

*Fusarium moniliforme*에 의한 덴파레 검은점무늬병이동현 · 허재선¹ · 고영진*순천대학교 응용생물학과, ¹순천대학교 환경교육과**Black Leaf Spot of *Dendrobium phalaenopsis* Caused by *Fusarium moniliforme***Dong-Hyun Lee, Jae-Seoun Hur¹ and Young Jin Koh*Department of Applied Biology and ¹Department of Environmental Education,
Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

(Received on August 9, 2003)

Black leaf spot disease occurred on *Dendrobium phalaenopsis* grown in farmer's fields located in Bonggangmyon, Gwangyang-eup, Jeonnam, Korea. Black small spots occurred on leaves at initial stage of infection and the infected leaves turned yellow from the tip. The yellowing leaves were fallen, resulting in stem blighting or eventual death of the entire plant. White mycelial colony of the causal fungus grown on potato dextrose agar turned dark violet later and optimum temperature for the mycelial growth was 25°C. The causal fungus isolated from the black leaf spot on *D. phalaenopsis* was identified as *Fusarium moniliforme* based on the mycological characteristics and pathogenicity. The fungus also caused same symptoms on leaves of *Phalaenopsis* sp. and *Cymbidium* sp. as well as *D. phalaenopsis* by wound inoculation. This is the first report on black leaf spot of *D. phalaenopsis* caused by *F. moniliforme* in Korea.

Keywords : Black leaf spot, *Dendrobium phalaenopsis*, *Fusarium moniliforme*

Dendrobium 속은 온대 및 아열대 지역에 분포하며 난과식물 중 2번째로 많은 1,500여 종으로 이루어져 있다 (난연구회, 1994). 덴파레(*Dendrobium phalaenopsis*)는 *Dendrobium* 속에 속하는 대표적인 종으로 백여년 전부터 취미 원예가들에 의해 재배되어 왔으며 현재 전세계에 보급되어지고 있다. 처음 덴파레가 원산지에서 유럽으로 전해졌을 때 큰 호평을 받았으며, 현재는 하와이에서 *Vanda* 속과 더불어 덴파레를 많이 재배하고 있으며, 그 밖에 일본을 비롯한 동남아시아의 여러 나라에서 많은 재배와 보급이 이루어지고 있다. 우리나라에서도 최근 문화수준이 향상됨에 따라 가정이나 사무실 등에서 가장 각광받는 양란 중의 하나로 수요가 급격히 증가하고 있다. 따라서, 급증하는 양란 수요를 충족시키기 위하여 재배농가가 늘어나고 생산방식도 유리온실, 또는 비닐하우스와 같은 시설

재배지내에 집단화되고 있다.

하와이처럼 다습한 조건에서 재배되는 양란에는 여러 가지 병이 발생하는 것으로 보고되었다(Uchida, 1994). 우리나라에서는 양란을 재배하는 시설재배지와 화원에서 겨울철 온도관리를 위하여 가온을 하거나 보온을 목적으로 환기가 이루어지지 않을 때 수반되는 과습한 실내 환경 조건은 각종 병의 발병요인으로 작용하여 덴파레에 모자이크병(Mosaic), 괴저점무늬병(Necrotic spot), 탄저병(Anthracnose), 줄기썩음병(Stem rot) 등이 발생하는 것으로 보고되었다(한국식물병리학회, 1998; 박 등, 1994; 박 등, 1996). 본 연구는 전남 광양읍 봉강면의 양란 재배농가에서 재배되고 있는 덴파레 잎에 발생한 검은색 점무늬 병징으로부터 병원균을 분리·동정하고 그 결과를 보고한다.

병 징

자연 발병한 덴파레의 잎에는 초기에 검은색 작은 점

*Corresponding author

Phone)+82-61-750-3865, Fax)+82-61-750-3208

E-mail)youngjin@sunchon.ac.kr



Fig. 1. Symptoms on leaves of *Dendrobium phalaenopsis* and morphological characteristics of *Fusarium moniliforme* isolated from black leaf spot on *D. phalaenopsis*. **A:** Natural symptom of black leaf spot on *D. phalaenopsis*, **B:** Symptoms on *D. phalaenopsis* appeared at 20 days after inoculation of *F. moniliforme*, **C:** Microconidia in chains of *F. moniliforme*, **D:** Conidiophores, **E:** Microconidia.

무늬를 형성하고 점차 진전되면서 잎 전체에 점무늬가 넓게 퍼지면서 잎이 누렇게 변하고 소엽병의 마디가 약화되어 낙엽이 졌다(Fig. 1A). 병이 심하게 진전될 경우 줄기가 마르기 시작하여 나중에는 식물체 전체가 말라 죽었다.

병원균 분리 및 동정

검은색 점무늬 병징을 나타내는 덴파레 잎의 병든 조직 절편을 채취하여 70% ethyl alcohol에 1분간 표면살균을 하였다. 살균수로 씻은 후 수분을 제거하고 감자한천 배지(PDA)에 치상하여 27°C 항온기에서 암상태로 배양 후 성장하는 균사 끝부분을 떼어내어 새로운 배지에 이식하였다. 분리균의 균사생장 적운을 PDA배지 상에서 조

사하였다. 직경 7 mm의 병원균 균총 disc를 PDA배지 중앙에 이식하여 5°C에서 40°C까지 5°C 간격으로 암상태에서 7일간 배양한 후 균총 직경을 측정하였다. 10°C 이하와 40°C 이상에서는 균사가 자라지 않았으나 25°C에서 가장 잘 자랐다. PDA배지에서 균총은 초기에 흰색을 띠며, 점차 시간이 지남에 따라 진한 보라색을 띠었다.

분리균을 Fisher 등(1982)의 변형된 Carnation Leaf Agar (CLA)배지에 접종하여 28°C에서 15일간 배양한 후 광학현미경 하에서 검정하여 종을 동정하였다. CLA배지는 200 g의 어린 carnation 잎을 길이가 약 1 cm 크기로 자른 후 증류수 1 l를 첨가하여 20분간 끓여낸 추출액을 cheese cloth로 걸러냈다. 걸러낸 carnation즙액에 15 g의 agar와 20 g의 dextrose를 첨가하고 121°C에서 20분간 살

Table 1. Mycological characteristics of *Fusarium moniliforme* isolated from black leaf spot on *Dendrobium phalaenopsis*

Characters	Present isolate	<i>Fusarium moniliforme</i> ^{a)}
Culture on PDA	White to dark violet	White, tinged with purple, undersurface - dark purple
Conidiophores	Unbranched and branched monophialides	Unbranched and branched monophialides
Microconidia	Single-celled, fusiform to clavate, flattened base, long chains, size (5.5~15 × 1.5~3.0 μm)	Single-celled, oval to club-shaped, flattened base, long chains, size (5~12 × 1.5~2.5 μm)
Macroconidia	Thin-walled, slightly sickle-shaped, 3-4 septate size (25~30 × 2.5~3.5 μm)	Thin-walled, straight or curved and somewhat dorsi-ventral narrowing at both ends, 3-7 septate size (25~36 × 2.5~3.5 μm)
Chlamydospores	Absent	Absent

^{a)}Data from Booth Waterston (1964) and Nelson *et al.* (1983).

균 후 배지를 petri dish에 부었다. Nelson 등(1983)의 방법에 따라 CLA배지 상에서 분리균의 분생포자, 후벽포자, phialide 등의 형성유무를 관찰하였다. CLA배지 상에서 소형분생포자는 사슬모양으로 다량 생성되었는데, 소형분생포자는 격막이 없고 투명하며, 방추형 또는 곤봉상, 크기는 5.5~15×1.5~3.0 μm였다. 무색의 길쭉한 낫모양으로 3-4개의 격막을 가지는 대형분생포자는 아주 드물게 형성되었으나, 후벽포자는 형성하지 않았다(Table 1, Fig. 1C,D,E).

따라서 분리균은 Booth와 Waterston(1964)과 Nelson 등(1983)이 기술한 *Fusarium moniliforme*의 소형분생포자와 대형분생포자의 형태, 균총의 색 등 균학적 특징이 일치하고, 오와 박(1996)이 보고한 콩나물 부패를 일으키는 *F. moniliforme*의 균학적 특성과도 유사하므로 *F. moniliforme*로 동정하였다. 한편 *Fusarium*이 난에 일으키는 병으로는 박 등(1994)이 보고한 *F. oxysporum*과 *F. solani*에 의한 *Cymbidium* 줄기썩음병이 있는데, 이것은 줄기나 잎을 부패시켜 식물체를 고사시키는 병징과 병원균의 균사색깔이 크림색인 것, 분생포자가 사슬을 형성하지 않는 점이 *F. moniliforme*와 다르다. 따라서 이 병을 *F. moniliforme*에 의한 덴파레 검은점무늬병(black leaf spot)으로 명명할 것을 제안한다.

병원성 검증

분리균을 PDA배지에 배양하여 형성시킨 균총으로부터 분생포자를 채취하여 포자농도를 약 10⁶개/ml로 조정하여 만든 포자현탁액에 Tween 80을 첨가하여 접종원으로 사용하였다. 접종원을 건전한 덴파레의 잎에 소독핀에 의한 상처 접종구와 무상처 접종구로 나누어 분무접종 후 접종한 덴파레를 비닐주머니에 씌워 포화습도를 유지시킨 상태에서 온도를 28°C로 처리하여 7일 후 병반 형성 및 발병 정도를 조사하였다. 또한 분리균의 기주 범위를 확

Table 2. Pathogenicity of *Fusarium moniliforme* isolate on several orchidaceous hosts tested by artificial inoculation

Variety	Disease severity ^{a)}		
	Wounded	Not wounded	Control
<i>Dendrobium phalaenopsis</i>	++	-	-
<i>Phalaenopsis</i> sp.	+	-	-
<i>Cymbidium</i> sp.	+	-	-

^{a)}-: No symptom, +: weak symptom, ++: strong symptom.

Typical symptoms of black leaf spot were appeared on the inoculated leaves at 7 days after inoculation.

인하기 위하여 호접란(*Phalaenopsis* sp.)과 심비디움(*Cymbidium* sp.)에 같은 방법으로 접종하여 병원성 유무를 조사하였다.

상처 접종을 한 덴파레의 잎에는 암갈색의 작은 병반이 형성된 후 점차 검은색 점무늬 병반으로 진전되었고, 시간이 지남에 따라 자연발병에서 나타나는 후기 병징처럼 잎전체가 노란색을 띠며 말라 죽었다(Fig. 1B). 무상처구에서는 병징이 발현되지 않았고, 상처 접종하여 형성된 병반에서부터 접종한 균과 동일한 병원균을 재분리할 수 있었다. 분리균은 덴파레에서처럼 호접란과 심비디움에서도 상처접종에 의해 발병되었다(Table 2). 따라서 *F. moniliforme*는 덴파레 뿐만 아니라 유사한 난과식물들도 기주로 하고 잎에는 각피로 침입이 불가능하고 상처를 통해서만 발병을 일으킨다는 사실을 확인하였다.

요 약

전남 광양읍 봉강면의 양란 재배농가에서 재배되고 있는 덴파레에 검은점무늬병이 발생하였다. 자연 발병한 덴파레의 잎에는 초기에 검은색의 작은 점무늬가 형성되어 점차 진전되면서 잎 전체가 누렇게 변하면서 고사해 버리며 소엽병의 마디가 약화되어 낙엽이 지고 심하면 식

물체 전체가 말라죽었다. 검은점무늬병에 감염된 덴파레의 병환부로부터 분리된 병원균은 감자한천배지 상에서 초기에 흰색을 띠며, 점차 시간이 지남에 따라 진한 보라색을 띠었으며, 균사생장 적온은 25°C였다. 덴파레 잎의 검은 점무늬 병반으로부터 분리한 병원균은 균학적 특성 및 병원성 검정 결과 *Fusarium moniliforme*로 동정되었다. 병원균은 상처 접촉에 의해서만 덴파레에 병원성을 나타내었고, 호접란과 심비디움에 대해서도 모두 병원성을 나타내었다. 따라서 이 병을 *Fusarium moniliforme*에 의한 덴파레 검은점무늬병으로 명명할 것을 제안한다.

참고문헌

- Booth, C. and Waterston, J. M. 1964. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria*. Kew, Surrey, England. No. 22.
- Fisher, N. L., Burgess, L. W., Toussoun, T. A. and Nelson, P. E. 1982. Carnation leaves as a substrate and for preserving cultures of *Fusarium* species. *Phytopathology* 72: 151-153.
- 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명목록. 한국식물병리학회 436pp.
- 난연구회. 1994. 난 산업현황·발전방향·이용. 난연구회. 301pp.
- Nelson, P. E., Toussoun, T. A., and Marasa, W. F. O. 1983. *Fusarium Species, An Illustrated Manual for Identification*. pp. 128-133. The Pennsylvania State University Press, University Park and London.
- 오병준, 박원목. 1996. 콩나물 부패를 일으키는 *Fusarium* spp.의 동정과 병태 조직학적 관찰. 한국식물병리학회지 12(4): 471-475.
- 박서기, 김소라, 오선숙. 1994. *Fusarium oxysporum*과 *Fusarium solani*에 의한 *Cymbidium* 줄기썩음병. 순천대학교농업과학연구 8: 125-132.
- 박숙영, 정희정, 김가영, 고영진. 1996. *Colletotrichum gloeosporioides*에 의한 난 단저병의 발생 특성. 한국식물병리학회지 12(4): 455-458.
- Uchida, J. Y. 1994. Diseases of orchids in Hawaii. *Plant Disease* 78(3): 220-224.