

*Pseudocercospora cymbidiicola*에 의한 심비디움 검은잎마름병

한경숙* · 박종한 · 이중섭 · 정승룡

원예연구소 원예환경과

Sooty Leaf Blight of *Cymbidium* spp. Caused by *Pseudocercospora cymbidiicola*

Kyung-Sook Han*, Jong-Han Park, Jung-Sup Lee and Seung-Ryong Cheong

Horticultural Environment Division, National Horticultural Research Institute,

Rural Development Administration, Suwon 441-440, Korea

(Received on May 1, 2007)

Sooty leaf blight disease of *Cymbidium* spp. was observed on orchid fields located at Gyeonggi-do in 2005-2006. Symptoms of the disease appeared on leaves and leaf spots were circular to nearly-circular, these circular blemished were yellow, with greater amounts of brown to black flecks forming as the spots enlarge. Severely infected leaves were dry and defoliated. These symptoms were realized wrongly as symptoms by virus. But *Pseudocercospora cymbidiicola* were isolated from the diseased plants. Conidiophores were produced on the lesion surface of the leaf with the blemished areas and conidia formed dark brown, cylindrical and straight to slightly curved, 5-9 septate, $23.7-85.0 \times 2.0-3.4 \mu\text{m}$. Mycelial growth was mostly slow on potato dextrose agar and the optimum temperature for growth was 25°C. We were identified as *Pseudocercospora cymbidiicola* based on the morphological characteristics.

Keywords : *Cymbidium* spp., *Pseudocercospora cymbidiicola*, Sooty leaf blight

심비디움(*Cymbidium* spp.)은 우리나라에서 가장 많이 재배되고 있는 양난으로 재배면적이 131 ha로서 전체 난류 중 39.0%를 차지하고 있다(농림부, 2005). 또한 우리나라의 경제성장과 더불어 양난에 대한 기호도가 높아지고, 소비가 증가함에 따라 재배가 꾸준히 늘어나면서 경기도와 서울근교, 제주도, 충남을 중심으로 재배되며, 최근에는 전국적으로 재배지역이 확대되고 있는 유망 화훼 작물이다. 특히 심비디움은 꽃의 수명이 길어 오랫동안 감상할 수 있고, 꽃이 아름답기 때문에 꽃시장에서 인기가 높아 앞으로 재배면적의 증가와 함께 화훼산업에서의 비중도 점차 커질 것으로 전망되어 고품질 생산기술 개발이 요구되고 있다.

2005~2006년 경기도 안성시와 화성시의 심비디움 재배 농가로부터 잎에 검은색의 크고 작은 점무늬가 형성되며, 차츰 병반을 중심으로 황화되고 결국은 잎이 암갈색으로 말라죽는 증상이 발생하였다(Fig. 1A, B). 이와 같은

증상은 예전부터 간혹 발생하여 피해를 주었으나 새로 형성된 잎에서는 발생하지 않으며 경화된 잎에서만 검은색 병무늬가 형성되는 특징으로 인해 바이러스 증상으로 여겨져 왔다. 그러나 오래된 병반을 자세히 들여다 보면 병반위에 암갈색 균사와 검은색 소립이 형성된 것을 관찰할 수 있었다. 이러한 병든 식물체의 병반으로부터 병원균을 분리하여 균학적 특징과 병원성을 검정한 결과 *Pseudocercospora cymbidiicola* U. Braun & C. F. Hill로 동정하였다. 국내에서는 *Pseudocercospora*에 의해 난과작물에 피해를 주는 병으로는 덴드로비움(*Dendrobium* sp.)에 검은잎마름병을 일으키는 병원균으로 *P. dendrobii*가 보고된 바 있다(권 등, 2002; 한국식물병리학회, 1998; Leonhardt 등, 1999). 일본에서는 *P. cymbidiicola*에 의한 심비디움 병을 Sooty-spot이라고 보고한 바 있다(中島 등, 1997, 2006).

본 연구에서는 심비디움에 발생한 검은잎마름병의 병징을 관찰하고, 병반에서 분리한 병원균의 균학적 특징을 조사한 결과 *P. cymbidiicola*로 동정하였기에 그 결과를 보고한다.

병발생조사. 2006년 심비디움 재배농가에서 검은잎마

*Corresponding author

Phone) +82-31-290-6233, Fax) +82-31-290-6259

E-mail) kshan9@rda.go.kr

Table 1. The occurrence of sooty leaf blight on *Cymbidium* spp. in major cultivation areas surveyed in Korea 2006

Area surveyed	Season of surveyed	No. fields surveyed	Incidence (%)
Gyeonggi-do Goyang-si	'06. 6	4	0.0-1.3
Kimpo-si	'06. 8	3	0.0-2.9
Suwon-si	'06. 7	3	0.0-5.3
Hwasung-si	'06. 9	2	0.0-7.2
Ansung-si	'06. 5	1	0.0-9.2
Chungcheongbuk-do Umsung-gun	'06. 4	2	0.7-5.1
6	-	15	0.0-9.2

름병 발생상황을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 주로 기온이 높아지는 4월부터 9월 사이에 조사하였으며, 심비디움의 잎에 검은색 점무늬가 형성되고 잎이 말라죽는 증상에 대해 이병엽율(%)을 조사하였다. 동일한 심비디움 재배포장에서도 여러 가지 품종이 혼재되어 있고, 생육단계 등이 다양하여 전체 발병율(%)은 다소 낮았다. 그러나 안성지역 농가에서는 9.2%까지 이병엽율이 조사되었고, 일부 황색 품종에서는 비교적 발생이 높아 품종간 저항성 차이가 있을 것으로 생각되었다. 심비디움 재배자들은 예전부터 이와 같은 증상이 간혹 발생하였으나 대부분 경화된 잎에서 발생하고, 초기병징이 잎 뒷면에 검은

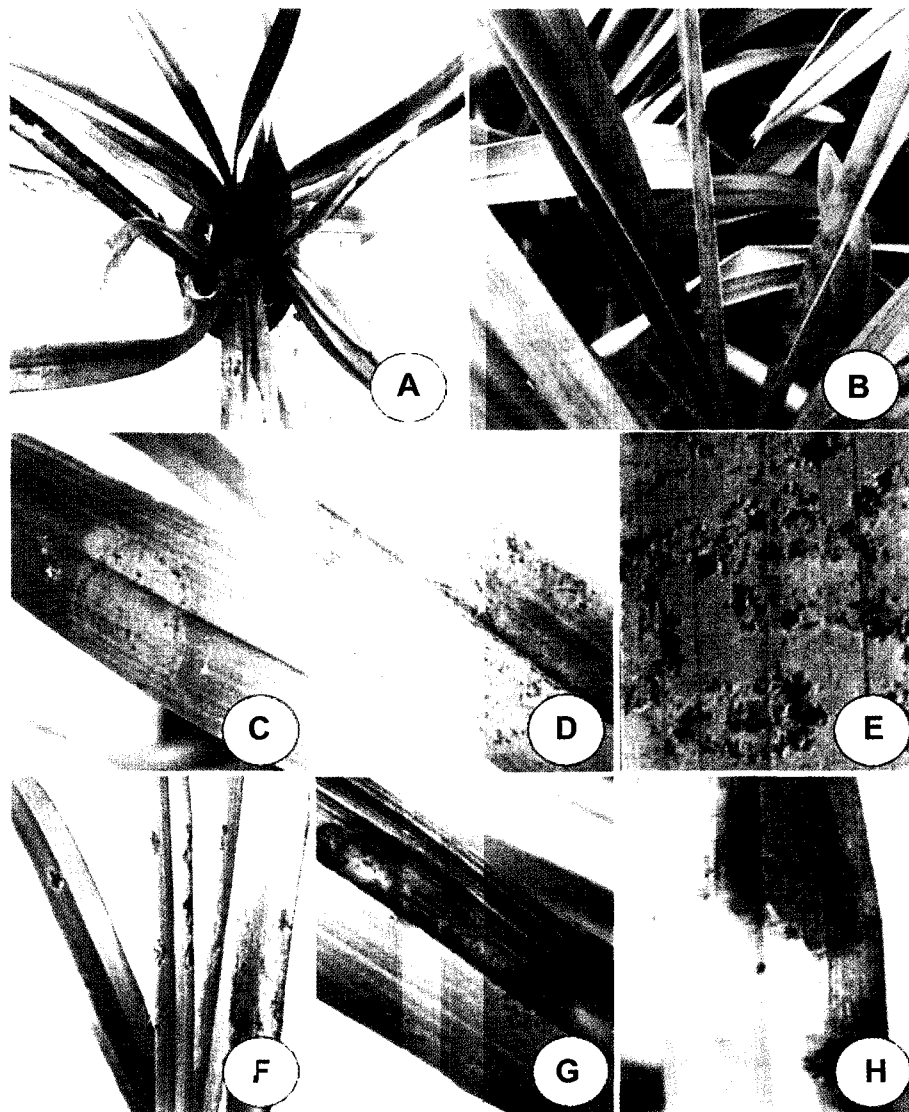


Fig. 1. Symptoms of sooty leaf blight disease of *Cymbidium* spp. caused by *Pseudocercospora cymbidiicola*. (A) Symptoms of a whole plant, (B) Circular blemished symptoms. The early symptoms : (C,D) Nearly-circular yellowish spots on upper leaf, (E) Circular blemished spot on back leaf. The later symptoms : (F) Circular blemished spots were yellow, (G) greater amounts of brown to black flecks forming on leaves, (H) symptoms induced by artificial inoculation.

색 구름덩이 모양으로 병반(Fig. 1C, E)을 나타내기 때문에 바이러스에 의한 피해로 여겨 적절한 방제를 하지 않았던 것으로 조사되었다. 뉴질랜드에서도 심비디움에 발생하는 새로운 곰팡이병으로 본 병을 보고한 바 있다 (Braun 등, 2002).

병징. 초기증상은 주로 경화된 잎에 발생하며, 처음에는 잎 뒷면에 매우 작은 검은색 점이 모여 구름덩이 모양으로 형성된다(Fig. 1E). 이처럼 잎 뒷면에 그을음병반을 나타낸 잎의 앞면을 보면 원형 내지 타원형의 황색병반을 나타내고 차츰 병반주위에 검은색 점이 형성되는 것을 볼 수 있다(Fig. 1C). 병징이 진전 될수록 크고 작은 병반이 합쳐지면서 잎 전체가 황색의 원형 병반을 이루고(Fig. 1D), 잎 뒷면에서도 검은색 구름덩이가 합쳐져 그을음모양(sooty spot)을 나타낸다. 잎 앞면이 황화되고, 뒷면에 검은색 구름덩이 모양의 병반이 오래되면 잎 조직의 기능이 저하되어 결국은 암갈색 내지 검은색으로 변하며 잎이 마르게 된다. 오래된 병반에 크고 작은 병반이 합쳐지면서, *Cladosporium* spp. 등 부생성 곰팡이에 의해 2차 감염이 이루어져 후기로 갈수록 심한 잎마름증상을 나타내었다(Fig. 1G). 건조한 조건이 계속되는 등 발병환경이 불리해지면 초기병반에서 병의 진행이 멈춰지는 것도 볼 수 있었다(Fig. 1F). 본 병은 일본에서도 中島(1997, 2006)에 의해 보고되었으며, 경화된 잎의 뒷면에 검은색 내지 갈색의 점이 생기고 차츰 회색 내지 검정색 곰팡이가 부정형으로 확대된다고 병징을 보고한 것과 일치하였다. 잎 앞면도 또한 갈변되며 검은색 점무늬를 형성한다고 보고하였다.

병원균 분리. 병징의 진행상황에 따라 초기병징과 후기병징으로 구분하여 병원균을 분리해 본 결과 초기병반에서 *P. cymbidiicola*의 분리율은 54.3%였다. 그러나 54.3%는 일반적인 곰팡이병의 분리율에 비해 비교적 낮은 수치이며, PDA나 WA에서 분리균의 균사생장이 매우 느리기 때문에 병원균 배양을 통한 진단에 혼동을 가져올 수 있을 것으로 생각되었다. 그러나 초기병징을 보이는 잎을 실체현미경으로 검경할 경우 균사체의 감염여부를 관찰하기가 용이하지 않았으나 주사전자현미경(Scanning Electron Microscopy; SEM)으로 병든 잎을 검경한 결과 표면조직에 *P. cymbidiicola* 균사와 분생자경이 기공을 통해 침입하고 있는 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 2C). Nishikawa 등(2001)에 의하면 *Pseudocercospora* 균사가 식물체 잎에 감염될 때 기공을 통해 감염이 되며 병반아래 잎 표층 바로 아래를 뚫고 균사가 침입한다고 보고한 바 있다.

병반이 합쳐져 잎마름 증상을 나타내는 후기병반에서는 *P. cymbidiicola* 분생포자가 병반표면에서 다량 분리되

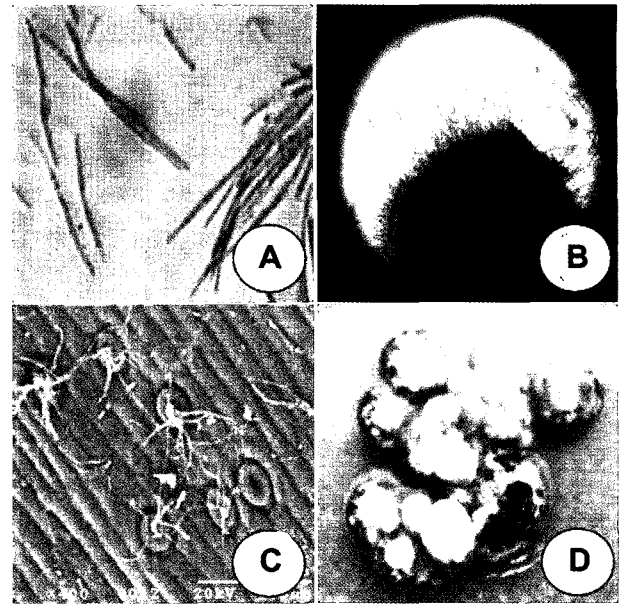


Fig. 2. Conidiophores and conidia of *Pseudocercospora cymbidiicola* isolated from *Cymbidium* spp. (A) Conidia, (B) Mass of conidiophores, (C) Stromata and mycelium forming from stoma showing by SEM, (D) Colony after 6-day incubation on PDA.

었으며 *Cladosporium* spp.와 *Collectotrichum gloeosporioides*도 일부 병반에서 분리되었다. 그러나 후기병반의 잎을 자세히 들여다보면 병반 조직위에 *P. cymbidiicola*의 암갈색 균사와 검은색 소립이 형성된 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 1G). 병반위에서 조직을 떼어내어 현미경으로 보면 *P. cymbidiicola*의 갈색~암갈색의 분생자경과 분생포자가 다량 형성되어 존재하였다. 또한 일부 후기병반에서 *Cladosporium* spp.와 *C. gloeosporioides*이 분리되었으나 병든 잎 조직에 2차적으로 발생한 것으로 판단되었다 (Huang, 1997).

병원성 검정. 심비디움 검은잎마름 증상에서 분리한 *P. cymbidiicola*을 심비디움 황색품종의 잎에 핀으로 작은 상처를 주고 포자현탁액(5×10^4 spores/ml)을 분무접종하였다. 접종한 식물체는 비닐을 씌워 24시간 포화습도를 유지한 후 온실에 두고 관찰하였다. 접종된 식물은 자연 상태에서 관찰되는 병징과 유사하게 발병하였으며, 접종 20일 후부터 경화된 잎의 뒷면에 검은색 구름모양의 점무늬가 일부 형성되었다. 또한 검은 병반이 합쳐지면서 잎이 급속히 마르고 황화되면서 병반전면에 검은색 알갱이를 다수 형성하였다(Fig. 1H). 이와같이 인공접종하여 발병된 병반에서 *P. cymbidiicola*를 재분리하였다. 또한 후기 잎마름 병반에서 분리된 *Cladosporium* spp.과 *C. gloeosporioides*에 대한 병원성 검정결과 *Cladosporium* spp.은 병원성이 전혀 없었으며, *C. gloeosporioides*는 어린 잎

Table 2. Morphological characteristics of conidia and conidiophores of *Pseudocercospora cymbidiicola* isolated from *Cymbidium* spp. in the present study

Characteristics		Isolates
Stromata	Shape	circular, brown
	Size (µm)	90 µm
Conidiophore	color	grayshi brown
	Shape	straight, curved
	Size (µm)	40~80 × 3~4.5 µm
	No. of septa	1-5
Conidia	color	oliveaceous
	Shape	cylindric-obclate
	Size (µm)	30~80 × 3~3.5 µm
	No. of septa	5-9

가장자리로부터 다소 잎이 썩어들어가는 병징을 유발하였을 뿐 *P. cymbidiicola*에 의해 형성된 병징과는 달랐다.

균학적 특성. 분리된 병원균을 PDA 배지에서 배양 시 균사만 형성하였으며, 회색~짙은 회색의 균층으로 생장은 매우 느린 편이며, 균층 표면이 울퉁불퉁한 형태로 자라며(Fig. 2F) 배지에서 분생포자는 드물게 형성하였다. 최적균사생장온도는 PDA에 배양시 25°C에서 7일간 10 mm로 자랐으며, 30°C에서는 생장이 저하되었다. 분리균의 형태적 특성으로 병든 식물체 표면에 형성된 분생포자와 분생자경을 조사하였다(Table 2). 분생포자는 옅은 올리브색으로 가늘고 길며, 크기는 30~80×3~3.5 µm로 약간 굽은 형태를 가지고 격막은 5~9개까지 형성하였다(Fig. 2A). 분생포자경은 회갈색으로 다발을 형성하며, 크기는 40~80×3~4.5 µm이었다(Fig. 2B).

요 약

2005~2006년 경기도 안성시와 화성시의 심비디움 재배

농가로부터 잎 뒷면에 검은색 구름덩이 모양의 병반을 형성하고, 잎의 앞면에는 원형 내지 타원형의 황색병반을 나타내는 병징이 관찰되었다. 병징이 진전되어 병반이 합쳐지면서 잎 전체가 황색의 원형 병반을 이루고, 잎 뒷면에서도 검은색 구름덩이가 합쳐져 그을음모양(sooty spot)을 나타낸다. 병징이 오래되면 잎 조직은 기능이 저하되어 결국은 암갈색 내지 검은색으로 변하며 잎이 마르게 된다.

본 연구에서는 심비디움에 발생한 검은잎마름병의 병징을 관찰하고, 병반에서 분리한 병원균의 균학적 특징을 조사한 결과 *Pseudocercospora cymbidiicola*로 동정되었으며 병원성 검정 결과 자연상태와 동일한 병징을 확인할 수 있었으므로 이 병을 *Pseudocercospora cymbidiicola*에 의한 심비디움검은잎마름병으로 명명할 것을 제안한다.

참고문헌

Braun, U. and Hill, C. F. 2002. Some new micromycetes from New Zealand. *Mycological Progress* 1(1): 19-30.

한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명목록. 436 pp.

Huang, D. H. 1997. Studies of *Cymbidium* anthracnose. *J. of Zhongkai Agri. Coll.* 10(1): 36-40.

권진혁, 방창석. 2002. *Pseudocercospora dendrobii*에 의한 덴드로비움 검은잎마름병. *한국균학회지* 30: 173-175.

Leonhardt, K. and Sewake, K. 1999. Growing *Dendrobium* orchids in Hawaii, Production and pest management guide. Uni. of Hawaii. 55 p.

Nishikawa, J., Nakashima, C. and Kobayashi, T. 2001. Brown leaf spot on *Lantana* spp. caused by *Pseudocercospora guianensis*. *J. Gen. Plant Pathology* 67: 281-284.

농림부. 2005년산 화훼재배현황, 6 p.

中島, 小林, 植松. 1997. 日本植物病理學會報, 63: 200-201.

中島, 小林, 植松, 浦上. 2006. 關西病害蟲研究會報, 48: 61-63.