

## 고추 탄저병의 발병 생태 특성

권천섭\* · 이순구<sup>1</sup>

예천군농업기술센터, <sup>1</sup>안동대학교 생명자원과학부

## Occurrence and Ecological Characteristics of Red Pepper Anthracnose

Cheon-Sub Kwon\* and Soon-Gu Lee<sup>1</sup>

Yecheon-gun Agricultural Technology and Extension Center, Yecheon 757-802, Korea

<sup>1</sup>School of Bioresource, Andong National University, Andong 760-749, Korea

(Received on May 28, 2001)

Occurrence of anthracnose on red pepper fruit was examined at 6 red pepper-growing regions including Yecheon, Andong, Euisong, Cheongsong, and Ponghwa in Kyungbuk province, Korea in 1999. The disease occurred firstly June 13 at Cheongsong, progressed gradually thereafter, and increased rapidly from late August. The average disease incidence with mid September was 30.4%. There was no significant difference in disease incidence among the regions examined. Correlation coefficient analysis of the disease incidence with weather factors revealed that it was significantly related to relative humidity, precipitation, rainy days, and duration of continuous rainy days. Most fungal isolates from the diseased fruit were *Colletotrichum gloeosporioides*. In the *in vitro* experiment, unripe fruit was somewhat more susceptible to the disease than mature fruit. In the field experiment, the disease occurred severely in open fields, having the disease incidence of 12.1%; however, no disease was observed in the rain-proof fields. The anthracnose on red pepper fruit developed earlier and more severely in the successive cropping field with red pepper than the field having other crops. Removal of infected plant debris also delayed and reduced the disease occurrence, suggesting that plant debris infested with the anthracnose fungus serve as a primary inoculum source which may govern the severity of the disease in the field.

**Keywords** : anthracnose, disease occurrence, epidemiology, red pepper

고추는 세계적으로 약 1,149천ha 정도 재배되며, 우리나라는 '99년 75,574ha로 전체 채소 재배면적의 20% 이상을 차지하는 가장 대표적인 양념채소이다. 우리나라에서 고추에 발생하는 병해는 26종 정도이며(한국식물병리학회, 1998), 고추 탄저병은 역병과 함께 고추의 가장 중요한 병해이다. 고추 탄저병은 *Colletotrichum gloeosporioides* 등 5종의 병원균에 의해 병을 일으키고(朴 등, 1992), 군사생장은 28°C에서, 병반 형성은 31°C에서 가장 왕성하였으며 상대습도 90% 이상에서 높은 병반 형성율을 보였다고 하였다(朴 등, 1994). 감귤에서 군사 침입과 발아

는 부착후 16시간부터 시작하여 48시간이면 가장 왕성하고 5일이면 거의 완료된다고 하였다(Brlansky 등, 1996). 포장에서는 9월>8월>7월의 순으로 발병율을 보였으며 지역과 해에 따라 30% 이상의 이병과율을 나타냈다고 하였다(朴 등, 1987, 1988). 고추 탄저병은 주로 과실에 발생하며, 특히 수확기에 이르러 靑果와 赤果 모두에 발생하여 큰 피해를 주고 있으며, 최근에는 연작, 기상변화 등 여러 가지 요인으로 초 발생시기가 앞당겨지고 있다. 따라서 경북지방을 중심으로 고추 탄저병 발생상황을 조사하여 고추 탄저병 발병이 기상과 연작지와 초작지, 노지 재배와 비가림재배, 고추 잔재물 처리 유무와의 연관 관계를 구명하고 이병과실에 대한 발병실험을 통하여 고추 탄저병 발병 원인과 방제의 기초 자료를 마련하고자 이 연구를 수행하게 되었다.

\*Corresponding author

Phone)+82-54-650-6463, Fax)+82-54-655-8822, +82-54-650-6489

E-mail)kwon6518@hanmail.net

재료 및 방법

결과 및 고찰

**지역별, 시기별 고추 탄저병 발생조사.** '99년 6월중순부터 9월중순까지 2주 간격으로 8회에 걸쳐 6개 시군을 대상으로 시군별 3필지, 필지당 20주씩 대각선으로 3반복하여 총 1,080주에서 고추 탄저병 발병과율(육안으로 탄저병 병반이 확인된 과실수/3 cm 이상되는 총 착과수 × 100. 농업과학기술원, 1996)을 조사하였다.

**기상조사.** '99년 6월중순부터 9월중순까지 6개 시군 농업기술센터 기상자료를 이용하여 순별로 최고, 최저, 평균온도와 습도, 강수량, 강우일수, 강우 지속기간, 일조시수를 산출하여 기상과 고추 탄저병 발병과의 상관계수를 구하였다.

**비가림재배와 노지재배에서 탄저병 발생조사.** '99년 5월중순 비가림하우스 20평과 노지 20평에 160 cm 이랑에 흑색비닐을 피복하고 포기사이 40 cm로 2줄로 심고 일반농가의 관행방법에 따라 고추를 재배하고, 6월중순부터 9월중순까지 8회에 걸쳐 2주간격으로 10주씩 3반복으로 고추 탄저병 발병과율을 조사하여 상관관계를 분석하였다.

**연작지와 초작지에서 탄저병 발생조사.** 400평 되는 포장을 200평은 고추를 2년 연작하고, 200평은 참깨와 뽕나무를 재배한 후 5월상순에 이랑너비 160 cm, 포기사이 40 cm로 2줄로 고추를 심고 일반농가의 관행방법에 따라 고추를 재배하고, 6월중순부터 9월중순까지 2주 간격으로 8회에 걸쳐 20주씩 3반복으로 고추 탄저병 발병과율을 조사하여 연작과 초작의 관계를 분석하였다.

**고추 잔재물 처리 유무에 따른 탄저병 발생조사.** 고추를 연작재배하여 고추 탄저병이 발생한 2개 포장에서 월동전 고추 잔재물을 소각처리한 포장과 월동후 트랙터 이용 고추 잔재물을 로터리한 포장에서 6월중순부터 9월중순까지 2주 간격으로 8회 걸쳐 20주씩 3반복으로 고추 탄저병 발병과율을 조사하여 고추 잔재물 처리 유무와의 관계를 분석하였다.

**이병과에 대한 진전과의 발병 실험.** 고추 재배포장에서 탄저병이 발병된 청과와 적과를 구분하여 각 5개씩 채집한 다음 罹病靑果/健全靑果, 罹病靑果/健全赤果, 罹病赤果/健全靑果, 罹病赤果/健全赤果의 4개 실험구로 나누어 PE 필름과 Petri dish에 넣고 증류수를 분무한 다음 밀봉하고 항온기에서 30°C로 고정시켜 고추 탄저병 발병 실험을 실시하였다. 매일 1~2회씩 탄저병 최초 발병을 확인하였고 발병후에는 24시간 간격으로 병 진전 과정을 관찰하였다. 그 후 현미경 100~400배로 검경하여 차 등(1992)이 연구 보고한 탄저병균의 종류별 특성과 비교하였다.

**지역별, 시기별 고추 탄저병 발생.** '99년 6.13일 청송군에서 최초로 발생되어 점차적으로 진전되다가 8월하순 이후 급격히 높아져 9월중순 평균 발병과율이 30.4%에 달했고, 발병을 순위는 예천>영양>봉화>청송>안동>의성 순이었다. 예천, 안동, 청송지역이 초 발생이 빨랐는데 그 원인은 이들 지역이 큰 모를 일찍 정식하여 조기에 과실이 착과되어 1차 전염원이 빨리 감염되었다고 보여지며, 8월 이후 병 진전이 급격히 확산된 것은 고온과 잦은 강우, 작물체의 성장과 착과수의 증가에 따른 수체내의 통풍불량, 2차 전염원의 급속한 증가가 서로 밀접하게 연관되었다고 추정된다. 지역별 발병율은 예천이 가장 높고 의성이 가장 낮았으나 통계처리 결과 시군간의 유의차는 거의 없었다(Fig. 1).

**기상과 고추 탄저병 발생.** 6개 시군의 기상과 탄저병 발생과의 관계에서 해당 순의 기상과 탄저병 발생과의 관계, 10일전의 기상과 탄저병 발생과의 관계, 20일전의 기상과 탄저병 발생과의 관계를 비교 분석한 결과 20일전의 기상과 탄저병 발병율이 가장 밀접한 연관성을 보였다. 각각의 기상요인중 개별 요인이 병 발생을 좌우하지 않았고 여러 요인들이 서로 복합적으로 연관되어 병 발생에 영향을 미친 것으로 판단된다. 강우가 적었던 7월중하순에 병 발생이 줄거나 정체된 반면 강우량과 강우일수, 강우지속일수가 많았고 일조시수가 적었던 8월하순 이후 발병율이 급격히 높아져 강우량과 강우일수, 강우지

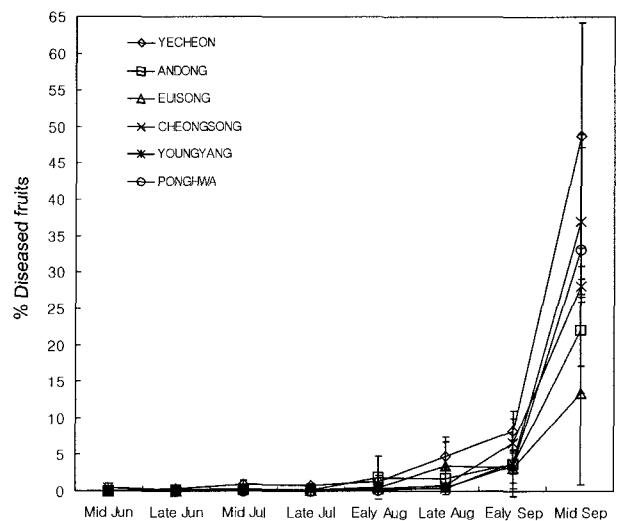
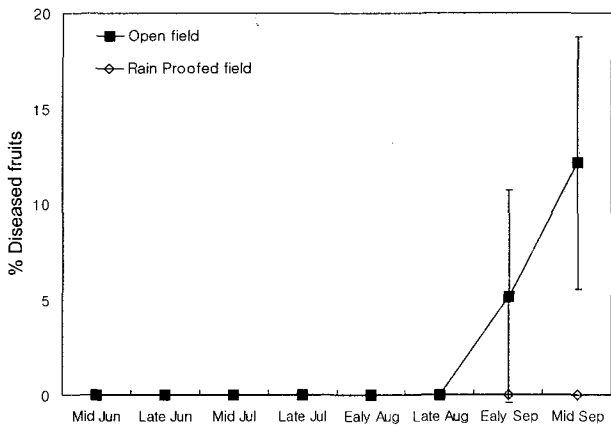


Fig. 1. Comparison of red pepper anthracnose disease incidence observed at six location in Kyeongbuk province in 1999. Vertical lines are standard deviations of three replications.

**Table 1.** Correlation coefficients for disease incidence and weather factors 20 days before that observation of disease incidence

	Max. Temp.	Min. Temp.	Avg. Temp.	RH	Rainfall	No. rainy days	No. continuous rainy days	Daylight hours
Disease incidence	-0.24417	0.25018	0.01639	0.38967*	0.38408*	0.72144**	0.49692**	-0.47262**

Weather data were collected from June 12 through September 19 in 1999 (Kyungbuk province).



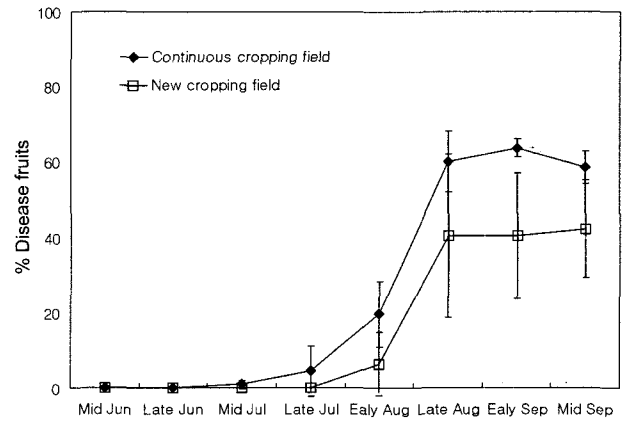
**Fig. 2.** Anthracnose disease incidence of red pepper in the Rain proofed field and open field from June to September in 1999. Vertical lines are standard deviations of three replications.

속일수, 일조시수가 다른 기상요인보다 크게 작용하였다. 그리고 온도, 습도, 강수량, 강우일수, 강우지속일수와는 정의 상관을, 일조시수와는 부의 상관을 나타내었다(Table 1).

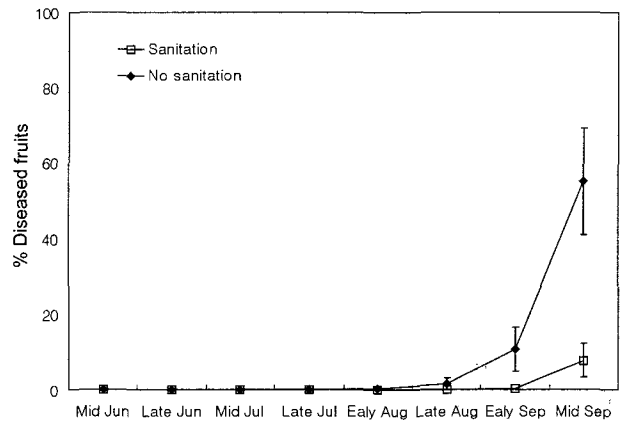
**비가림, 노지재배와 고추 탄저병 발생.** 비가림재배는 전 조사기간 동안 병 발생이 없었으나 노지재배는 9월부터 병 발생이 심해져 9월 19일 최종조사에서는 12.1%의 높은 발병율을 보였다. 노지에서만 발병한 것으로 보아 비바람이 토양이나 병반상에 있는 병원균을 튀어가게 하거나 비산시키는 등 직접적인 강우가 탄저병 발생과 밀접한 관계가 있음이 입증되었다(Fig. 2).

**연작지, 초작지와 고추 탄저병 발생.** 연작지는 7월중순부터 발병이 시작되어 9월중순에는 63.8%로 심각한 발병율을 보였으며, 초작지는 1개월 정도 늦은 8월중순부터 발병되어 9월중순에는 40.5%로 역시 발병율이 높았다. 이는 한 포장안에서 연작지에 먼저 발병되어 진전되다가 2차 감염원이 초작지로 이동, 감염되어 후기에는 다같이 발병율이 높아진 것으로 나타났다(Fig. 3).

**고추 잔재물 처리 유무와 고추 탄저병 발생.** 무처리구는 초발생이 8월 7일이었고 최고발병율이 55.0%에 달했으며, 처리구는 초발생이 9월 4일이었고 최고발병율이 7.7%이었다. 고추 잔재물을 월동후 트랙터를 이용하여 로터리함으로써 잔재물에서 병원균이 월동하여 이듬해 1차 전염원이 되었으며, 월동전 고추 잔재물 소각 처리가 고



**Fig. 3.** Anthracnose disease incidence of red pepper in the new and continuous cropping fields at Yecheon in 1998. No difference was noted between the two fields by Duncan's multiple range test(P=0.05).



**Fig. 4.** Anthracnose disease incidence of red pepper in the field with sanitation treatment of diseased materials and non-treatment in Ponghwa. There was a significant difference between the fields with and without by Duncan's multiple range test in mid September(P=0.05).

추 탄저병 발병을 줄일 수 있는 효과적인 방법이 될 것으로 판단된다(Fig. 4).

**이병과에 대한 건전과의 고추 탄저병 발병.** Petri dish 밀봉 항온기 실험에서는 42시간만에 과실표면에 회백색의 수침상이 생겨 5일만에 전면에 만연되었고, PE필름 밀봉 실험에서는 96시간만에 발병이 시작되어 7일만에 전

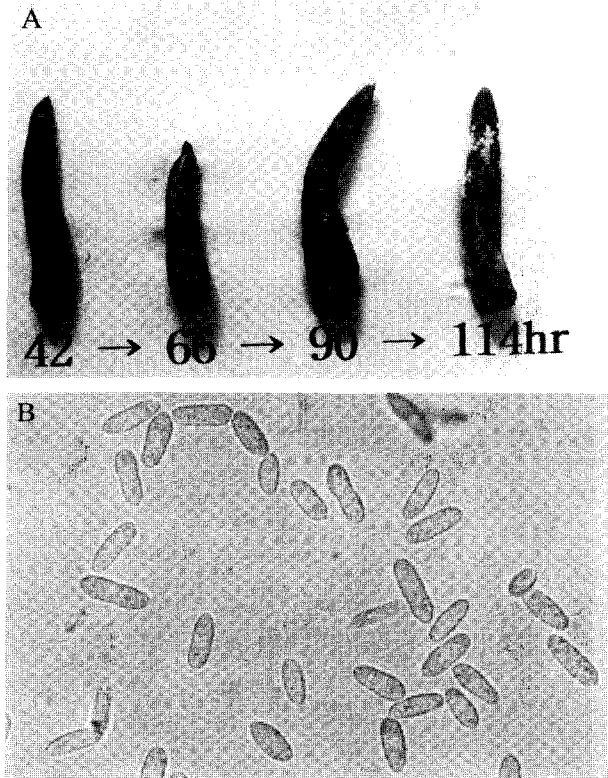


Fig. 5. 고추 탄저병 발병 실험 및 병원균. Petri dish 밀봉 항온기 실험에서 병 진전 과정(A), 고추 과실에서 분리된 *C. gloeosporioides* 분생포자 (B).

면에 만연되었다. 그리고 罹病靑果/健全靑果와 罹病赤果/健全靑果에서 발병이 다소 빨라 미숙과가 병원균 침입이 용이한 것으로 나타났다. 또한 발병과실의 병원균을 분리 검경한 결과 대부분이 *Colletotrichum gloeosporioides*였다 (Fig. 5).

## 요 약

고추 탄저병 발생 상황을 알아보기 위하여 경북 북부

지방의 예천, 안동, 의성, 청송, 영양, 봉화 등 6개 시군 고추 주산지에서 포장 조사한 결과, 본포에서 6월부터 발병이 시작되어 9월 중순에는 약 30%로 급증하였다. 고추 탄저병이 인접과실로 전염하는 데는 보통 2-3일이 소요되었으며, 5-7일 후에 만연되는 것을 확인할 수 있었다. 과실에 탄저병을 일으키는 병원균은 대부분 *Colletotrichum gloeosporioides*였다. 고추 탄저병 발생에 관여하는 요인은 무엇보다도 이병 잔재물과 연작에 의한 1차 전염원의 증가, 생육기의 강우일수와 그 지속기간 등 기상 요인들이 복합적으로 관여함을 알 수 있었다. 병 발생을 줄이기 위해서는 이병 잔재물의 월동전 처리와 타 작물과의 윤작, 비가림 재배, 예방 위주의 약제 살포가 필요하다고 본다.

## 참고문헌

- 농업과학기술원. 1996. 작물병해충 조사방법과 기준. 농업과학기술원 작물보호부. 182pp.
- 박경석, 조의규, 양성석, 이은중. 1987. 고추 탄저병 발생 예찰 기술개발에 관한 연구. 농업과학기술원 작보(타)-농연-병리-10: 351-355.
- 박경석, 양성석, 지형진, 김홍희. 1988. 고추 탄저병 발생 예찰 기술개발에 관한 연구. 농업과학기술원 2108-11, 435-446.
- 박경석, 김충희. 1992. 국내 고추 탄저병균류의 동정, 분포 및 병원학적 특성. 한식병지 8: 61-69.
- 박경석, 김충희. 1994. 고추 탄저병균 *Colletotrichum gloeosporioides*의 병반 및 분생자충 형성에 미치는 온도, 상대습도 및 수분지속기간의 영향. 한식병지 10: 34-38.
- 朴元穆, 金聖桓, 高榮禧. 1989. 성숙에 따른 고추 탄저병균 *Colletotrichum gloeosporioides* Penz에 대한 감수성화에 관한 연구. 한식병지 5: 262-270.
- 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명목록 제3판. 월드사이언스. 436pp.
- Brlansky, R. H. and Timmer, L. W. 1996. Infection of flower and vegetative tissues of citrus by *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides*. *Mycologia*. 88: 121-128.