

## 제주도에서 처음으로 발생한 *Phytophthora palmivora*에 의한 심비디움 역병

홍순영 · 지형진<sup>1</sup> · 현승원

제주도농업기술원 농업환경과, <sup>1</sup>농업과학기술원 병리과

### First Report of *Phytophthora palmivora* in Cheju Island as the Causal Pathogen of *Phytophthora* Crown Rot of *Cymbidium*

Soon-Yeong Hong, Hyeong-Jin Jee<sup>1</sup> and Seung-Weon Hyun

Dept. of Agricultural Environment, Cheju Provincial Agricultural Technology Administration, Cheju 690-170  
<sup>1</sup>Plant Pathology Division, National Institute of Agricultural Science and Technology, Suwon 441-707, Korea

**ABSTRACT :** *Phytophthora* crown rot of cymbidium was observed in Cheju island since June of 1996. The disease initiated at the basal portion of infected plant progressed upward to lower leaves. Soon after distinct water-soaking lesions appeared on lower leaves, the plant was wilted, blighted and died. Four orchid farms at Sogwipo out of 16 surveyed in the island were infected by the disease estimating 5~20% infection rates. The causal fungus was identified as *P. palmivora* based on following distinguishing characteristics. All isolates were heterothallic as A1 types and readily produced chlamydozoospores with cultural age. Sporangia were conspicuous papillate, ellipsoidal to ovoid, highly deciduous with short pedicels ca. 3~4  $\mu\text{m}$ . Koch's rules were satisfied by a pathogenicity test and re-isolation of the fungus from inoculated plants. The pathogen has never been reported in Cheju island previously and is firstly recorded as the cause of *Phytophthora* crown rot of cymbidium in Korea.

**Key words :** crown rot, cymbidium, *Phytophthora palmivora*.

심비디움(*Cymbidium* Sw.)은 유럽 등지의 외국에서 개량되어 국내에 귀화된 열대성 난으로 제주도에서 많이 재배되고 있다. 각종 난류에 발생하는 곰팡이 병해로 한국식물병명목록에는 잎마름병, 탄저병, 줄기썩음병, 점무늬병 등이 기록되어있으나 역병에 대한 기록은 없다(5). 하지만, 수년 전부터 제주도 서귀포의 심비디움 재배농가에서는 난의 땅가부위와 아랫잎이 갈색의 수침상으로 썩고 결국 말라죽는 병해가 발생되어 많은 피해를 주고 있으며 병든주에서는 *Phytophthora*속 균이 분리되었다. 본 연구는 심비디움 땅가부위 썩음 증상을 일으킨 병원균을 동정하고 병원성을 확인하여 국내 미 기록 병해를 보고함과 동시에 병해 방제의 기초정보를 제공하고자 실시하였다.

**역병발생 조사 및 병원균 분리.** 1996년 6월과 8월 사이에 땅가부위가 갈색의 수침상으로 썩는 심비디움을 병든 주로 간주하여 제주도의 16개 재배하우스에서 병해 발생을 조사하였다. 총 16개 조사 포장 중 서귀포 상효동과 월평동에 위치한 4개 포장에서만 이 병해가 발생되었으며 발병주율은 약 5.3~19.8% 정도였고 남제주군과 북제주군

의 조사 포장에서는 발생되지 않았다(Table 1). 채집한 병든주를 수돗물로 깨끗이 씻고 물기를 말린 후 신선한 병반 조직으로부터 water agar를 이용하여 병원균을 분리하였는데 대부분의 병든주에서는 균사에 격막이 없고 유두돌기가 뚜렷한 유주자낭을 형성하는 *Phytophthora*속 균이 분리되었다. 병든주의 땅가 잎은 처음에 약간 황화되면서 갈색으로 썩기 시작하는데 뚜렷한 수침상 병반이 형성되고 진전되면 잎은 아래로 처지고 결국 포기 전체가 말라죽는다(Fig. 1-A).

**병원균 동정.** 분리한 5개 균주는 모두 10% V8 배양기와 물속에서 다량의 유주자낭을 형성하였는데 타원형이거나 길쭉한 계란형으로 유두 돌기가 뚜렷하였으며 유주자낭병으로부터 쉽게 이탈되는데 약 3~4  $\mu\text{m}$  정도의 짧은 자루를 부착하고 있었다(Fig. 1-C). 유주자낭의 크기는 36-80×26-40(평균 57×34)  $\mu\text{m}$ 로 장폭의 비율은 약 1.7 정도였다. 오래된 균사의 중간이나 끝에는 구형의 후막포자를 다량으로 형성하였는데 크기는 32~48(평균 39)  $\mu\text{m}$  정도였고(Fig. 1-D) 팽윤균사는 관찰되지 않았다. 모든 균주는 유성생식형이 A2인 *Phytophthora parasitica* 6132(4)와 대치배양을 한 경우에만 난포자를 형성하여 모두 A1형으로 조사되었으며 장난기와 난포

\*Corresponding author.

**Table 1.** Survey on *Phytophthora* crown rot of Cymbidium in Cheju island from June to August of 1996

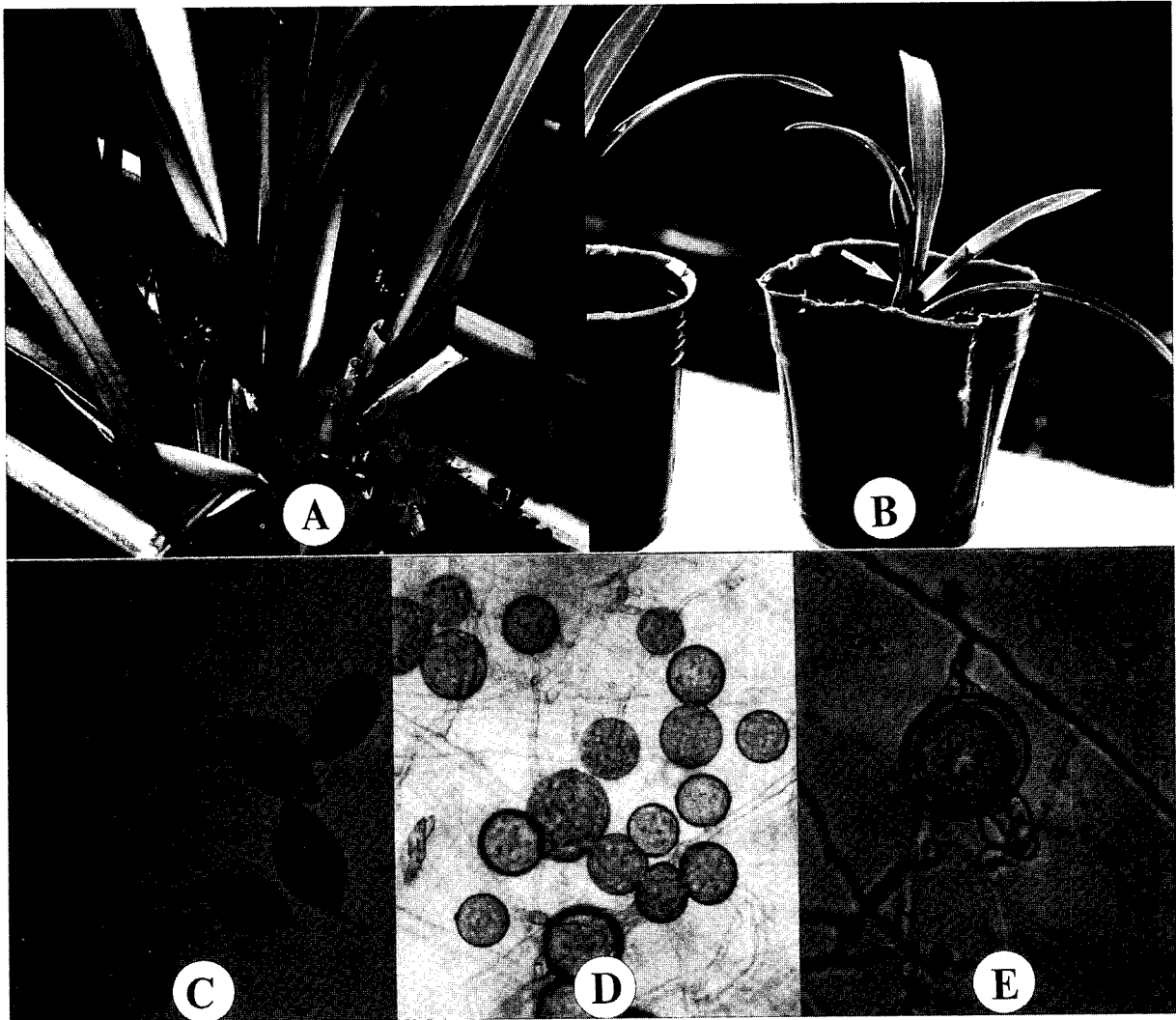
Location of farm	Number of field		Percentage (%) of infected	
	Investigated	Infected	Field	Plant
Seogwipo Sanghyo	5	2	40.0	19.8
Wolpyung	5	1	20.0	5.3
Namjeju Namwon	4	0	0	0
Pukjeju Sanggwi	2	0	0	0

자의 평균 크기는 26.5와 22.6  $\mu\text{m}$  정도였다(Fig. 1-E). 최저, 최적, 최고 군사 생장온도는 각각 8, 27~30, 33°C 였다(Table 2).

이 균은 유두돌기가 뚜렷한 유주자낭을 형성하고 자용

이주균이므로 Stamps 등(8)의 분류체계에 따르면 *Phytophthora* group II에 속하며, 탈락성이 높고 짧은 자루를 부착한 장타원형의 유주자낭과 후막포자를 다량 형성하므로 여러 연구자(1-3, 7-9)들이 기술한 *P. palmivora*와 거의 일치하여 제주에서 발생한 심비디움역병균을 *P. palmivora*로 동정하였다.

**병원성 검정.** 심비디움 균주 중 *P. palmivora* P-9741의 유주자 현탁액(약  $10^8/\text{ml}$ )을 만들어(4) 심비디움 유묘의 땅가부위에 각각 10 ml씩 접종하고 온실에 두어 병 발생을 조사하였다. 접종 7일 후에 5개 접종 유묘에서 포장에서와 유사한 수침상 병반이 아랫잎에 형성되었으며 간혹 다량의 유주자낭이 병반 부위에 형성되기도 하였다(Fig. 1-B). 무접종 주에서는 병이 발생되지 않았으며 모든 병든주에서는 역병균이 다시 분리되었다.



**Fig. 1.** Symptoms of crown rot of cymbidium caused by *Phytophthora palmivora* and its morphological features. A; Typical symptoms in the field, B; Result of pathogenicity test, C; Sporangia, D; Chlamydospores, E; Oospore of a cymbidium isolate of *P. palmivora*.

**Table 2.** Comparison of mycological characteristics of a *Cymbidium* isolate of *Phytophthora* (P-9741) and *P. palmivora*

Investigated characteristics	<i>Cymbidium</i> isolate of <i>Phytophthora</i> sp. (P-9741)	<i>P. palmivora</i> <sup>a)</sup>
Sporangium		
Formation on agar & in water	Yes	Yes
Papillium	Conspicuous	Conspicuous
Shape	Ellipsoid, ovoid	Ellipsoid, ovoid, various
Base of sporangium	Rounded	Rounded
Caducity	High	High
Pedicel length	3~4 $\mu$ m	2~5 $\mu$ m
Size	36-80×26-40 (av. 57×34) $\mu$ m	35-60×20-40 (Max. 90×45) $\mu$ m
Sporangiophore	Close sympodium	Sympidium
Clamydospore formation	Abundant	Abundant
Clamydospore size	32~48 (av.39) $\mu$ m	35~45 $\mu$ m
Hyphae	Uniform, slender	Uniform
Cultural pattern	Uniform, $\pm$ aerial mycelia	Uniform, $\pm$ aerial mycelia
Growth temp. (°C) Minimum	8	11
Optimum	27~30	27~32
Maximum	33	35
Sexuality	Heterothallic, A1	Heterothallic
Size of oogonium	25~28 (av. 26.5) $\mu$ m	21~40 (av. 29.5) $\mu$ m
oospore	20~24 (av. 22.6) $\mu$ m	18~31 (av. 23.0) $\mu$ m
Filling oogonium	Aplerotic	Aplerotic or plerotic

<sup>a)</sup>Refer to reference nos. 1 and 7.

역병균 중 *P. palmivora*는 열대지방에서 가장 중요한 병원균 중 하나로 알려져 있으며 주요경제 작물인 코코아, 파파야, 코코넛, 고무나무 등을 포함한 100종 이상의 기주 식물을 침해하는데 단일 작물로 코코아역병의 피해는 세계적으로 매년 20억 달러 이상이 되는 것으로 보고되어 있다 (1). 미국과 대만 등에서는 *P. palmivora*가 심비디움(*Cymbidium* spp.)뿐 아니라 *Cattelya* sp., *Dendrobium* sp., *Epidendrum* sp. *Grammatophyllum* sp. *Paphiopedilum* sp. *Rhynchosylyis* sp. *Vanda* sp. 등 다양한 난류를 침해하는 것으로 보고되어 있지만 (1,2) 국내에는 아직 보고된 전례가 없다(5). 국내에는 무화과 역병균으로 *P. palmivora*가 최초로 보고되었으며(6), 최근에는 지 등(4)에 의하여 관상수인 아레카야자 역병균으로 보고된 바 있다. 이상의 결과로, 심비디움에 발생한 *P. palmivora*는 제주도에서 처음으로 확인되었는데 육지에 비하여 연 평균 기온이 높고 강우량이 많은 제주도에서는 다범성인 본 병원균에 의한 여러 작물의 역병 피해가 확대될 것이 우려되고 있다.

## 요 약

1996년 6월부터 제주도의 일부 난 재배농가에서 *Phytophthora*속 균에 의한 심비디움역병이 발생되고 있다. 병 증상은 땅가부위에서 시작되어 위로 진전되는데 수침상의 병반이 아랫잎에 나타나 진전되면 식물체는 곧 시들고 말라죽는다. 제주도의 16개 난 재배 조사포장 중

서귀포에 위치한 4개 농가에서만 발생되었는데 발병주율은 5~20% 정도였다. 분리된 역병균은 자웅이주균으로 모두 A1형이었으며 다량의 후막포자를 형성하였고 장타원형으로 유두돌기가 뚜렷하고 탈락성이 매우 높은 유주자낭을 배양기나 물속에서 다량 형성하여 *P. palmivora*로 동정되었다. 심비디움에 대한 병원성이 확인되었으며 병든 조직으로부터 병원균은 재 분리되어 Koch의 가설이 증명되었다. 제주도에서는 *P. palmivora*의 발생이 처음으로 확인되었으며, 이 병원균에 의한 심비디움역병을 국내 미기록 병해로 보고하는 바이다.

## 참고문헌

- Erwin, D. D. and Ribeiro, O. K. 1996. *Phytophthora* diseases worldwide. APS press, St. Paul, Minnesota, USA. 562pp.
- Ho, H. H., Ann, P. J. and Chang, H. S. 1995. The genus *Phytophthora* in Taiwan. Institute of Botany, *Academia Sinica Monograph Series* No. 15, 86pp.
- Jee, H. J., Kim, W. G. and Cho, W. D. 1997. First report of *Phytophthora palmivora* isolated from Areca palm and soil in Korea. *Korean J. Plant Pathol.* 13(6): 438-441.
- 지형진, 김완규, 김재영, 임성언. 1998. *Phytophthora nicotianae*에 의한 국내 미기록 화훼류 역병. *한식병지* 14(5): 452-457.
- 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명목록. 3판. 436pp.
- Nakakta, K. and Takimoto, K. 1928. List of crop diseases in Chosen (Korea). Chosen Govern. *Gen. Agri. Exp. Station* 15: 3 (in Japanese).
- Stamps, D. J. 1985. *Phytophthora palmivora*. Commonw.

- Micol. Inst. *Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria*. No. 831.
8. Stamps, D. J., Waterhouse, G. M., Newhook, F. J. and Hall, G. S. 1990. Revised tabular key to the species of *Phytophthora*. *Mycological Papers* No. 162.
9. Uchida, J. Y. and Aragaki, M. 1991. *Phytophthora* diseases of orchids in Hawaii. HITAGR, college of Tropical Agriculture and Human Resources, *University of Hawaii, Research Extension Series* 129.

(Received December 5, 1998)