식물병연구
Res. Plant Dis. 9(4) : 209-212 (2003)

Research in Plant Disease
© The Korean Society of Plant Pathology

*Exobasidium vexans*에 의한 차나무 떡병

권진혁* · 정선기 · 박창석[1]
경상남도농업기술원, [1]경상대학교 농업생명과학대학

Blister blight of Tea (*Thea sinensis*) Caused by *Exobasidium vexans* in Korea

Jin-Hyeuk Kwon*, Seon-Gi Jeong and Chang-Seuk Park[1]
Gyeongsangnam-do Agricultural Research and Extension Services, Jinju 660-360, Korea
[1]College of Agriculture and Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea
(Received on September 16, 2003)

Blister blight was occurred on tea (*Thea sinensis*) in a farmer's tea garden located in Sicheon-myon, Sancheong-gun, Gyeongnam province, Korea. The typical symptoms of the disease were appeared on the leaves and bud. The early symptom were started with small yellowish spots then infected area became upheave and covered with white blister which the hymenium developed from under neath of epidermis. Generally, the infected leaves and buds were appeared like rice cake. Colonies formed on PDA were developed white, later turned milk white. Basidia were 2 sterigma, and 30~53 × 3.1~5.8 μm in size. Basidiospores were ellipsoid curved, colorless, 1-celled and 11~14.7 × 4~5.4 μm in size. The optimum temperature for growth of the fungus was about 25°C on PDA and PSA. This is the first report on the blister blight of tea caused by *Exobasidium vexans* in Korea.

***Keywords*: Blister blight, *Exobasidium vexans*, Tea (*Thea sinensis*)**

차나무(*Thea sinensis*)는 차나무과(Theaceae)에 속하는 상록관목으로 가지가 잘 분지하며 원산지는 열대 및 아열대 아시아에 15종이 분포하고 있다(윤평섭, 1989). 최근 국민소득 향상으로 건강음료, 화장품, 약용, 식용 등 다양하게 이용되고 있으며 재배면적과 소비량이 급격히 증가하여 농가 소득작물로 많이 재배되고 있다.

2002년 7월 상순에 경상남도 산청군 시천면 지리산 산기슭에 위치한 차나무 재배 농가포장에서 잎에 떡병 증상이 심하게 발생하였다. 포장에서 병든 잎을 채집하여 병징을 관찰하고 병원균을 분리하여 균학적 특성을 조사한 결과, *Exobasidium vexans*에 의한 차나무 떡병으로 동정하였기에 그 결과를 보고한다.

일본에서는 차나무에서 *Exobasidium vexans*에 의한 떡병 등 55가지의 병해가 기록되었으며(일본식물병리학회, 2000), 우리나라 차나무에 발생하는 병해로는 총 5종이 기록되어 있으며 떡병에 관하여 아직 보고된 바 없다(한국식물병리학회, 1998).

*Corresponding author
Phone)+82-55-750-6319, Fax)+82-55-750-6229
E-mail)Kwon825@mail.knrda.go.kr

병 징

이 병은 주로 잎에 발생하는데 간혹 어린 가지에도 발생한다(Fig. 1B, C, D). 잎 표면에 담황색의 작은 반점이 생기고 점점 확대되어 직경이 수 mm에서 3 cm 정도의 원형 병징으로 된다. 병반부의 잎 표면은 황색으로 변하고 광택이 있으며 잎 뒷면의 병반부는 융기하고 흰가루가 많이 형성하며 잎 앞면은 안쪽으로 움푹 들어간다. 반대로 잎 앞면의 병반부가 융기하고 뒷면은 안쪽으로 움푹 들어가는 경우도 있다. 자실체가 잎 뒷면으로 노출되고 잎 뒷면에 흰색의 전형적인 떡모양으로 된다. 병반은 시기가 경과됨에 따라 병반부의 조직은 죽고 융기된 부분이 없어지고 흑갈색으로 변한다(Fig. 1E). 이러한 병징은 北島와 梶原(1970), 高橋와 持田(1992), 岸(1998)이 기술한 *Exobasidium vexans*의 병징과 일치하였다.

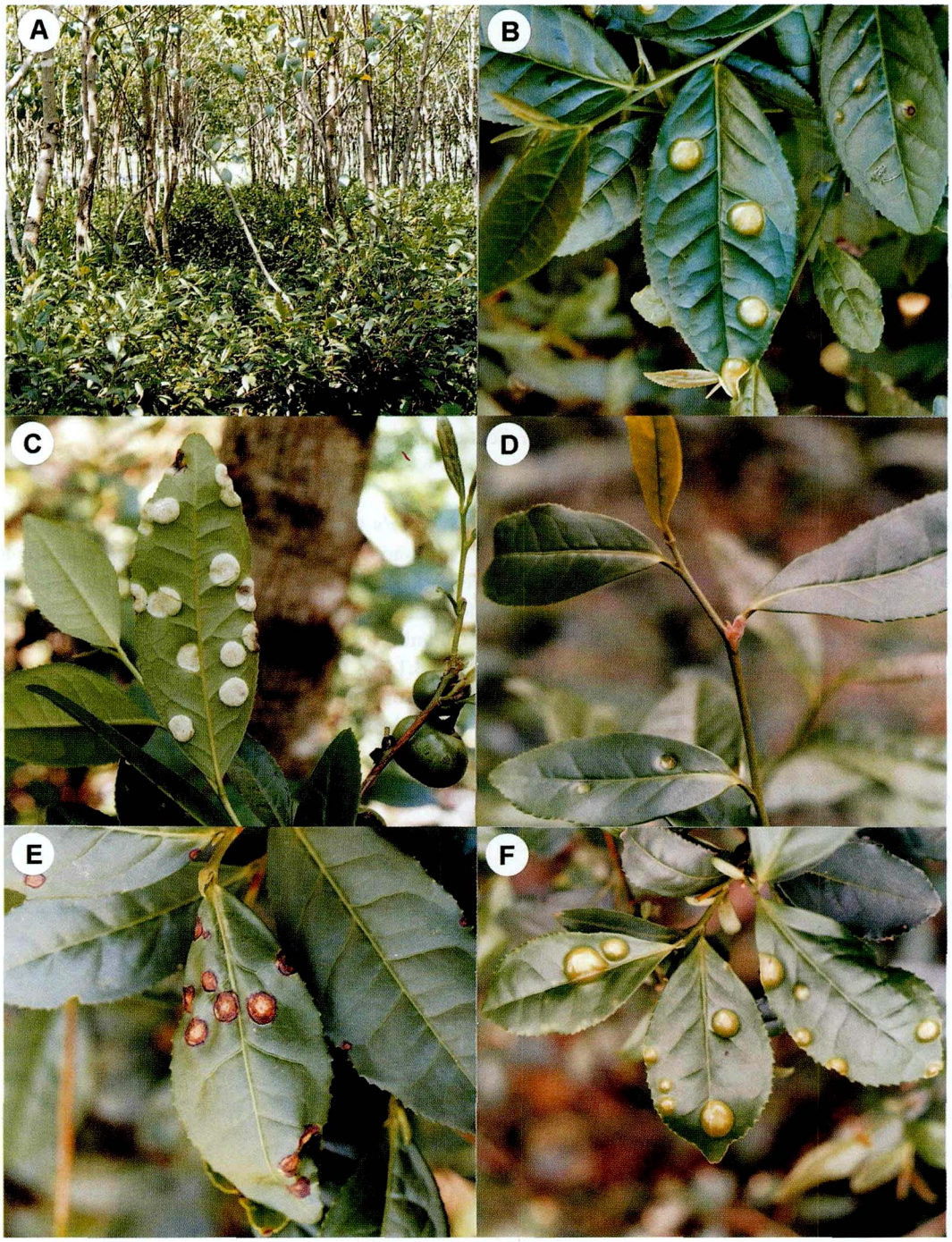

Fig. 1. Symptoms of blister blight of Tea (*Thea sinensis*) caused by *Exobasidium vexans*. **A**: Disease outbreaked tea garden (Tea and Eucommia were cultivated togather); **B**, **C**: Typical symptoms occurred on the lower surface of leaves; **D**: Symptoms occurred on a newly emerging leaf and bud; **E**: Infected area turned dark brown later; **F**: Blister blight induced by artificial inoculation.

병발생환경

병이 발생한 포장은 배수가 잘되는 산기슭에 10년생 두충나무와 차나무가 혼식되어 있다(Fig. 1A). 2002년부터 2003년까지 2년간 5월 상순부터 5월 하순까지 1개월간 차나무 재배포장의 병 발생을 포장당 3개지점에서 지점당 10주씩 주당 100엽을 조사하였으며 3반복으로 수행하였다. 5월 상순에 처음 발생한 이후 피해가 급격히 증가하여 7월 하순에 포장 발병율은 63.8%의 발병율을 보였다. 9월까지 병 발생을 하는데 주로 새로운 잎에 많이 발

생을 하였다.

2002년 4월 진주지역의 강우량은 152.1 mm로 강우일수가 11일이고 5월 강우량이 150.6 mm로 강우일수가 13일이었다. 6월 강우량이 81.7 mm로 강우일수가 13일이고 7월 강우량이 300 mm로 강우일수가 19일이었다. 8월 강우량이 760.1 mm로 강우일수가 23일이었다. 4~8월까지 총 강우량은 1444.5 mm로 강우일수는 79일이었다. 2003년 4월 강우량은 235.5 mm로 강우일수가 13일이고 5월 강우량은 293.0 mm로 강우일수가 10일이었다. 6월 강우량이 259.6 mm로 강우일수가 9일이고 7월 강우량이 481.0 mm로 강우일수가 24일이었다. 8월 강우량이 343.0 mm로 강우일수가 16일인데 4~8월까지 총 강우량은 1612.1 mm, 강우일수는 72일이었다(기상청, 2003). 기상조건으로 보아 2002년과 2003년은 포장에서 봄과 여름에 비가 잦았으므로 떡병의 발생에 아주 좋은 환경조건이었다. 이 병은 직사광선을 받는 차나무에서는 발생이 별로 없지만 두충나무 밑에 재배될 경우 많이 발생을 하였다. 이는 두충나무 그늘과 밀식으로 인해 통풍과 채광이 좋지 않음에 따라 병 발생에 적합한 환경이 조성되어 나타난 현상으로 보인다.

균학적 특성

병원균을 분리하기 위하여 떡병에 걸린 차나무 잎에서 병반을 3×3 mm 크기로 잘라내어 1% 차아염소산나트륨 용액으로 1분간 표면소독을 한 후 물한천배지(WA)에 옮기고 25°C 항온기에서 3일간 배양하였다. 자라난 균사 끝부분을 떼내어 다시 감자한천배지(PDA)에 옮기고 25°C 항온기에서 5일간 배양한 후 병원균을 분리하였다. 분리한 균주를 PAD배지에서 배양하였을 때 균총의 색깔은 흰색을 띄며 20일 정도 배양하면 배지상에서 유백색의 덩어리가 형성되며 담자포자를 많이 형성한다(Fig. 2).

포자의 전자현미경 관찰을 위해 병반부를 5×5 mm 크기로 잘라내어 Karnovsky 용액에 4°C에서 12시간 동안 전고정시킨 후 0.05 M cacodylate buffer(pH7.2)로 3회 세척하였다. 1% osmium tetroxide 용액에 4°C 2시간 후고정하여 다시 buffer로 3회 세척하였다. 이를 50, 75, 90, 100% ethanol 용액에 각각 20분 처리하여 탈수 후 isoamylacetate로 실온에서 1시간동안 1회 치환하였다. crytical point dryer(E3100)로 1시간동안 건조시킨 다음 gold/palladium coating후 주사전자현미경으로 20 KV에서 담자기와 담자포자를 관찰하였다.

자실층은 표피아래에 발달하지만 성숙하면 기공이나 표피세포에서 발생하고 병원균은 잎 뒷면으로 뚫고 나온다

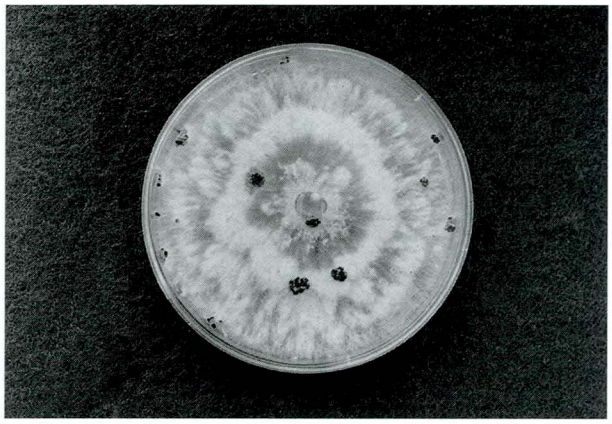

Fig. 2. Mycelial growth of *Exobasidium vexans*, the causal organism of tea blister blight on PDA.

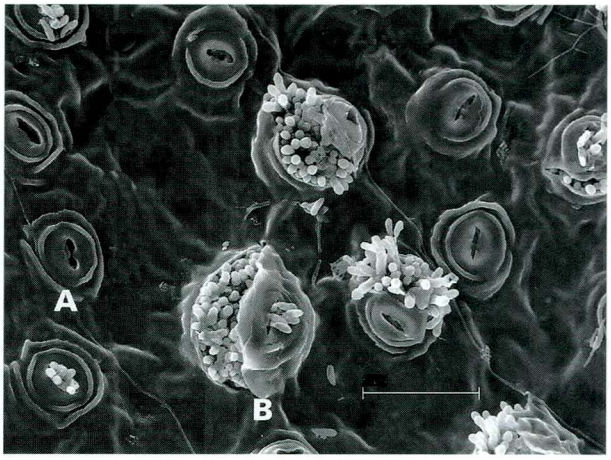

Fig. 3. Scanning electron micrography of blister blight of tea caused by *Exobasidium vexans*. **A**: Normal Stomata; **B**: Hymenia and basidiospores erupted from under neath of stomata. Scale bar: 50 μm.

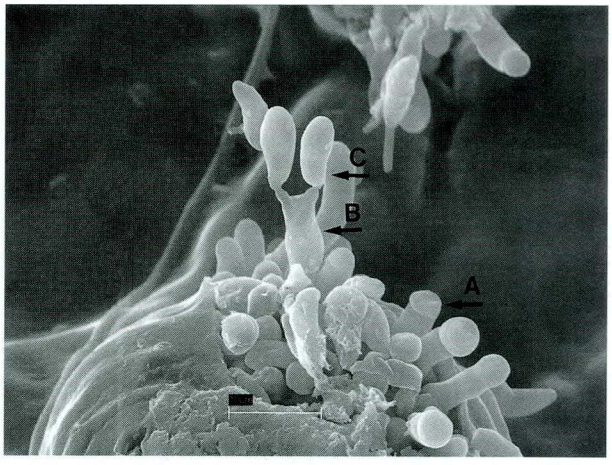

Fig. 4. Scanning electron micrography of *Exobasidium vexans*, the causal organism of tea blister blight. **A**: Immatured basidium; **B**: matured basidium; **C**: Basidiospore. Scale bar: 10 μm.

Table 1. Comparison of mycological characteristics of the causal fungus of blister blight of tea (*Thea sinensis*) and previous descriptions of *Exobasidium vexans*

Characteristics		Present isolate	Booth (1983)	Takahashi and Mochida (1992)
Colony	color	milk white	-	milk white
Basidia	shape	sterigma	sterigma	sterigma
	size	30~53 × 3.1~5.8 μm	30~35 × 5~6 μm	45~150 × 3.5~6 μm
Basidiospores	shape	ellipsoid, curved, colorless, 1-celled	ellipsoid, hyaline initially	ellipsoid, curved, colorless, 1-celled
	size	11~14.7 × 4~5.4 μm	13~27 × 4.3~6.5 μm	11~16 × 4~6 μm

(Fig. 3A, B). 담자기의 정부에는 2개의 작은 자루를 형성하고 그 위에 담자포자를 부착하는데(Fig. 4A, B, C, Table 1), 크기는 30~53×3.1~5.8 μm이다. 자연상태에서 담자포자는 무색이고 단포이며 장타원형으로 약간 굽은 것도 있으며 크기는 11~14.7×4~5.4 μm이다.

PDA배지 상에서 온도에 따른 균사생장량을 한 처리당 3개씩 3반복으로 조사한 결과, 최적 균사생장 온도는 25°C로서 배양 5일 후 균사생장량은 90 mm이었다. 10°C 이하와 35°C 이상에서는 생육상태는 느렸다. PSA배지 상에서 최적온도와 생장 한계온도는 PDA배지와 동일 하였으나 30℃에서 생장이 47.8 mm로 PDA의 75.2 mm와 차이를 보였다. 이상과 같이 분리 병원균의 특징들은 木場(1959), 北島와 梶原(1970), Booth(1983), 高橋와 持田(1992), 宇田 등(1997), 岸(1998)이 기술한 *Exobasidium vexans* Massee의 균학적 특징과 일치하여, 이 병을 *Exobasidium vexans*에 의한 차나무 떡병으로 명명하고자 한다.

병원성 검정

2003년 7월 15일 자연상태의 차나무 병반에 형성된 이병잎을 채집하여 접종원으로 사용하였다. 접종방법은 관리가 잘된 차나무 농가포장에서 4년간 키운 건전한 차나무를 이른 봄에 캐어서 플라스틱 폿트(40×40×45 cm) 3개에 옮겨 심은 다음 완전히 활착된 건전한 차나무에 병원균의 포자현탁액(4×10^5 spores/m*l*)을 분무접종하였다. 접종상에서 24시간 지난 다음 꺼내어 다시 발병지 포장에 가지고 가서 폿트 밑부분에 5 cm 크기의 구멍 5개를 뚫어 수분공급이 원활이 이루어 질 수 있도록 한 후 구덩이를 파고 그대로 심은 다음 자연상태로 재배하였다. 접종한지 20일 후 차나무의 새잎에서 병징이 나타나기 시작하였으며 시간이 경과됨에 따라 전형적인 떡병이 나타났다(Fig. 1F). 발병된 이병잎에서 다시 병원균을 분리하여 배양한 결과 최초에 분리한 균과 특성이 같았고 병원성도 재확인하였다.

요 약

2002년 경상남도 산청군 시천면 차나무 재배포장에서 잎에 떡병이 심하게 발생하였다. 병징은 잎에 작은 반점이 생기고 차차 원형으로 확대되어 황갈색으로 되며 잎 표면의 병반부는 융기하고 뒷면은 안쪽으로 움푹 들어가 흰색의 떡모양으로 된다. 균총의 색깔은 흰색에서 유백색을 띠며 포자형성이 잘 된다. 담자기는 2개의 작은 자루를 형성하며 그위에 담자포자가 부착한다. 크기는 30~53×3.1~5.8 μm이다. 담자포자는 무색, 단포, 장타원형으로 약간 굽은것도 있으며, 크기는 11~14.7×4~5.4 μm이다. 균사 생육적온은 25°C이었다.

차나무 잎에 발생한 병징과 병원균의 균학적 특징을 검정한 결과, 이 병을 *Exobasidium vexans*에 의한 차나무 떡병으로 명명하고자 제안한다.

참고문헌

Booth, C. 1983. CMI descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 779.

小林亨夫, 勝本謙, 我孫子和雄, 阿部恭久, 柿島眞. 1992. 植物病原菌類圖說. 全國農村教育協會. 685pp.

木場三朗. 1959. 作物病害の診斷と防除. 養賢堂. 日本. 東京. 384-390pp.

岸國平. 1998. 日本植物病害大事典. 全國農村教育協會. 東京. 日本. 1276pp.

한국식물병리학회. 1998. 한국식물병명목록. 436pp.

日本植物病理學會. 2000. 日本植物病名目錄. 日本植物防疫協會. 857pp.

北島博, 梶原敏宏. 1970. 作物病害圖說. 養賢堂. 東京.日本. 360-365pp.

기상청. 2003. www.kma.go.kr, 기후자료, 요소별일값, 월별일값, 진주(192).

高橋廣治, 持田作. 1992. 畑作物の病害蟲-診斷と防除. 全國農村教育協會. 東京. 779pp.

宇田川俊一, 椿啓介, 堀江義一, 三浦宏一郎, 箕浦久兵衛, 山崎幹夫, 横山龍夫, 渡邊昌平. 1997. 菌類圖鑑(下). 講談社. 東京. 1321pp.

윤평섭. 1989. 한국원예식물도감. 지식산업사. 1123pp.