈색의 짧은 강모가 일부 형성되었다. 이 등(1989)이 보고한, 장미 잎에 발생한 탄저병 병원균의 특징과 일치하였다.

뿌리썩음병(Pythium Root Rot)

주로 여름철 장미 삼목상에서 발생하며 고온다습한 환경조건에서 빠르게 진전되어 피해를 주고 있다(Fig. 4B). 처음에는 삼목묘의 뿌리 및 지체부의 줄기에 암녹색 수침상의 병반이 나타나고 병반은 검은색으로 급속하게 확대된다(Fig. 4A). 특히 암면에 장미를 삼목한 후 관리가 소홀한 삼목상에 발생하여 전체에 큰 피해를 주고 있으며, 발병된 식물체는 줄기와 뿌리가 썩어 결국 말라죽게 된다. Kageyama 등(2002, 2003)에 의하면 양액재배시 암면에 재배되는 장미의 경우 여름철에 발생하여 피해를 주는 병으로 보고한 것과 일치하였다. 그리고 토경재배에서는 물 빠짐이 나쁜 식질토에 정식한 경우 많이 발생한다. 처음에는 땅 가까이에 있는 줄기가 수침상 또는 흑갈색으로 변하면서 시들음 증상을 보이고 아랫잎부터 누

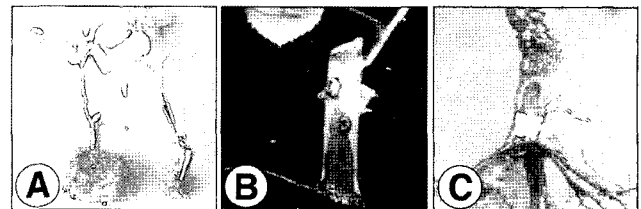


Fig. 4. Symptoms of Pythium blight on rose caused by *Pythium* sp. A: Wilt and blight of rose plants, B: Stem with dark streaks, C: Die-back on grafted areas.

렇게 변하기 시작하여 병반이 윗줄기로 진전됨에 따라 상단 부위의 잎까지 누렇게 되어 나중에는 줄기 전체가 썩어 가며, 뿌리도 흑갈색으로 변색된다(Fig. 4C). 병징이 진전됨에 따라 새순부터 시들기 시작하여 가지마름증상을 나타내는데 뿌리를 털어보면 접목부위와 뿌리가 검게 썩어 있는 것을 관찰할 수 있다. 이런 병징은 Kageyama 등(2002)에 의해 1997년 여름 일본에서 처음으로 발생한 증상, 즉, 잎이 마르고 뿌리가 암갈색 수침상으로 변하는 증상과 동일하였다.

뿌리썩음증상을 보이는 병반으로부터 병원균을 분리한 결과 *Pythium* sp.로 동정되었다. PDA(potato-dextrose agar)와 PCA(potato carrot agar)상에서 성장속도가 빠르고, 다량의 균사와 포자낭을 형성하였다. 균사의 생육은 30~35°C에서 가장 좋았으며, 35°C에서 발병이 가장 용이한 것으로 보고하였다(Kageyama 등, 2002).

국내에서 장미에 발생하는 *Pythium*에 대한 보고는 없으며, 일본에서 Kageyama 등(2002, 2003)이 장미에 발생하는 뿌리썩음병으로부터 *Pythium*을 분리하여 동정한 결과 *Pythium helicoides*로 동정하였다. 또한 Horst(1983)과 岸國平(1999)에 의하면 *Phytophthora* sp.에 의해 장미 지체부 줄기가 암녹색 수침상으로 변하고 말라죽는 역병에 대한 기록은 하였으나, *Pythium*에 의해 장미 뿌리썩음병이 발생한다는 보고는 없었다.

최근 장미 줄기에 발생하여 피해를 주고 있는 잣빛곰팡이병, 가지마름병, 탄저병 및 뿌리썩음병에 대해 소개하였다. *Pythium*에 의한 뿌리썩음병을 제외하고는 우리나라에 이미 보고된 병해이다. 위에서 언급한 네 가지 병 이외에 외국에서는 *Verticillium*에 의한 시들음병, *Coniothyrium werndorffiae*에 의한 검은가지마름병(Brand Canker), *Cryptosporella*에 의한 갈색가지마름병(Brown Canker), *Botryosphaeria*에 의한 줄기마름병(Dieback)이 가지에 발생하여 피해를 주고있는 것으로 기록되어 있다(Horst, 1983). 한편, 우리나라에서는 *Fusicoccium* sp.에 의한 장미 줄기마름병(胴枯病)이 추가로 보고되어 있다(한국식물병리학회지, 2004). 이 논문에서 소개한 네가지 병

은 최근 우리나라 장미 재배농장에서 가장 흔하게 발생하고 있으므로 병의 진단 및 방제에 도움이 되었으면 한다.

요 약

장미는 세계적으로 가장 많이 재배되고 있는 화훼작물로서 최근에 양액재배 및 토양재배 되는 장미에서 발생하는 줄기마름증상에 대한 연구를 수행하였다. 장미의 가지나 줄기가 말라죽는 증상은 크게 4가지 병에 의한 것으로 조사되었는데, *Botrytis cinerea*에 의한 잣빛곰팡이병, *Coniothyrium fuckelii*에 의한 가지마름병, *Colletotrichum gloeosporioides*에 의한 탄저병, 그리고 *Pythium* sp.에 의한 뿌리썩음병이었다. 이들 병의 진단과 방제에 도움이 되고자 병 증상과 병원균의 특성에 대하여 기술하였다.

참고문헌

- 한경숙, 박종한, 이중섭. 2001. 절화 장미 문제병해 실용적 방제 기술개발. 원예연구소 시험연구보고서 pp. 521-524.
- 한국식물병리학회. 2004. 한국식물병명목록, 제4판. 779 pp.
- Horst, R. K. 1983. Compendium of Rose Diseases. APS press. 50 pp.
- Kageyama, K., Aoyagi, T., Sunouchi, R. and Fukui, H. 2002. Root rot of miniature roses caused by *Pythium helicoides*. *J. Gen. Plant Pathol.* 68: 15-20.
- Kageyama, K., Suzuki, M., Priyatmojo, A., Oto, Y., Ishiguro, K., Suga, H., Aoyagi, T. and Fukui, H. 2003. Characterization and identification of asexual strains of *Pythium* associated with root rot of rose in Japan. *J. Phytopathology* 151: 485-491.
- 정봉조 등. 1977. 작물보호연구훈련강화사업기구 시험연구보고서 7: 21.
- 이은종, 이영희, 조원대, 김완규, 유화영. 1989. 화훼병해 원색도감. 농업기술연구소. 농촌진흥청. pp. 109-113.
- 농림부. 2005. 2004년 화훼재배현황. pp. 1-141.
- 森田 儔, 深澤永光. 1973. 花の病害蟲と新防除. 誠文堂新光社. pp. 328-334.
- 岸國平. 1999. 병해충방제도감(원예수목, 컬러판). 학술편수관. pp. 380-383.