

## 가지 흰가루병의 발생

이상엽\* · 황순진<sup>1</sup> · 이상범

농촌진흥청 농업과학기술원 식물병리과, <sup>1</sup>(주)그린바이오텍

### Occurrence of Powdery Mildew on Eggplant in Korea

Sang Yeob Lee\*, Soon Jin Hwang<sup>1</sup> and Sang Bum Lee

Division of Plant Pathology, National Institute of Agricultural Science and Technology,  
Rural Development Administration, Suwon 441-707, Korea

<sup>1</sup>Green Biotech. 687-2 Sangjiiseogri Gyohamyoen Paju Kyungkido 413-830, Korea

(Received on August 7, 2001)

Powdery mildew of eggplant was found in Yeosu, Korea in autumn 2000. Many white and powdery mycelial colonies appeared on leaves, petioles and branches of the plants. Conidia with fibrosin bodies were ellipsoid to elongate-ellipsoid, 25~40×15~22 μm in size and formed in chains with crenate edge. Conidiophores were erect on superficial mycelium, 47~100 μm in length. Germ tubes from conidia were simple and unbranched. No cleistothecia were observed. On the basis of morphological characters of the conidial stage, the fungus was identified as *Sphaerotheca fusca*.

**Keywords :** eggplant, powdery mildew, *Solanum melongena*, *Sphaerotheca fusca*

가지(*Solanum melongena* L.)는 가지과 식물로 고온성 작물로 우리나라에서는 주로 여름철에 수요가 많으며, 겨울철 재배는 주로 일본에 수출하고 있다. 우리나라에서 가지에 발생하는 주요 병해에는 풋마름병, 잣빛곰팡이병, 2종류의 흰가루병, 잎곰팡이병, 역병, 균핵병과 갈색등근 무늬병 등이 보고되어 있다(한국식물리학회, 1998).

2000년 9월에 경기도 여주군 가남면 대신리와 화평리에서 가지(축양과 신희산호 품종)를 재배하는 비닐하우스 포장에서 가지의 잎과 잎자루에 흰가루병이 발생하였고, 하엽으로부터 상엽으로 진전되었다. 심한 경우에는 흰가루를 뿌린듯이 가지식물이 전체에 발병하여 황화되어 낙엽이 되었다. 따라서 가지의 여주지역의 채집한 이병 식물체에서 본 병원균을 동정하기 위하여 접종시험, 형태적 특징, 발아관의 형태 등을 조사를 실시하였다.

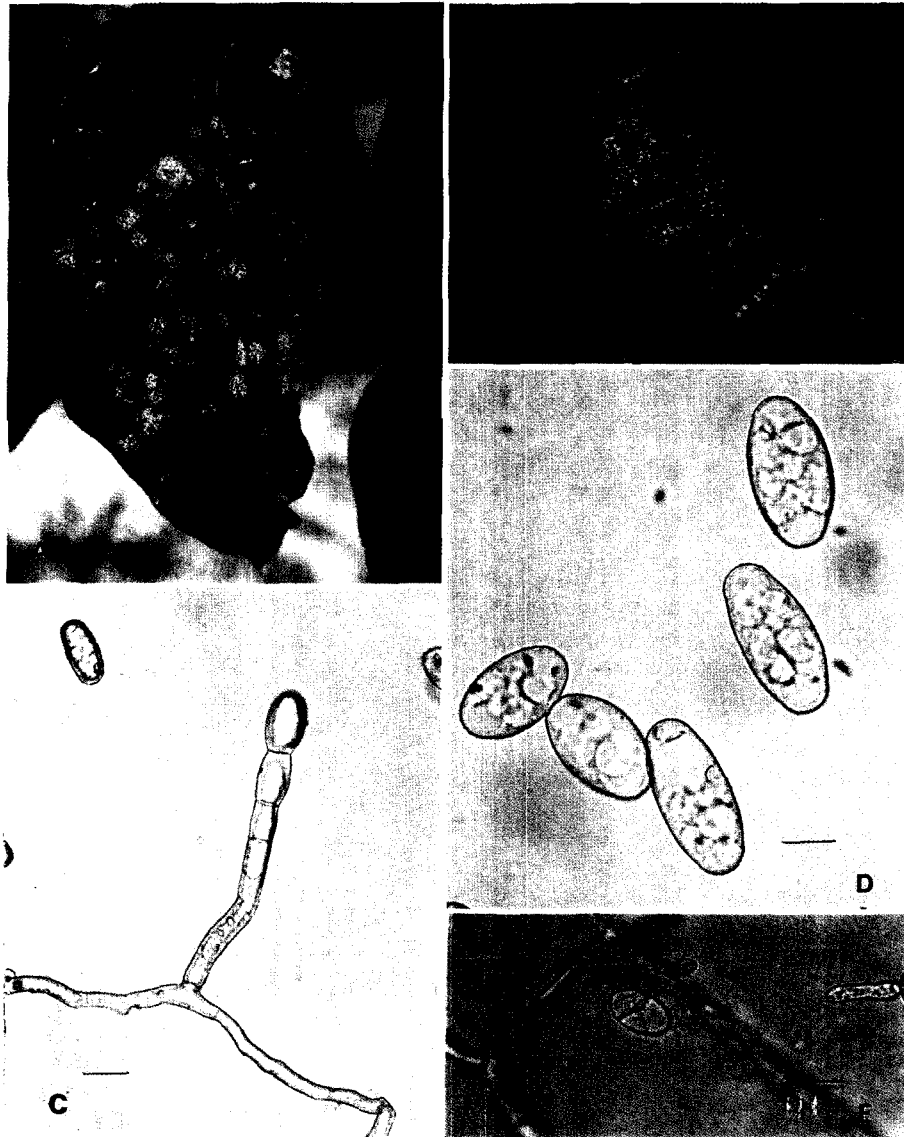
**병징.** 경기도 여주군의 하우스재배 가지는 9월 하순부터 흰가루병균의 균충은 가지 아래잎의 앞면과 뒷면에 생기고 또한 잎자루에 흰색가루의 반점이 생긴다. 반점은 처음에 2~5 mm 크기의 것이 많았지만, 병이 진전되어 용

합하여 잎전체를 덮었고, 병에 걸린 잎은 흰균충의 위에 형성된 분생포자로 흰색가루모양으로 되었다. 심하게 발생한 잎 등에 생긴 오래된 균충은 담갈색으로 오염되어 반점이 남아 있다(Fig. 1A, B).

**병원성 검정.** 흰가루병균이 발생한 가지잎 윗면에 형성된 분생포자를 건전한 가지(흑마장, 축양과 신희산호 품종)묘에 붓으로 털어서 접종하고, 온도가 24°C로 조절된 식물생장상에 넣어 관리하면서 7일후에 새롭게 생긴 균충이 형성되었다. 접종하여 흑마장, 축양과 신희산호 품종에 발병한 잎에서 생긴 균의 분생포자, 분생자경의 형태 및 분생포자의 발아관 형태는 포장에서 발생한 균과 거의 일치하였다.

**병원균의 동정.** 여주에서 채취한 가지에서는 병원균의 폐쇄자낭각은 확인되지 않았지만, 분생포자세대만을 볼 수 있었다. 균사는 잎의 앞면과 뒷면, 잎자루와 가지의 표피세포위에 분지하면서 성장하였으며, 균사폭은 5~8 μm로 뚜렷하지 않는 부착기와 분생자경이 형성되었다. 분생자경은 거의 수직으로 분지하였고, 기부는 거의 직선상이지만 조금 휘어진 것도 있었으며, 그 길이는 47~100 μm이었다. 기부세포는 길이가 15~81 μm(평균 44 μm), 폭은 10~16 μm(평균 13 μm)이었다. 분생포자는 분생자경의 선단에 연쇄적으로 생기며, 무색, 단세포, 타원형 내지 장타

\*Corresponding author  
Phone)+82-31-290-0446, Fax)+82-31-290-0446  
E-mail)lisy1111@rda.go.kr



**Fig. 1.** Powdery mildew symptoms on the eggplant leaves and morphological characteristics of *Sphaerotheca fusca*. **A:** White powdery patches on the upper surface of the leaf, **B:** White powdery patches of the lower surface of the leaf, **C:** Conidiophore and conidia formed (scale bar=50  $\mu$ m), **D:** Ellipsoid to elongate-ellipsoid conidia with fibrosin bodies (scale bar=10  $\mu$ m), **E:** Conidium with a simple germ tube (scale bar=20  $\mu$ m).

원형으로 내부에 피브로신체를 가지고 있다. 그 크기는  $25\sim40\times15\sim22\mu\text{m}$ 이었다(Table 1, Fig. 1D). 이 병원균의 분생포자 발아관의 형태는 Hirata(1942, 1955)의 방법에 따라서 관찰한 결과에서 분생포자의 측면에서 하나의 발아관이 생기는 단순발아관 형태로 *Sphaerotheca fuliginea* 형으로 판단되었다(Fig. 1E). 또한 신현동 *et al.*(1993; Thomas A. Zitter *et al.*, 1996)에 의해서 흰가루병균 분생자경의 연쇄상 분생포자들이 갖는 외선형태에 의하여 흰가루병균을 분류학적 지표로 이용하는 방법에 따라서 여

주지역에서 발생한 가지 흰가루병균은 곡상외선(crenate edge)을 가지고 있었다. 여주지역에서 가지에 발생한 흰가루병의 병원균에서 완전세대를 볼 수 없었으나, 흰가루병균의 무성세대의 특징으로 보아서 Braun(1987)이 보고한 *Sphaerotheca fusca*와 형태적으로 일치하였다.

우리나라에서는 가지(*Solanum melongena* L.)에 흰가루병이 1969년에 *Erysiphe cichoracearum*과 1998년에 *Leveillula taurica*가 발생하였다는 보고가 있다(Lee, 1969; Kwon, 1998). Amano(1986)에 의하면 가지 흰가루병에는 4속의

**Table 1.** Comparative morphology of three fungi on eggplant

Characters	Powdery mildew fungi isolated from eggplant		<i>Sphaerotheca fusca</i> <sup>a)</sup>
	Daesin isolate	Hwapeang isolate	
<b>Conidia</b>			
length × width(μm) (average)	25 ~ 40 × 15 ~ 22 (31 × 18)	22 ~ 40 × 17 ~ 22 (31 × 20)	24 ~ 45 × 14 ~ 22
shape	ellipsoid to elongate-ellipsoid	ellipsoid to elongate-ellipsoid	ellipsoid to ovoid or doliform
formation	in chain	in chain	in chain
fibrosin bodies	present	present	present
<b>Conidiophores</b>			
No. of cells	2 ~ 4	2 ~ 4	1 ~ 3
length(μm)	53 ~ 92(av. 74)	47 ~ 100(av. 69)	40 ~ 80
erection	straight	straight	straight
foot-cell	cylindric	cylindric	cylindric
length × width(μm)	28 ~ 81 × 11 ~ 16 (av. 52 × 13)	15 ~ 60 × 10 ~ 15 (av. 37 × 13)	-
<b>Appressoria</b>	indistinct	indistinct	indistinct
<b>Cleistothecia</b>	absent	absent	present
size(μm)			60 ~ 120(70 ~ 100)
No. of asci			1
asci(μm)			50 ~ 80 × 40 ~ 70
No. of ascospores			6 ~ 8
ascospores(μm)			13 ~ 20 × 12.5 ~ 16

<sup>a)</sup> Braun.

병원균이 보고되어 있는데, *Sphaerotheca fuliginea*는 일본, 중국, 인도 등 여러나라에서 보고된 바 있으며, *Erysiphe cichoracearum*은 일본, 한국, 인도, 그리스, 이탈리아 등에서 발생하였으며, *Leveillula taurica*는 일본, 중국, 이라크, 이란, 이집트 등에서, *Erysiphe polyphaga*는 인도와 남아프리카에서 발생보고가 있으며, *Oidium melongenae*는 리비아, 페루, 남아프리카공화국 등 여러나라에서 발생하고 있는 것으로 보고되어 있다.

Braun(1987)은 가지과에 *Erysiphe orontii*, *Sphaerotheca fusca*와 *Leveillula taurica*가 3종이 기재되어 있는 반면에, 野村(1997)는 가지과에 기생하는 흰가루병균으로 가지는 외부기생하는 *Erysiphe cichoracearum*, *Sphaerotheca fusca*와 *Oidium* sp.가 기록되어 있고, 피망에 *Leveillula taurica*가 보고 되어 있다. *L. taurica*는 배모양이나 긴타원형의 분생포자는 단생하며 피브로신체는 없다. *E. cichoracearum*와 *E. orontii*(Syn. *E. polyphaga*)는 긴원통형의 분생포자는 연쇄상으로 형성되며, 피브로신체는 없다. 또한 *Oidium melongenae*에 대하여 Braun은 시료의 재검토가 요구된다고 피력하였다. 野村(1997)가 기재한 *Oidium* sp.의 형태에 대하여 상세한 설명이 없었다.

이상의 결과에 따라서 여주에서 가지에 발생한 흰가루병의 병원균은 분생포자와 분생자경의 형태적 특징에 따라서 *Sphaerotheca fusca*으로 동정되었다.

## 요 약

2000년 가을에 경기도 여주의 가지재배하우스포장에서 흰가루병이 발생하여 병원균의 형태 등을 조사하였다. 병징은 잎의 앞면, 뒷면과 잎자루에서 흰가루의 균총이 형성되어서 진전됨에 따라서 잎이 황화되어 말라서 결국 낙엽이 되었다. 이 병원균의 분생포자는 분생자경의 끝에 연쇄적으로 생기며, 무색, 단세포, 타원형내지 장타원형으로 피브로신체를 가지고 있으며, 그 크기는 25~40×15~22 μm이었다. 분생포자의 발아관은 단순발아관이며, 부착기는 뚜렷하지 않았고, 분생자경은 거의 수직으로 분지하였고, 기부는 대부분 직선상이었으며, 그 길이는 47~100 μm이었다. 기부세포는 길이가 15~81 μm(평균 44 μm), 폭이 10~16 μm(평균 13 μm)이었다. 그리고 분생자경상의 연쇄상 미성숙 분생포자들이 곡상외선(crenate edge)을 가지고 있었다. 이상의 결과로부터 *Sphaerotheca fusca*에 의한 가

지흰가루병으로 동정되어 국내에서 처음으로 보고한다.

### 참고문헌

- Amano, K. 1986. Host range and geographical distribution of the powdery mildew fungi. Japan Scientific Societies Press, Tokyo. 741pp.
- Braun, U. 1987. A monograph of the Erysiphales (Powdery Mildews). Beiheft zur Nova Hedwigia 89: 1-700.
- 平田幸治. 1942. 白澁病菌の分生胞子の發芽管に就いて. 千葉高園學術報告 7: 34-49.
- 平田幸治. 1955. 白澁病菌の分生胞子の發芽管に就いて. (第2報). 新潟大農研報 7: 24-36.
- 한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명명목록. 제3판. 436pp.
- 이준호, 이배함. 1969. 한국산 미기록 白澁病菌類에 관한 연구 (제2보). 한국미생물학회지. 7: 22-28.
- 野村幸彦. 1997. 日本産ウドンコ病菌の分類學的 研究, 養賢堂, 東京. 281pp.
- 신현동. 2000. 흰가루병균과. 농업과학기술원. 320pp.
- Shin, H. -D. and La, Y. -J. 1993. Morphology of edge line of chained immature conidia on conidiophores in powdery mildew fungi and their taxonomic significance. *Mycotaxon*. 46: 445-451.
- Thomas, A. Zitter, Donald, L. Hopkins and Claude, E. Thomas. 1996. Compendium of cucurbit diseases. APS Press. 87pp.