

*Phoma wasabiae*에 의한 고추냉이 먹들이병(墨入病)

김형무* · 김경태 · 송완엽

전북대학교 농과대학 농생물학과, 농업과학기술연구소

Black Leg Disease in Wasabi Caused by *Phoma wasabiae*

Hyung Moo Kim*, Kyung Tae Kim and Wan Yeob Song

Department of Agriculture Biology, Institute of Agricultural Science & Technology,
College of Agriculture, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea

ABSTRACT: A black leg disease in wasabi occurred, showed black spots on the leaves, changed a rhizome color to black by invading the vascular bundles of stem and root, thus lowered the quality of the rhizome. The mycelium of the pathogen was yellow at first and then turned to dark yellow on oat meal agar medium. The pycnidium was globose or subglobose, dark brown in color, and 44~120×28~170 μm in size and had one or two ostioles on the upper part. The pycnidiospores are single-celled, hyaline, and 4~6×1.2~2.3 μm in size. The causal pathogen was identified as *Phoma wasabiae*. The black leg disease of wasabi occurred within the range of 28 to 32% at Chonbuk province in 1994~1995. The disease was appeared from April to October and severe in June and July. The black leg caused by *P. wasabiae* was first described in Korea.

Key words: black leg, *Phoma wasabiae*, wasabi.

우리나라에서 고추냉이의 재배는 1920년경 일본에서 유입되어 울릉도를 비롯한 일부지역에서 재배되다가 1980년대 이후 전북 무주 지방과 경북 금릉 지역에서 재배되기 시작하여 국민소득의 증가와 더불어 국내 수요가 증가하고 있으며, 고추냉이는 년 중 수온이 10~15°C를 유지하며, 특히 겨울철 온도가 6°C 이상, 여름철 온도가 18°C 이하의 서늘한 기후와 수온 및 수량의 변화가 적은 반습지의 계곡이 재배 적지이다. 본 연구는 고추냉이에 만연되고 있는 먹들이병의 동정 및 발생상황을 보고한다.

병징. 고추냉이의 잎, 엽병 및 괴경에 주로 발병하며, 잎에는 처음 암갈색의 작은 반점이 형성되며, 병이 진전되면서 0.5~1.0 cm의 부정형 또는 타원형 병반으로 확대되었다. 또 오래된 병반에서는 흑색소립의 병자각을 형성하였다(Fig. 1A). 잎에 많은 병반이 형성되면 잎이 고사되기도 하며 일반적으로 어린 잎보다 오래된 잎에 발병이 많았다. 엽병에서 병징은 처음에는 암갈색의 작은 반점이 형성되어 점차 위쪽과 아래쪽으로 확대되어 길쭉한 병반을 형성하며 결국 잎과 엽병이 부패되었다. 또한 엽병에서 병의 진전은 유관속을 따라 발전하였으며 나중에는 엽병 전체가 부패하였다(Fig. 1B). 근경에서는 발병 초기에 표피에 흑색의 반점을 형성하였고 병이 진

전되면 병반이 서로 연결되어 유관속이 검은 색으로 변하였다(Fig. 1C). 그러나 표피에 발병된 병반 중 병의 진전이 중지된 경우에는 흑색의 병반이 유관속까지 연결되지 않고 병반이 근경의 표면에 독립적으로 형성되는 경우도 있었다. 뿌리에 발병될 경우에는 조직이 검은 색으로 변하여 상품의 질을 저하시켰다.

병원성 검정. 잎과 뿌리에서 분리한 균을 oat meal agar(OMA) 배지에서 2주간 배양하여 얻어진 분생포자를 살균중류수로 희석한 포자현탁액 (10⁶포자/ml)을 접종원으로 사용하였다. 고추냉이의 아래 잎을 선택하여 한 엽당 2~3 ml의 포자현탁액을 분무접종하고, 엽병에는 상처 접종하였다. 접종 후 포화습도 상태로 1일간 보관 후 20°C로 관리하면서 병원성을 검정하였다. 병원성을 검정한 결과 고추냉이 잎에서는 5일 후 접종부위가 흑색반점을 나타나기 시작하여 15일 후에는 0.5 cm의 타원형 또는 부정형으로 확대되었으며 오래된 병반에서는 검정색의 병자각을 형성하였다. 근경에서는 5일 후 접종부위가 검은색으로 변하였고 15일 후에는 유관속 부위가 0.5~1.0 cm 길이로 확대되었다.

병원균의 형태적 특성 및 동정. OMA 배지에서 균총은 초기에 옅은 노란색을 띄다가 나중에는 황갈색으로 변하였으며 균사생장은 20°C에서 가장 양호 하였다(Fig. 1D). 본 병원균으로부터 병자각 및 병포자등을 관찰할 수 있었으며, 병자각은 흑갈색의 구형 또는 편구형

*Corresponding author.

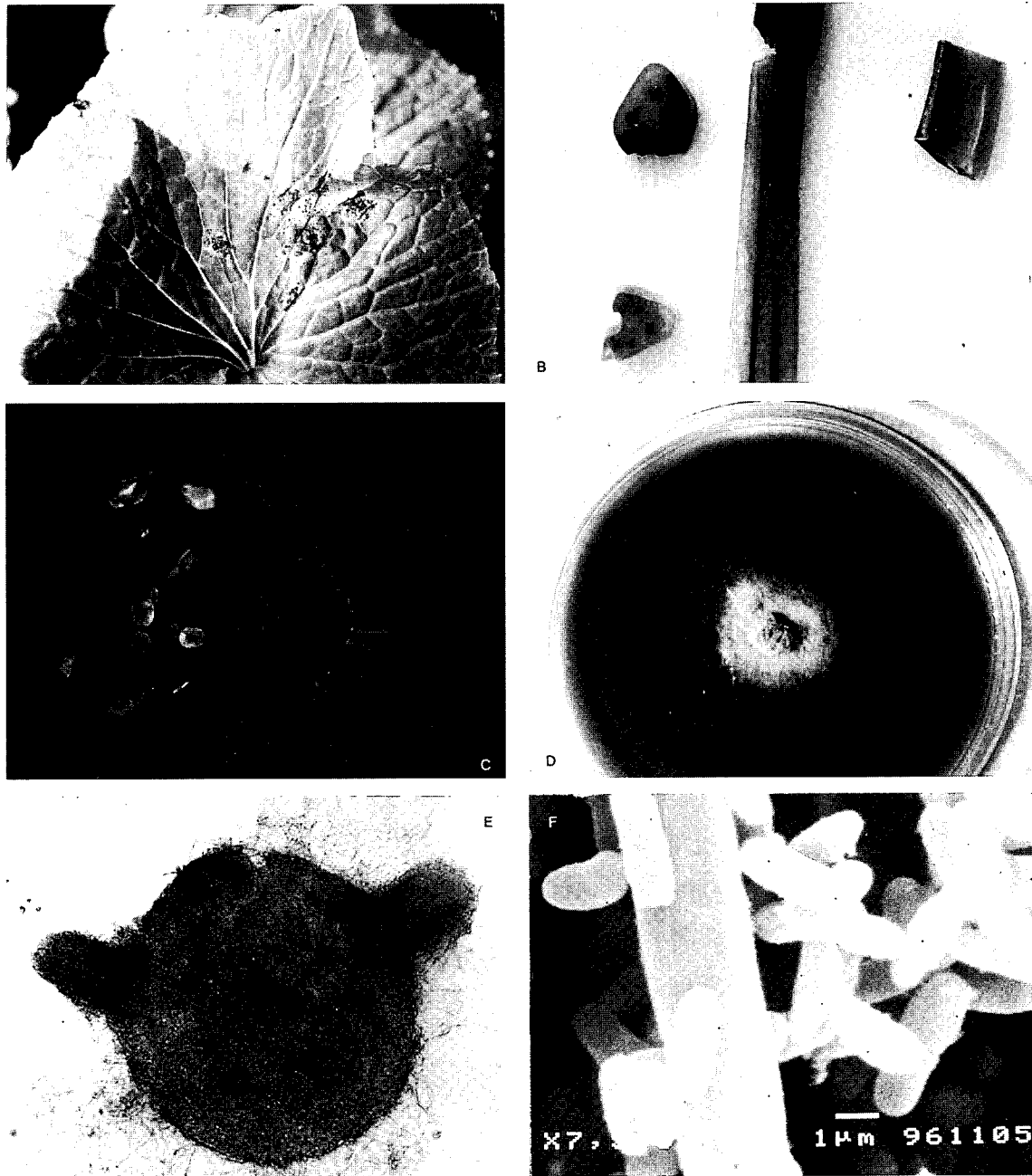


Fig. 1. Typical symptoms of black leg disease on wasabi and the morphological characteristics of *Phoma wasabiae*: Black spots on leaves, A; vascular bundles of petiole (B) and root (C) discolored to black; mycelial growth on OMA medium, D; pycnidium with two ostioles, E; and pycnidiospores, F.

으로 일반적으로 정단부에 1개의 돌기가 관찰되었으나 2개의 돌기를 가지고 있는 경우도 관찰되었고(Fig. 1E), 병포자는 격막이 없는 무색의 단세포로 부속사는 없고, 단타원형으로 보통 2개의 물방울모양(guttulate)이 병포자의 양쪽에서 관찰되었다(Fig. 1F). 병자각의 크기는 $44\sim 120\times 28\sim 170\ \mu\text{m}$ 이었으며 병포자는 $4.0\sim 6.1\times 1.2\sim 2.3\ \mu\text{m}$ 의 크기였다. 横木(7)이 보고한 고추냉이 먹들이병균은 구형 또는 편구형으로 병자각의 크기는 $40\sim$

$112\times 25.6\sim 160\ \mu\text{m}$ 이며, 병포자의 형태는 모두 단세포. 무색으로 2개의 물방울모양을 형성하며 크기는 $4.0\sim 6.1\times 1.3\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 이었으며, 본 실험에서 분리된 병원균의 형태적 특성 및 크기가 유사하였다. 본 실험 결과와 Dorenbosch(1)와 Sutton(4) 및 横木(6, 7)의 보고를 참고할 때 *Phoma wasabiae*로 분류 동정되었다.

먹들이병의 발생. 1994년부터 1995년까지 우리나라의 고추냉이 주요재배지인 전북 무주군 무풍면, 설천면

Table 1. Incidence rate of black leg disease on wasabi plants from different seasons and areas

Month	Location surveyed			Mean
	Iksan	Sûl-chûn	Moo-pung	
Apr.	3.3 ^{a)}	2.6	2.6	2.8
May	6.0	4.6	3.3	4.6
Jun.	14.0	10.6	10.6	11.7
Jul.	25.3	20.0	22.6	22.6
Aug.	28.0	23.3	26.0	25.7
Sep.	30.0	27.3	26.6	27.9
Oct.	32.0	28.0	30.6	30.2

^{a)}No. of diseased plants/no. of checked wasabi plants × 100.

및 익산에서 무작위로 선발된 포장내에서 조사주수에 대한 이병주수의 백분율을 발병율로 하여 본 먹들이병의 발생을 조사하였다. 먹들이병의 발병은 4월경 기온이 상승하면서 발병하기 시작하여 10월까지 계속 발병하였다. 발병초 4월에는 2.8%의 발병률을 보였으며, 그후 5월 1.8%, 6월 7.1%, 7월 10.9%의 발병증가율을 각각 보여 6~7월에 병발생이 급격히 증가하였다. 고온.장마기인 8월 이후부터는 병발생 증가율이 3.1%로 감소하는 경향을 보였다. 이와 같은 병발생 증가율은 온도이외에 일조량과 관련이 있는 것으로 보여지며, 온도가 낮아지기 시작하는 9월 이후부터는 병발생 증가율이 감소되어 9월 2.2%, 10월 2.3%의 병발생 증가율을 보였다(Table 1). 지역별로는 평야지인 익산지역에서 높은 발병률을 보였으며 해발이 높은 무주군 설천과 무풍지역에서 낮은 발병을 보였다. 온도가 높은 평야지인 익산 지방이 시기적으로 빨리 발생하는 경향이며, 평야지의 10월의 발생이 32%인 것에 비하여 온도가 낮은 산간 지역인 무주지방의 발병률은 28%로 나타났다. 먹들이병의 병해 발생에 대하여 太田과 中野(2)는 조사 포장의 95%가 발병포장이었고 고추냉이의 재배작형에 따라 발병에 차이가 있다고 하였다. 尾添 등(3)의 보고에 의하면 먹들이병은 계절적으로 6월에 발병이 시작하여 10월까지는 계속된다고 하였으며, 鈴木(5)은 4월에 발병이 나타나기 시작하여 5~6월부터 발병율이 증가하며 고온기인 7~8월에는 발병이 억제되고 다시 10월부터 발병되기 시작한다고

보고하였다.

요 약

고추냉이 먹들이병은 잎에 검은 반점을 나타내고 뿌리와 줄기의 도관부에 침입하여 검은 색깔로 변화시켜 상품품의 질을 저하시켰다. 배지에서 균사의 생장은 20°C에서 가장 양호하였고 균총은 처음에는 노란색을 띄다가 나중에는 황갈색으로 변하였다. 병자각의 형태는 흑갈색으로 구형 또는 편구형이고, 정단에 1~2개의 돌기가 있었다. 크기는 44~120×28~170 μm였다. 병포자는 단세포로 무색이며 크기는 4.0~6.1×1.2~2.3 μm였다. 본 병원균은 *Phoma wasabiae*로 동정 되었다. 1994년부터 1995년까지 전북지방에서의 먹들이병 발생은 28~32%였다. 먹들이병은 4월부터 발병하기 시작하여 10월까지 발병하였으며 발병 최성기는 6, 7월 경이었다. 우리나라에서 재배되는 고추냉이에서 *Phoma wasabiae*에 의한 먹들이병을 처음 보고한다.

감사의 글

이 논문은 1994년도 농림수산부 특정과제에 의하여 연구된 결과의 일부임.

참고문헌

1. Dorenbosch, M. M. J. 1970. Key to nine ubiquitous soil-borne *Phoma*-like fungi. *Persoonia* 6:1-14.
2. 太田光輝, 中野敬之, 1992. ワサビ墨入病の發生實態及び發生消長. 關東東山病害蟲研究會年報 39:113-115.
3. 尾添 茂, 中尾達雄, 上野良一, 中川善紀, 1963. 實生ワサビ根莖部への墨入病の1發病經路について(豫報). 中國農業研究 26:51-52.
4. Sutton, B. C. 1980. The Coelomycetes. CMI. pp.378-392.
5. 鈴木春夫. 1976. ワサビ主要病害の生態と防除. 植物防疫 30:374-378.
6. 横木國臣. 1936. 山葵墨入病に就て. 日植病報 2:549-560.
7. 横木國臣. 1952. 山葵の病害に關する研究. 島根縣 農業試驗場報告書 1-70.

(Received November 13, 1998)