

## *Corynespora cassiicola*에 의한 콩 갈색점무늬병(가칭)

유승헌 · 김종태 · 심형권\*

충남대학교 농과대학 농생물학과 \*호남작물시험장

### A Leaf Spot of Soybean Caused by *Corynespora cassiicola*

Seung Hun Yu, Jong Tae Kim and Hyeong Kwon Shim\*

Department of Agricultural Biology, College of Agriculture, Chungnam National University,  
Taejeon 305-764 and \*Honam Crop Experiment Station, Iri 570-080, Korea

**ABSTRACT :** A species of *Corynespora* was isolated from red-brown spots developed on leaves of soybean. The fungus was identified as *Corynespora cassiicola* and proved to be pathogenic to soybean plants. Growth of this fungus *in vitro* was optimal at 27°C, and poor at lower than 19 and higher than 35°C. Sporulation was abundant on the potato dextrose malt agar and moderate on V-8 juice agar and potato dextrose agar. The relative susceptibility of several soybean cultivars to *Corynespora cassiicola* was evaluated in the greenhouse. Cultivar Hwangkum of soybeans appeared to be resistant to *C. cassiicola* and other cultivars were susceptible or moderately resistant.

**KEYWORDS :** *Corynespora cassiicola*, Leaf spot, Soybean

1988년 여름 전북 이리 근교의 콩밭에서 콩 (*Glycine max*)에 적갈색의 점무늬가 생기는 병이 발견되었고 1989년 여름에는 대전 근교의 콩밭에서도 같은 병징의 병이 관찰되었다. 병반에서 병원균을 분리하였던 바 *Corynespora* sp.가 분리되었다.

콩에 발생하는 *Corynespora* 병은 미국에서 Olive 등 (1945)에 의하여 최초로 보고되었는데, 당시 Olive 등은 이 병의 병원균을 *Helimthosporium vignae*로 보고하였으나 그 후 Wei(1950)에 의하여 *Corynespora cassiicola*로 동정되었다. *C. cassiicola*는 콩 이외에도 토마토, 참깨, 오이, 목화, 바나나 등 여러 작물을 침해하여 점무늬병 (Leaf spot), 겹동근무늬병 (Target spot), 잎마름병 (Leaf blight) 등을 일으키는 것으로 알려져 있으나 (Blazquez, 1969; 1972; 1977; Culp와 Thomas, 1964; Jones, 1961; Olive 등, 1945; Seaman 등, 1965; Stone과 Jones, 1960), 국내에서는 참깨의 잎마름병(葉枯病)만이 보고되어 있을 뿐 (Yu, 1981; 劉 등, 1981), 콩을 비롯한 기타 작물에서는 그 발생이 보고된 바 없다.

본 연구의 목적은 *C. cassiicola*에 의한 콩 갈색

점무늬병(가칭)의 국내발생을 보고하고 이 병의 병징, 병원균의 특징 및 콩 품종간의 저항성 검정 결과를 보고하는데 있다.

### 材料 및 方法

#### 병원균 분리

전북 이리 및 대전 근교의 콩밭에서 병든 콩잎을 채취하여 1% 차아염소산나트륨 용액으로 표면소독한 후 25°C 항온기에서 12시간의 광(근자외선광)주기로 2-3일간 습실처리하여 포자를 형성시켰다. 병반부위에 형성된 포자를 해부현미경(X50)에서 단포자분리하였고 potato dextrose agar(FDA) 사면배지로 옮겨 배양한 후 5°C 냉장고에 보관하면서 필요한 실험에 공시하였다. 병원균 동정을 위하여는 병반상에 형성된 분포생자 100개를 취하여 그 크기를 측정하였다.

#### 병원균 배양

배지의 종류에 따른 공시균의 균총생장 및 포자형성량을 조사하기 위하여 PDA, PDMA(PDA에

malt extract 0.2% 첨가), V-8 juice agar(V-8 A)를 공시하였고 분생포자의 크기에 미치는 배지의 영향을 알기 위하여 앞의 공시배지와 water agar leaf medium(WALM, Shrinivasan 등, 1971)을 공시하였다.

공시균을 PDA배지에서 7일간 배양한 후 균총의 가장 자리로부터 직경 5 mm의 cork borer로 균총을 떼어내어 공시배지가 20 ml씩 분주된 petri dish (직경 9 cm)의 중앙에 접종하고 근자의선광(NUV lamp)이 prtri dish의 40 cm 위에서 12시간 간격으로 조사되는 28 °C의 항온기에서 7일간 배양하여 균총의 직경, 포자형성량 및 형성된 포자의 크기를 측정하였다. 포자형성량은 각 처리당 직경 5 mm의 cork borer로 균총을 3개씩 떼어 시계 접시에 놓고 물 1 ml를 가하고 잘 마쇄하여 포자 현탁액을 만들고 Haemocytometer를 사용하여 포자수를 산출하였다.

공시균의 생장에 미치는 배양온도의 영향을 조사하기 위하여는 PDA 배지에 공시균을 접종하고 배양온도를 19, 23, 27, 31, 35 °C의 5 수준으로 하여 7일간 배양한 후 균총의 직경을 측정하였다. 위의 포자수 산출 및 균총직경의 측정은 모두 3반복을 실시하였다.

#### 병원성 검정

공시균주의 병원성 검정을 위하여 콩(품종, 광교) 종자를 살균된 토양(식양토)이 담겨있는 직경 15 cm의 포트에 3알씩 파종하고 25-30 °C의 온실에서 키우면서 포트당 가장 건전한 개체 한개만을 남기고 50일 후에 접종실험을 실시하였다. 접종원은 병든 잎에서 분리한 3개의 균주를 PDMA배지에서 배양하고 그 분생포자현탁액(포자농도  $3 \times 10^4/ml$ )을 조제하여 분무접종하였다. 접종직후 식물체를 polyethylene film으로 밀폐하여 포화습도를 유지시키고 48시간 후에 벗겨 온실에서 키우면서 병징 발현여부를 조사하였다.

#### 콩품종의 저항성 검정

콩 품종의 병해 저항성 정도를 알아보기 위하여 광교, 단엽, 방사, 보광, 은하, 장엽, 팔달, 황금, 수원 133의 9개 콩품종을 공시하였다. 콩의 재배 및 병원균 접종은 앞에서와 같은 방법으로 실시하였으며 접종 15일 후에 이 병엽율을 조사하였다. 이 병엽율은 각 품종당 20개 잎을 3반복으로 조사하였다.

## 結果 및 考察

### 병징

초기 병징은 잎에 적갈색의 점무늬로 나타나며 흔히 점무늬 주위에 밝은 황색의 무리(halo)가 생긴다. 점무늬는 점차 확대되어 2-4mm의 원형 또는 타원형의 병반을 만든다(Fig. 1). 이 때 병반의 안쪽은 황갈색-회갈색을 띄며 가장자리는 적갈색-흑갈색을 나타내고 드물게는 겹동근무늬가 형성되기도 한다. 오래된 병반은 중심부가 회백색으로 변하고 심하게 이병된 잎은 많은 병반이 서로 합쳐지며 말라죽는다. 잎의 점무늬 외에 잎맥과 줄기에 적갈색의 줄무늬가 생기는데 특히 잎의 뒷면의 잎맥과 사를 흔히 볼 수 있다.

### 병원균 동정

자연 병반 상에 형성된 병원균의 형태적 특징을 조사하였다. 분생자경은 길쭉하고 곧으며 황갈색 또는 올리브 갈색을 나타내고 몇차례 연속적인 원통형 신장을 하며 크기는 보통 100-500 $\mu$ m이다. 분생포자는 대부분이 올리브색의 원통형 또는 곤봉형으로 약간 굽고 선단은 기부(基部)보다 약간 가늘며 포자기부에는 뚜렷한 반흔(scar)이 있다(Fig. 2).

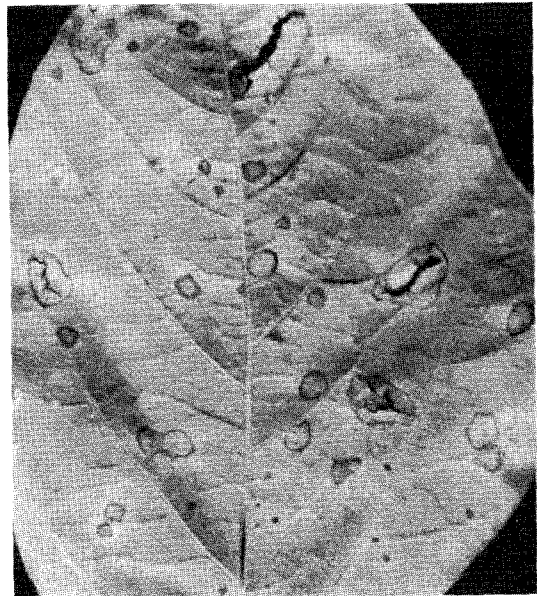


Fig. 1. Symptoms produced by *Corynespora cassiicola* on the leaf of soybean plant(cv. Kwangkyo).

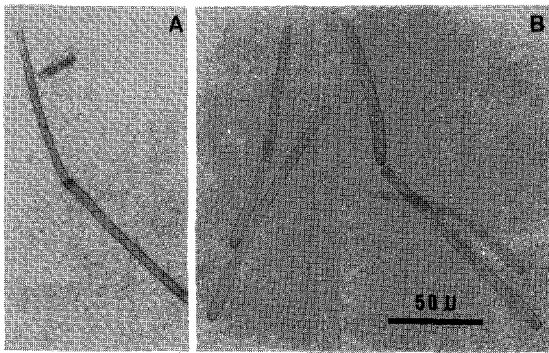


Fig. 2. Conidiophore(A) and conidia(B) of *Corynespora cassiicola* isolated from soybean.

분생포자는 분생자경위에 한개씩 형성되거나 또는 몇개의 포자가 연쇄상으로 형성되기도 한다. 분생포자의 크기는 42-302x5-12 $\mu$ m 범위에 있었다.

이들 분생포자의 크기 및 특징을 문헌상의 기술 (Blazquez, 1972; Boosalis와 Hamilton, 1957; Ellis, 1957; Jones, 1961; Spencer와 Walter, 1968; Stone과 Jones, 1960)과 비교 해 본 결과 (Table I) 공시균은 *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei로 동정되었다.

#### 병원균의 배양적 성질

*C. cassiicola*의 균총 성장, 포자형성 및 포자의 형태에 미치는 배지의 영향을 조사한 결과는 다음과 같다(Table II). 균총의 생장은 배지의 종류에 따라 큰 차이가 없이 공시한 3종의 배지에서 모두 양호하였으나 포자형성은 PDMA배지에서 가장 양호하였다. 포자의 크기는 배지의 종류에 따라 달라 PDMA배지에서 형성된 포자가 가장 작았고 WALM배지에 형성된 포자가 가장 컸으며 WALM

Table II. Comparison of mycelial growth, sporulation and conidial dimension of *Corynespora cassiicola* grown for 7 days on different media at 27 $^{\circ}$ C under alternating light (NUV) and darkness.

Medium	Colony diameter (mm)	Sporulation <sup>e</sup> ( $\times 10^3$ )	Conidial dimension( $\mu$ m) <sup>b</sup>	
			Length	Width
PDA	83.0 $\pm$ 3.01	8.5 $\pm$ 0.75	135.6	6.4
PDMA <sup>c</sup>	80.7 $\pm$ 2.65	12.2 $\pm$ 1.92	70.8	6.4
V-8A	79.3 $\pm$ 2.65	12.2 $\pm$ 1.92	70.8	6.4
WALM <sup>d</sup>	— <sup>e</sup>	—	150.0	8.0

<sup>a</sup> Number of conidia( $\times 10^3$ ) formed on the unit surface area(5mm in diameter)

<sup>b</sup> Sopre measurements were obtained from samples of at least 100 spores

<sup>c</sup> PDA+ malt extract(0.2%)

<sup>d</sup> Water agar leaf medium(Shrinivasan 등, 1971)

<sup>e</sup> Not tested

배지의 포자가 자연 병반상에 형성된 포자의 크기와 비슷하였다. 배지의 종류나 환경 조건이 분생포자의 형성량과 형태에 영향을 미친다는 것은 *Alternaria* 균에서 보고 된 바 있고(Misaghi 등, 1978), 참깨 잎마름병균(*C. cassiicola*)에서도 보고된 바 있다(劉 등, 1981).

그림 3은 균총의 성장에 미치는 온도의 영향을 조사한 것으로 27 $^{\circ}$ C에서 균총의 직경이 78 mm로서 생장이 가장 양호하였다. *C. cassiicola*의 생육 적온에 관하여 미국의 Nebraska분리균주는 18-20 $^{\circ}$ C였으며 (Boosalis와 Hamilton, 1957), Canada분리균주는 20 $^{\circ}$ C였다는 보고가 있다(Seaman 등, 1965). 한편 Spencer와 Walters(1962)는 목화, 참깨, 콩 등에서 분리한 *C. cassiicola* 14개 균주를 공시하여 조사한 결과 균의 성장가능 온도는 8-36 $^{\circ}$ C이며 생육적온은

Table I. Morphological comparisons of conidia of *Corynespora* isolates from soybean leaves, with published description of *Corynespora cassiicola*.

Criteria	<i>Corynespora</i> isolates <sup>a</sup>	<i>Corynespora cassiicola</i>			
		B & H <sup>b</sup>	J <sup>c</sup>	S & J <sup>d</sup>	S & W <sup>e</sup>
Spore length ( $\mu$ m)	42-302 (av. 157.3)	66.0-326.0	76.0-312.4 (av. 161.4)	39.0-280.8 (av. 153.8)	39.0-234.7 (av. 134.7)
Spore width ( $\mu$ m)	5-12 (av. 7.9)	9.4-11.6	6.5-20.2 (av. 11.6)	6.2-11.2 (av. 8.3)	7.4-12.4 (av. 7.7)

<sup>a</sup> The length and width of 100 conidia from the diseased soybean leaves were measured.

<sup>b, c, d</sup> and <sup>e</sup> Data from Boosalis & Hamilton (1957), Jones(1961), Stone & Jones(1960) and spencer & Walters(1960), respectively

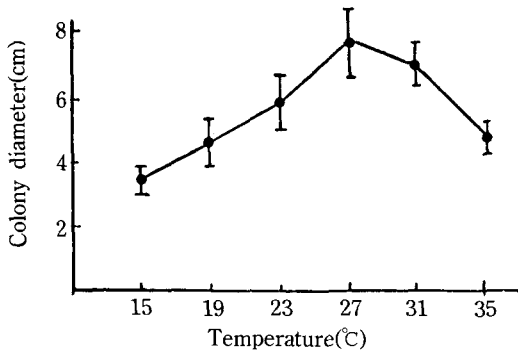


Fig. 3. Mycelial growth of *Corynespora cassiicola* after 7 days on PDA at six different temperature. Each value is the mean  $\pm$  SE of three replications.

28°C라고 하였고 국내 참깨에서 분리한 *C. cassiicola*의 생육적온은 27°C였는데(유 등, 1981) 본 연구에서 공시한 콩 분리 균주의 생육적온도 27°C로서 이들의 결과와 같았다.

**병원성 검증**

온실에서 생육중인 콩(품종, 광고)에 공시균의 분생포자 현탁액을 분무 접종한 결과 공시균주 모두 콩에 병원성이 있었으며 병원균 접종에 의하여 나타난 병징은 콩밭에서 관찰되는 자연 병반과 유사하였다. 초기병징은 접종 3-4일 후에 적갈색의 점무늬로 나타났으며 원형 또는 타원형의 작은 병반으로 확대되었고 잎맥피사의 병징도 나타났으며 병반으로부터 병원균이 재분리 되었다. 따라서 본 병을 *Corynespora cassiicola*에 의한 콩 갈색점무늬병(가칭)으로 명명하고자 한다. *C. cassiicola*는 콩잎에 적갈색의 점무늬(leaf spot)나 겹동근무늬(target spot)를 형성하는 콩의 중요 병해로 미국에서 보고되어 있고(Olive 등, 1945; Seaman 등, 1965), 줄기나 뿌리 부패에도 관여하는 것으로 보고되어 있다(Boosalis와 Hamilton, 1957). *C. cassiicola*는 기주 범위가 넓어 여러작물을 침해하는 것으로 알려져 있으나(Blazquez, 1969; 1972; 1977; Culp와 Thomas, 1964; Jones, 1961; Olive 등, 1945; Seaman 등; 1965; Stone과 Jones, 1960), 국내에서는 참깨 잎마름병(劉 등, 1981)에 이어 콩 갈색점무늬병이 보고되는 셈이다.

**품종 저항성 검증**

9개 콩품종의 병해 저항성 정도를 비교한 결과는 다음의 그림 4에서 보는 바와 같다. 광고와 장영

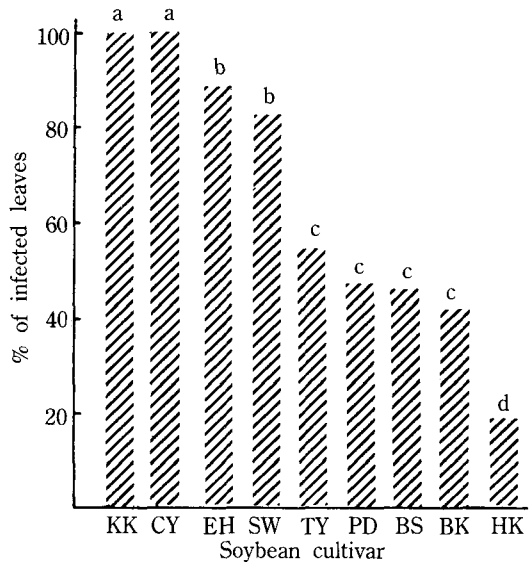


Fig. 4. Differences in resistance to *Corynespora cassiicola* among nine soybean cultivars. Soybean cultivars, KK, CY, EH, SW, TY, PD, BS, BK and HK indicate Kwangkyo, Changyeop, Eunha, Suwon 133, Tanyeop, Paldal, Bangsa, Bokwang and Hwangkum, respectively. Bars with the same letter are not significantly different(P=0.05) according to the Duncan's multiple range test.

품종은 감수성이어서 100% 이병엽율을 나타낸 반면에 단엽, 반사, 보광 및 팔달 품종은 40-50%의 이병엽율을 나타내어 중도저항성으로 구분되었고 황금 품종은 18%의 이병엽율을 나타내어 저항성으로 구분되었다. 이 병엽율이 높은 광고나 장영 품종은 병원균 접종 초기에 많은 점무늬를 형성하고 10일 후에는 직경 2-3 mm의 병반으로 진전되며 잎 뿐만 아니라 잎맥, 잎자루에도 줄무늬 괴사증상이 나타나는 반면에 저항성 품종인 황금 콩은 일부 잎에 작은 점무늬가 형성되지만 병의 진전이 없고 잎맥과 잎자루의 괴사 병징도 거의 볼 수 없었다.

**摘 要**

콩 잎에 발생한 갈색점무늬병반에서 분리한 *Corynespora* sp. 는 *C. cassiicola*로 동정되었으며 이 균을 접종 실험한 결과 콩에 병원성을 나타내었다. 이 균의 성장적온은 27°C였으며 19°C와 35°C에서는 균총생장이 저조하였다. 포자형성은 potato dextrose malt agar에서 매우 양호하였으며 V-8 juice agar와

potato dextrose agar에서는 중간정도였다. *C. cassiicola*에 대한 콩 품종의 감수성 정도를 비교하였던 바 공시한 9개 품종 중 황금 콩이 저항성을 나타내었고 기타 품종은 저항성 및 감수성을 나타내었다.

### 参考文献

- Blazquez, C.H. (1969): *Corynespora cassiicola* on bananas. (Abstr.), *Phytopathology* **59**: 1374.
- Blazquez, C.H. (1972): Target spot of tomato. *Plant Dis. Repr.* **56**: 243-245.
- Blazquez, C.H. (1977): A blight of tomatoes caused by *Corynespora cassiicola*. *Plant Dis. Repr.* **61**: 1002-1006.
- Boosalis, M.G., and Hamilton, R.I. (1975): Root and stem rot of soybean caused by *Corynespora cassiicola* (berk. & Curt.) Wei. *Plant Disease Repr.* **41**: 696-698.
- Culp, T.W., and Thomas, C.A. (1964): *Alteraria* and *Corynespora* blight of sesame in Mississippi. *Plant Dis. Repr.* **48**: 608-609.
- Ellis, M.B. (1957): Some species of *Corynespora*. Commonwealth Mycol. Inst. Mycol. Paper 65.
- Jones, J.P. (1961): A leaf spot of cotten caused by *Corynespora cassiicola*. *Phytopathology* **51**: 305-308.
- Misaghi, I.J., Grogan, R.G., and Kimble, K.A. (1978): Influence of environment and culture media on spore morphology of *Alternaria alternata*. *Phytopathology* **68**: 29-34.
- Olive, L.S., Bain, D.C., and Lefebvre, C.L. (1945): A leaf spot of cowpea and soybean caused by an undescribed species of *Helminthosporium*. *Phytopathology* **35**: 822-831.
- Seaman, W.L., Shoemaker, R.A., and Peterson, E.A. (1965): Pathogenicity of *Corynespora cassiicola* on soybean. *Can. J. Botany* **43**: 1461-1469.
- Shrinivasan, M.C., Chidambaram, P., Mathur, S.B., and Neargaard, P. (1971): A simple method for inducing sporulation in seed-borne fungi. *Trans. Br. mycol. Soc.* **56**: 31-35.
- Spencer, J.A., and Walters, H.J. (1968): Variations in certain isolates of *Corynespora cassiicola*. *Phytopathology* **59**: 58-60.
- Stone, W.J., and Jones, J.P. (1960): *Corynespora* blight of sesame. *Phytopathology* **50**: 263-266.
- Wei, C.T. (1950): Notes on *Corynespora*. Commonwealth Mycol. Inst. Mycol. Paper 34.
- Yu, S.H. (1981): Significance of sesame seedborne fungi, with special reference to *Corynespora cassiicola*. *Korean J. Plant prot.* **20**: 183-190.
- 劉勝憲, 金洪琪, 姜呂奎, 朴鐘聲(1981): 참깨 검은무늬병 및 잎마름병에 관한 연구. 韓國菌學會誌 **9**: 169-174.

Accepted for Publication on February 1, 1991