

## *Colletotrichum acutatum*에 의한 잇꽃 탄저병

권진혁\* · 강수웅 · 김희규<sup>1</sup> · 박창석<sup>1</sup>  
경상남도농업기술원, <sup>1</sup>경상대학교 농과대학

### Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Anthracnose Caused by *Colletotrichum acutatum* in Korea

Jin-Hyeuk Kwon\*, Soo-Woong Kang, Hee-Kyu Kim<sup>1</sup> and Chang-Seuk Park<sup>1</sup>  
Kyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services, Chinju 660-370, Korea  
<sup>1</sup>College of Agriculture, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea

**ABSTRACT:** A destructive anthracnose of safflower has severely occurred at Kyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services in 1998. Incidence of the disease surveyed at 12 fields in Chinju, Sanchong and Hamyang was ranged from 55.7 to 85.4%. Small irregular yellowish to brown spots appeared on all parts of the plant at initial infection stage and the spots enlarged or united into larger irregular to cylindrical black lesions with hollows. Above portions of infected stems were often blighted and pink colored conidial masses were colonized on the lesions. The causal fungus consistently isolated from the infected tissues were identified as *Colletotrichum acutatum* by following characteristics. The fungus grew well on PDA at 15~30°C developing apricot to salmon color. Conidia were single-celled, colorless, fusiform and bisected and measured as 8~18×3~5 μm. Brownish appressoria were cylindrical or ovate and sized as 5~10×4~8 μm. Optimum temperature for growth and germination of conidia was recorded at 25°C and at least 6 hours were required for infection to the host plants. Over 90% conidia were germinated and all plants were infected by artificial inoculation by 24 hours at 25°C. This is the first report of safflower anthracnose caused by *C. acutatum* in Korea.

**Key words:** *Carthamus tinctorius*, *Colletotrichum acutatum*.

잇꽃(*Carthamus tinctorius* L.)은 국화꽃에 속하는 1년생 또는 월년생 초본으로서 유료, 염료 및 약용으로 쓰이나 합성도료 및 합성염료로도 많이 쓰이며 건조한 기후를 좋아하는 작물이다(1). 잇꽃은 우리나라에서 오래전부터 재배되어 왔으며 최근 재배면적이 급격히 확대되고 있는 농가 소득작물로서 경제적 가치가 있는 환금 작물 중의 하나이다.

1998년 경상남도농업기술원 약용식물 포장에서 재배되고 있는 잇꽃에서 5월경부터 줄기, 잎, 고투리 등 식물체의 전부위에서 이상증상이 발생되었으며 특히, 줄기에 가장 큰 피해를 주었다(Fig. 1). 그 형태적 특징과 병원성을 조사한 결과, 이 식물병은 *Colletotrichum acutatum*에 의해 발생하는 잇꽃 탄저병(Fig. 1)으로 동정되었으므로 그 결과를 보고한다. 병든 피해주를 채집하여 병반으로부터 병원균을 분리하기 위하여 병반을 1% 차아염소산나트륨 용액으로 표면소독한 후 감자한천 배지(PDA)에 옮겨 25°C 항온기에서 배양하고, 다시 한천배지(WA)에서 희석법으로 단포자를 분리하였다. 분리한 균의 병원

성을 검정하기 위해 Koch's의 가설에 따라 와그너포트(1/5000<sup>th</sup>)에 파종하여 새로 자란 잇꽃유목에 포자 현탁액(10<sup>6</sup>/ml)을 인공접종하고 접종상에서 6, 10, 15, 20, 24시간 치상후 격리재배하여 발병을 조사하였으며, 실험은 3반복으로 수행하였다.

잇꽃에서 분리한 병원균의 균사는 회색 내지 회갈색이고 격막이 있고 배지상에서 분생포자되는 분홍색을 띠며 덩어리로 형성되었다. 분생포자 모양은 방추형이고 무색으로 크기가 8~18×3~5 μm(평균 12.7~4.0 μm)로 나타났다. 강모는 병반부위 및 PDA배지 상에서 형성하였고 바늘 모양으로 검은색이고, 격막은 없거나 1~2개 형성하였다. 부착기 모양은 원통형 또는 난형이고 암갈색을 띠고 크기가 5~10×4~8 μm로 나타나는데 이와같은 특징은 Simmonds(3)가 보고한 *C. acutatum*과 형태적 특징이 일치하였다.

*C. acutatum*에 의한 사과 탄저병 발생이 우리나라에서 이미 보고되어 있으며(4), 이 번에 확인된 잇꽃 탄저병의 병징은 4월 하순 유묘기에 발생되어 묘의 지체부가 잘록하게 썩는 증상을 나타내며 생육중기에는 줄기가 약간 움푹하게 들어가고 타원형 내지 부정형으로 검게 썩으며

\*Corresponding author.

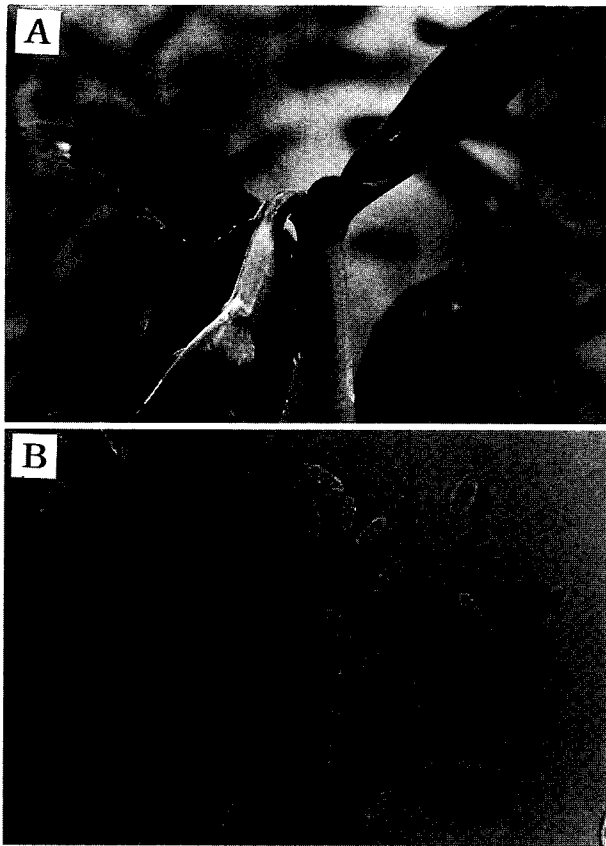


Fig. 1. Symptoms of *Carthamus tinctorius* caused by *Colletotrichum acutatum*. A, Stem of the infected safflower; B, Conidia (600 $\times$ ).

병든 식물체는 대부분 감염줄기 부위쪽으로 굽어지고 병반부위에는 담황색 또는 분홍색의 분생포자 덩어리가 형성되었고, 지상부는 푸른 상태로 시들다가 나중에 고사되어진다.

포장에서 이 병의 발생상황을 알기위해 5월 중순에 진주, 산청, 함양 등 3지역에서 발병도를 조사하였다. 재배포장에서 발병정도는 발병포장의 3개 지점에서 3반복으로 지점당 100주에 대한 발병 정도를 조사한 결과 Table 1과 같다.

Table 1. A survey on safflower anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* in Kyeongnam province in 1998

Locality	Date (month /date)	No. of field surveyed	No. of plants examined	No. of plants infected	Disease severity <sup>a</sup>
Chin-ju	6/4	2	900	501	55.7
Sanchong	6/9	5	900	737	81.9
Hamyang	6/11	5	900	769	85.4

<sup>a</sup> Disease severity (%) =  $\frac{\text{No. of infected plants}}{\text{Total number of plants}} \times 100$

발병이 처음 확인된 경상남도농업기술원 포장에서는 98년 4월 20일 파종한 노지 재배형으로 재배되었고, 조사당시는 유효기에 해당되었다. 포장에서의 발병주율은 55.7%로 발병이 아주 심한 편이었다. 진주의 다른 잇꽃 주재배지역에서 발병정도는 지역에 따라 약간의 차이가 있었으나 산청지역에서는 발병주율이 평균 81.9%, 함양지역에서는 85.4%로 전체적으로 보면 피해가 아주 심한 편이었다. 발병정도에 대한 정확한 기록은 없으나 조사지역 재배농가의 말에 의하면 이 병은 금년에 처음 발생이 된 것이 아니고 수년전부터 유효기때부터 성숙기 이후까지 비가 자주오는 해에는 많이 발생되어 큰 피해를 입었고, 심할 경우 90% 정도 이상의 피해를 받은 적도 있다고 하였다.

금년도(1998년) 서부 경남지역에서 기상 조건은 4월 강우량이 187.4 mm, 강우일수 14일이었고, 5월 강우량이 168.7 mm, 강우일수 13일이었으며, 6월 강우량이 218.7 mm, 강우일수 14일이었고, 7월 강우량이 199.7 mm, 강우일수 16일이었고, 8월 강우량이 515.5 mm, 강우일수 18일 이었다. 따라서 4월에서 8월까지 한달 평균 강우량이 257.2 mm이며 평균 강우일수가 15일 정도로 아주 많은 강우량과 강우일수로 잇꽃 탄저병의 발병을 조장시킨 원인이 되었다고 생각된다.

병반에서 형성된 분생포자를 분리하여 PDA 배지 상에서 온도별 균사 신장량과 온도별 발아율을 조사하였다 (Table 2).

PDA 배지에서 온도별 균사 접종후 11일째 균사 신장량을 조사한 결과, 5, 10, 그리고 30 $^{\circ}$ C에서도 균사가 전혀 자라지 않았고 15 $^{\circ}$ C에서 30 $^{\circ}$ C 범위에서 균사신장이 되었고, 25 $^{\circ}$ C에서는 9.0 cm로 자라 다른 온도에서 보다 자람이 빨랐다.

*C. acutatum*균의 온도별 분생포자 발아율을 처리 24시간후 조사한 결과 5 $^{\circ}$ C와 10 $^{\circ}$ C에서는 발아가 전혀되지 않았고, 15 $^{\circ}$ C에서 9.35%, 20 $^{\circ}$ C에서 13.6%, 고온인 30 $^{\circ}$ C에서는 75.8%, 35 $^{\circ}$ C에서 23.5% 발아되었고 발아율이 가장 높은 온도는 25 $^{\circ}$ C로서 91.1% 발아되었다.

배지의 pH에 따른 *C. acutatum*의 균사 생장 정도를 알기 위하여 PDA 배지에서 pH를 조절한 후 균사 7 mm

Table 2. Effect of temperature on mycelial growth and conidial germination of *Colletotrichum acutatum* as the causal fungus of safflower anthracnose

Investigated <sup>a</sup>	Unit	Temperature ( $^{\circ}$ C)						
		5	10	15	20	25	30	35
Mycelial growth	(cm)	0	0	3.6	6.4	9.0	8.6	0
Germination rate	(%)	0	0	9.3	13.6	91.1	75.8	23.5

<sup>a</sup> Mycelial growth was measured 11 days after incubation. Numbers are average of three replications.

**Table 3.** Effect of pH on mycelial growth of *Colletotrichum acutatum* caused safflower anthracnose on PDA

Diameter of mycelial colony (cm)				
pH 4	pH 5	pH 6	pH 7	pH 8
7.2 <sup>a</sup>	8.6	9.0	9.0	8.2

<sup>a</sup>Mycelial growth was measured 11 days after incubation.

**Table 4.** Time required for conidial germination and infection of *Colletotrichum acutatum* to safflower at 25°C

Investigated <sup>a</sup>	Hours for germination or infection (%)						
	1	5	6	10	15	20	24
Conidial germination	0	0	3.9	14.0	31.3	78.3	90.8
Infection rate	0	0	33.3	44.4	66.7	88.9	100

<sup>a</sup>Numbers are average of three replications.

절편을 배지중앙에 이식하여 25°C 항온기에서 11일간 배양후 조사하였다(Table 3).

균사 생장량은 pH 4에서는 신장이 다소 억제되는 편이었으나 pH 5에서 pH 8 사이에서는 균사 자람에 큰 차이가 없었다.

*C. acutatum* 분생포자의 시간별 발아정도를 조사하기 위하여 슬라이드 글라스에 현탁액을 3점씩 놓고 사레 뚜껑을 덮은 후 25°C 항온기에서 처리 1, 5, 6, 10, 15, 20, 24시간째의 발아율을 조사하였고, 분리 병원균의 병원성을 확인하기 위해 PDA 배지 상에서 형성된 분생포자의 현탁액(10<sup>6</sup>/ml)을 만들어 미리 포트에서 재배한 유묘 위에 인공접종후 접종상에 두면서 처리 1, 5, 6, 10, 15, 20, 24시간 후 들어내어 전기적으로 발생시킨 바람(헤어드라이기)으로 완전히 식물체를 건조시킨후 온실에서 재배하면서 발병도를 조사하였다(Table 4).

처리후 5시간째까지는 발아가 되지 않았고 6시간째부터 발아되기 시작하여 10시간째에는 14.0% 15시간째에는 31.3%, 20시간째에는 78.3%, 24시간째에는 90.8% 발아율을 나타내었다.

병원균 접종 후 접종상 내에 처리 5시간까지는 발병이 되지 않았으나 6시간째 33.3%, 10시간째 44.4%, 15시간째 66.7%, 20시간째 88.9% 24시간째에는 100% 발병되어 접종후 시간이 경과 될 수록 발병율이 높게 나타났다.

이상과 같이 잇꽃 탄저병은 유묘기때 잦은 강우와 중기 이후 여름 장마기때 만연되는 병으로, 이 병의 발생부위는 줄기, 잎, 화경장 등에 발생되었으며 줄기에 가장 큰 피해를 주었다. 이제까지 우리나라에서 발생이 보고된 바가 없으므로 이 병을 *C. acutatum*에 의한 잇꽃의 탄저병(가칭)으로 명명한다. 아직 방제방법과 방제약제 등이 등록되어 있지 않고, 감염시기와 침입방법 및 방제대책은 앞으로 구명되어야 할 과제이다.

## 요 약

잇꽃 탄저병(*Colletotrichum acutatum*)이 1998년 경상남도농업기술원 포장과 산청, 함양 주산단지에 대 발생하였다. 이 병의 병징은 감염초기에는 줄기에 황갈색의 작고 불규칙적인 점무늬가 나타나고 병이 진전됨에 따라 줄기가 약간 움푹 들어가고 타원형 또는 부정형의 병반이 확대되고 검은색으로 썩는다. 병든 줄기는 감염된 부위쪽으로 꺾어지고, 병반부위로부터 담홍색 또는 분홍색의 분생자퇴가 많이 형성되었고 병든 줄기는 말라 죽었다. 병원균의 균총 색깔은 초기에는 회색 또는 회갈색을 띠며 배지상에서 분홍색의 분생포자퇴 덩어리가 많이 형성되었다. 분생포자는 배모양의 방추형이며 단포로 유적을 가지고 있으며 양단이 뾰족하고 무색이었다. 크기는 8~18 × 3~5 μm이었다. 부착기는 갈색으로 원통형 또는 난형이며 5~10 × 4~8 μm이다. 따라서 이 병원균을 *Colletotrichum acutatum*에 의한 잇꽃 탄저병으로 동정하였다.

## 참고문헌

1. 손위용. 1987. 공예작물학. 선진문화사. pp.323~325.
2. Walker, J., Nikandrow, A. and Millar, G. D. 1991. Species of *Colletotrichum acutatum* on *Xanthium* (asteraceae) with comments on same taxonomic and nomenclatural problems in *Colletotrichum*. *Mycol. Res.* 95(10):1175~1193.
3. Simmonds, J. H. 1965. A story of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. *Qd. J. Agric. Anim. Sci.* 22:437~457.
4. 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병목록. 월드사이언스 80pp.

(Received December 9, 1998)