식물병연구
Res. Plant Dis. 7(1) : 56-59 (2001)

Research in Plant Disease
©The Korean Society of Plant Pathology

*Bipolaris cactivora*에 의한 선인장 줄기썩음병의 발생과 병원성

현익화* · 이상덕[1] · 황병철 · 고경일 · 정후섭 · 김병기
국립식물검역소, [1]경기도농업기술원 고양선인장시험장

Occurrence of Stem Rot Caused by *Bipolaris cactivora* on Different Species of Cactus and Its Pathogenicity

Ik-Hwa Hyun*, Sang-Deok Lee[1], Byung-Chul Hwang, Kyoung-Il Ko, Hoo-Sup Chung and Byung-Ki Kim

Pathogen Research Division, National Plant Quarantine Service, Anyang 430-016, Korea
[1]Koyang Cactus Experiment Station, Kyonggido Agricultural Research & Extension Service, Koyang 411-450, Korea
(Received on February 21, 2001)

Stem rot of cacti was found at major cultivating areas including Koyang, Ansung and Eumsung of Korea in 2000. *Bipolaris cactivora* was consistently isolated from the lesions. The disease occurred on different species of cactus including *Cereus peruvianus*, *C. neopithahaja* f. *monstruosus*, *C. tetragonus*, *Chamaecereus silvestrii*, *Ch. silvestrii*, f. *variegata*, *Gymnocalcium mihanovichii* var. *friedrichii*, *G. denudatum* var. *pentacantha*, *Hylocereus trigonus* and *Isolatocereus dumortier*. Major symptoms on the cactus species except *H. trigonus* were almost identical. A rapid rot of the upper portion of the catus stem appeared, and became blackened and somewhat dry. On *H. trigonus*, the symptom was initially light yellow, water-soaked lesion, turned into light brown and dried to death. According to pathogenicity test, 10 out of 16 cactus species and varieties tested produced identical symptoms as found in the field. However, the fungi did not show pathogenicity to *Notocactus scopa*, *Echinocactus grusonii*, *Eriocactus leninghausii*, *Lobivia nealeana*, *Mammillaria elongata* var. *intertexta*.

Keywords **: cactus, *Bipolaris cactivora*, stem rot**

선인장은 우리나라의 주요한 수출작물의 하나이다. 재배유형에 따라서 접목선인장과 실생선인장으로 크게 나눌 수 있으며 대부분 비닐하우스 등에서 시설재배를 하고 있다. 선인장은 계속되는 연작재배에 의하여 병 발생에 의한 피해가 점차 늘어나고 있는 실정이다. 우리나라에서 접목선인장에 피해를 주는 진균병은 *Fusarium oxysporum*에 의한 줄기썩음병, *Rhizoctonia solani*에 의한 밑둥썩음병(식물병리학회, 1998), *Glomerella cingulata*에 의한 탄저병(Kim 등, 2000), *Bipolaris cactivora*에 의한 줄기썩음병(장 등, 1998)이 보고되어 있으나 실생선인장에는 손바닥선인장(Indian fig cactus)의 탄저병(Kim 등, 2000)만이 피해가 보고되었다. 2000년 고양 등 주요 선인장 재배지역에서 접목선인장은 물론 귀면각 군생 등 여러 종의 선인장에서 *Bipolaris cactivora*에 의한 줄기썩음병이 발생하였다. 이 병은 연중 발생하여 피해를 주었는데, 주로 줄기의 선단에 흑색의 썩음증상을 나타내었다. 국내에서는 접목선인장의 대목인 삼각주(*Hylocereus trigonus*)에 연갈색의 썩음증상을 일으키는 *B. cactivora*에 의한 접목선인장 줄기썩음병만이 보고된 바 있다(장 등, 1998). 본 연구에서는 접목선인장외에 우리나라에서 재배되고 있는 여러 종의 선인장에 피해를 주는 *B. cactivora*에 의한 줄기썩음병 발생 현황을 조사하고 그 병원성을 검토하였다.

병발생조사는 2000년 2월부터 2000년 11월까지 선인장 주요 재배지역인 고양, 안성, 음성, 김천, 여주에서 월 1-2회 조사하였다. 조사결과 귀면각 군생(*Cereus peruvianus*), 금사자(*C. neopithahaja* f. *monstruosus*), 연성각(*C. tetragonus*), 산취(*Chaemacereus silvestrii* f. *variegata*), 백단(*Ch. silvestrii*), 비모란(*Gymnocalycium mianovichii* var. *friedrichii*), 펜타칸타(*G. dendulatum* var. *pentacantha*), 삼각주, 벽탑(*Isolatocereus dumortier*) 등 9종류의 선인장에서 줄기썩음병이 발생하였다(Table 1). 특히 귀면각 군생에서 발생이 많았는데 조사한 25개 포장중 7개 포장에서 병이 발

*Corresponding author
Phone) +82-31-445-1225, Fax) +82-31-448-6429
E-mail) ihhyun@maf.go.kr

Table 1. Incidence of stem rot of cacti caused by *Bipolaris cactivora* in 2000

Cactus	No. of fields		Degree of Incidence	Locations surveyed
	Surveyed	Infested		
Cereus peruvianus	25	7	+++[a]	A, K, Y[b]
C. neopithahaja f. *monstruosus*	20	3	++	A, K
C. tetragonus	22	5	++	A, K
Chamaecereus silvestrii f. *variegata*	35	5	+	K, Y
Ch. silvestrii	7	2	+	A, K
Gymnocalycium mihanovichii var. *friedrichii*	91	10	++	A, E, K, Y
G. denudatum var. *pentacantha*	30	1	+	A
Hylocereus trigonus	91	19	++	A, E, K, Y
Isolatocereus dumortier	5	1	+	KI

[a] + : Slight, ++ : Moderate, +++ : Severe.
[b] A : Anseong, E : Eumseong, K : Koyang, KI : Kimcheon, Y : Yeoju.

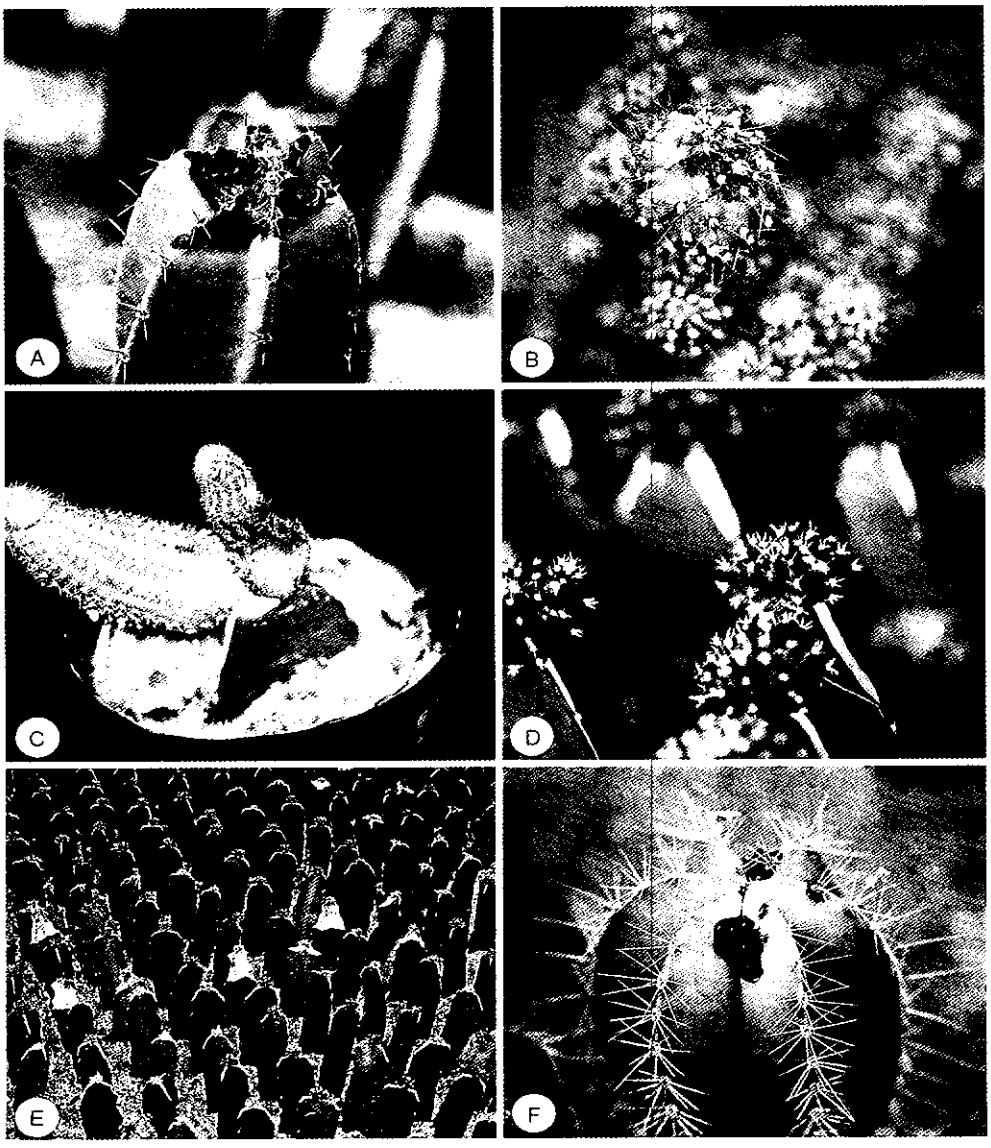

Fig. 1. Symptoms of stem rot caused by *Bipolaris cactivora* on *Cereus tetragonus* (A), *Cereus neopitahaja* f. *monstruosus* (B), *Chamaecereus silvestrii* (C), *Gymnoclaycium mihanovichii* var. *friedrichii* (D), *Hylocereus trigonus* (E), and *Isolatocereus dumortier* (F).

생하였고, 발생정도도 심하였다. 이 병은 처음에는 줄기 선단에서 검은색으로 썩기 시작하여 보통 직경 3-4 cm 정도까지 커지며, 어린 선인장의 경우에는 줄기 전체가 썩는 경우도 있었다(Fig. 1). 접목선인장의 대목인 삼각주 줄기에는 이 병원균에 의하여 연갈색으로 썩는 점이 특이하였다. *F. oxysporum*에 의한 줄기썩음병과 *R. solani*에 의한 밑둥썩음병이 주로 땅속 줄기의 썩음증상을 나타내는데 비하여 이 균에 의한 줄기썩음병은 줄기의 선단에서 병징이 나타나는 점이 차이가 있었다.

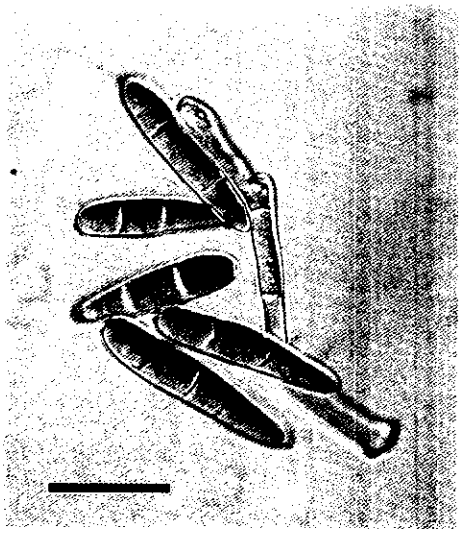

Fig. 2. Conidia and conidiophore of *Bipolaris cactivora* causing stem rot of cactus. Bar indicates 30 μm.

Table 2. Pathogenicity of *Bipolaris cactivora* isolate 0517-17 to various cacti at 10 days after inoculation[a]

Cactus	Pathogenicity	
	Exp. I[b]	Exp. II
Aporocactus flagelliformis	ND[c]	+
Cereus peruvianus	+	+
C. tetragonus	ND	+
C. neopitahaja f. *monstruosus*	+	+
Chamaecereus silvestrii f. *variegata*	+	+
Ch. silvestrii	+	+
Echinocactus grusonii	–	–
Eriocactus leninghausii	–	–
Gymnocalycium baldianum	+	+
G. mihanovichii var. *friedrichii*	+	+
Hylocereus trigonus	+	+
Lobivia nealeana	–	–
Mammillaria elongata var. *intertexta*	ND	–
Notocactus scopa	–	–
Winterocereus aureispinus f. *crist*	–	–
Zygocactus truncatus	ND	+

[a]*Bipolaris cactivora* (2×10^4 conidia/ml) was inoculated to test cacti.
[b]Exp. I: First experiment, Exp. II: Second experiment.
[c]+ : Slight, ++ : Moderate, +++ : Severe, – : No Symptom, ND : Not detected.

병반부위를 해부현미경으로 관찰하면 흑갈색으로 형성된 포자퇴를 볼 수 있으며 광학현미경에 의하여 이 균의 전형적인 분생포자경과 분생포자의 특징을 관찰할 수 있었다(Fig. 2). 분생포자경은 연갈색 또는 갈색을 띠고, 직립하여 총생하였으며 길이가 40-260 μm이었다. 분생포자는 곧은 모양의 방추형 또는 역곤봉형으로 연갈색 또는 갈색을 띠었고 2-4개의 격벽을 갖고 크기는 25-50×7-11 μm이었다. 이 균은 원래 *Helminthosporium cactivorum*으로 보고되었으나(Durbin 등, 1955) *Helminthosporium*속의 명명법이 재정리되는 과정에서 *Drechslera cactivora*로 불리기도 하였으며(Chase, 1982) 현재는 Alcorn(1983)의 제안에 따라 *Bipolaris cactivora*로 명명되고 있다.

이 병원균의 병원성을 검정하기 위하여 산취에서 분리한 *B. cactivora* 0517-17균주를 사용하였다. 접종식물은 선인장시험장에서 분양받은 16종류의 선인장을 이용하였다. 접종용 균주를 2×10^4 conidia/ml 농도로 현탁하고 1차 시험에서는 귀면각 군생 등 12종류의 선인장, 2차시험에서는 금끈 등 16종류의 선인장에 분무접종하고 24시간 동안 25°C의 dew chamber에서 습실처리한 후 15-35°C의 온도가 유지되는 온실에서 재배하였다. 병원성 조사는 접종후 10일에 실시하였으며 줄기썩음 병징이 재현되는지를 조사하였다. 그 결과 금끈, 귀면각 군생, 연성각, 금사자, 산취, 백단, 비모란, 삼각주, 게발선인장에는 병원성을 나타내었으나 금호(*Echinocactus leninghausii*), 금황환, 방희환, 황금사(*Mammillaria elongata* v. *intertexta*), 소정, 황금주철화에는 병원성을 나타내지 않았다. Chase(1987)는 *Cereus*속 등 16속의 선인장을 이 균의 기주로 기록하고 있는데, 본 실험에서 병원성이 나타나지 않았던 금호, 황금사가 속한 *Echinocactus*속, *Mammillaria*속도 기주로 포함되어 있어 앞으로 검토가 필요하겠다. 아울러 실제 포장에서는 발생이 관찰되지 않았지만 병원성 검정 결과 병원성이 있었던 금끈, 비화옥, 게발선인장에 대해서도 금후 재배포장에서 발생할 가능성이 있는 것으로 판단된다.

요 약

2000년 경기도 고양시 등 선인장 주요 재배지역에서 *Bipolaris cactivora*에 의한 줄기썩음병이 발생하였다. 이 병은 접목선인장의 삼각주를 포함하여 귀면각 군생, 금사자, 연성각, 산취, 백단, 비모란, 펜타칸타, 벽탑에 발생하여 피해를 주었다. 삼각주에는 처음에는 연노랑의 수침상 병반이 나타나고 점차 연갈색으로 변하여 결국에는 줄기

전체가 죽기도 하였다. 삼각주를 제외한 나머지 선인장에는 줄기 선단부가 검게 썩고 다소 마르게 되었다. 병원성 검정 결과 금끈, 귀면각 군생, 연성각, 금사자, 산취, 백단, 비모란, 비화옥, 삼각주, 게발선인장에는 병원성이 있었으며 금호, 금황환, 방희환, 황금사, 소정, 황금주철화에는 병원성을 나타내지 않았다.

참고문헌

Alcorn, J. L. 1983. Generic concepts in *Drechslera*, *Bipolaris* and *Exserohilum*. *Mycotaxon* 17: 1-86.

장 미, 현익화, 이영희. 1998. *Bipolaris cactivora* (Petrak) Alcorn 에 의한 접목선인장 줄기썩음병. 한식병지 14: 661-663.

Chase, A. R. 1982. Stem rot and shattering of easter cactus caused by *Drechslera cactivora*. *Plant Dis.* 66: 602-603.

Chase, A. R. 1992. *Compendium of Ornamental Foliage Plant Diseases*. APS Press, MN, USA. pp. 33-34.

Durbin, R. D., Davis, L. H. and Baker, K. F. 1955. A Helminthosporium stem rot of cacti. *Phytopathology* 45: 509-512.

한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명목록 제3판. 436pp.

Kim, W. G., Cho, W. D., Jee, H. J. and Hong, S. Y. 2000. Occurrence of antharacnose on Indian fig cactus caused by *Glomerella cingulata* and *Colletotrichum gloeosporioides*. *Plant Pathol. J.* 16: 294-296.

Kim, Y. H., Jun, O. K., Sung, M. J., Shin, J. S., Kim, J. H. and Jeoung, M. I. 2000. Occurrence of Colletotrichum stem rot caused by *Glomerella cingulata* on graft-cactus in Korea. *Plant Pathol. J.* 16: 242-245.