

Xanthomonas arboricora pv. *pruni*에 의한 복숭아 세균성가지마름병의 발생

김종완* · 추연대¹ · 임진우

대구대학교 자연자원대학 원예학과, ¹경북농업기술원 청도 복숭아시험장

Bacterial Branch Blight of Peach Tree Caused by *Xanthomonas arboricora* pv. *pruni*

Jong Wan Kim*, Yeun Dae Choo¹ and Jin Woo Lim

College of Natural Resources, Taegu University, Kyungsan, Kyungbuk, 712-714 Korea
¹Peach Experiment Station, Kyungbuk P.R.D.A, Chungdo, Kyungbuk, 714-840, Korea

A new bacterial disease was found on trees of peach(*Prunus persica* var. *vulgaris* Max.) at Kumho, Kyungbuk in April 1999. The disease usually occurred on over wintered buds, branches and stems of the Cheon-Hong cultivar. The buds died without sprouting and the branches showed entire wilting. Droplets of bacterial ooze was occasionally running down the surface of diseased plants under moist condition. Artificial needle prick inoculation with isolates obtained from branches of naturally infected plants produced symptoms similar to those occurring under natural condition. On the basis of bacteriological characteristics and pathogenicity on the host plant of the organism, the causal bacterium was identified as *Xanthomonas arboricora* pv. *pruni* and this disease was proposed to name "Bacterial branch blight of the peach tree"

keywords : bacterial branch blight, peach tree, *Xanthomonas arboricora* pv. *pruni*

복숭아는 중국 황하 상류 지역에 위치한 고산지대가 원산지로서, 농업의 기원과 동시에 재배된 가장 오랜 연혁을 가진 온대 과수로서 수분이 많고 향기와 단맛이 많아 여름철의 생과로 좋을 뿐만 아니라 통조림, 넥터, 잼, 술 등의 가공에도 널리 이용되고 있다.

그러나 우리나라에서는 복숭아 수확시기가 고온 다습한 여름철이라서 각종 병해 및 저장력의 약화로 재배에 어려움을 겪고 있다(이와 김, 1997).

우리나라에서는 1997년 통계자료로 11,000ha의 재배 면적에 147,000ton의 복숭아가 생산되어 전과수재배면적의 6.3%, 전과수생산량의 6.1%를 차지하고 있다(농촌진흥청, 1998). 지금까지 복숭아에 발생되는 병은 약 26종으로 보고되어 있다. 그중 병원세균에 의한 병인 세균성구멍병은 수침상의 작은 반

점이 만들어 지고 그 병반은 점차 확대되어 갈변되는데 이 시기의 병반은 건전부와 사이에 경계가 만들어져 병반이 건전부에서 탈락하여 구멍이 만들어 진다(김과이, 1998). 우리나라에서는 세균성구멍병이 매년 발생하여 해마다 많은 양의 감수를 가져오고 있다. 최근에 외국에서는 spring canker라고 하여 봄에 병원균이 증식하여 피층하부로 퍼져서 유침상의 병반이 만들어지고 이곳으로부터 세균이 누출되어 제 1차 전염원이 되고 있음이 알려져 있다(Alberto와 Daines, 1970).

본 연구는 1999년 4월 경북 금호의 한 복숭아 과원에서 월동한 눈 밑에서 세균점액이 흘러나오고 가지가 마르며 심할 경우에는 줄기가 마르는 증상이 발생하였기에 그 병원균을 동정하고 결과를 보고한다.

재료 및 방법

병원세균의 분리. 복숭아 줄기에서 마름증상을 나타내는 줄기를 채집하여 병든 식물체의 병반부와 건전부의 경계면을 멸

* Corresponding author
Phone) +82-053-850-6711 Fax) +82-053-850-6709
E-mail) jwkim1@biho.taegu.ac.kr

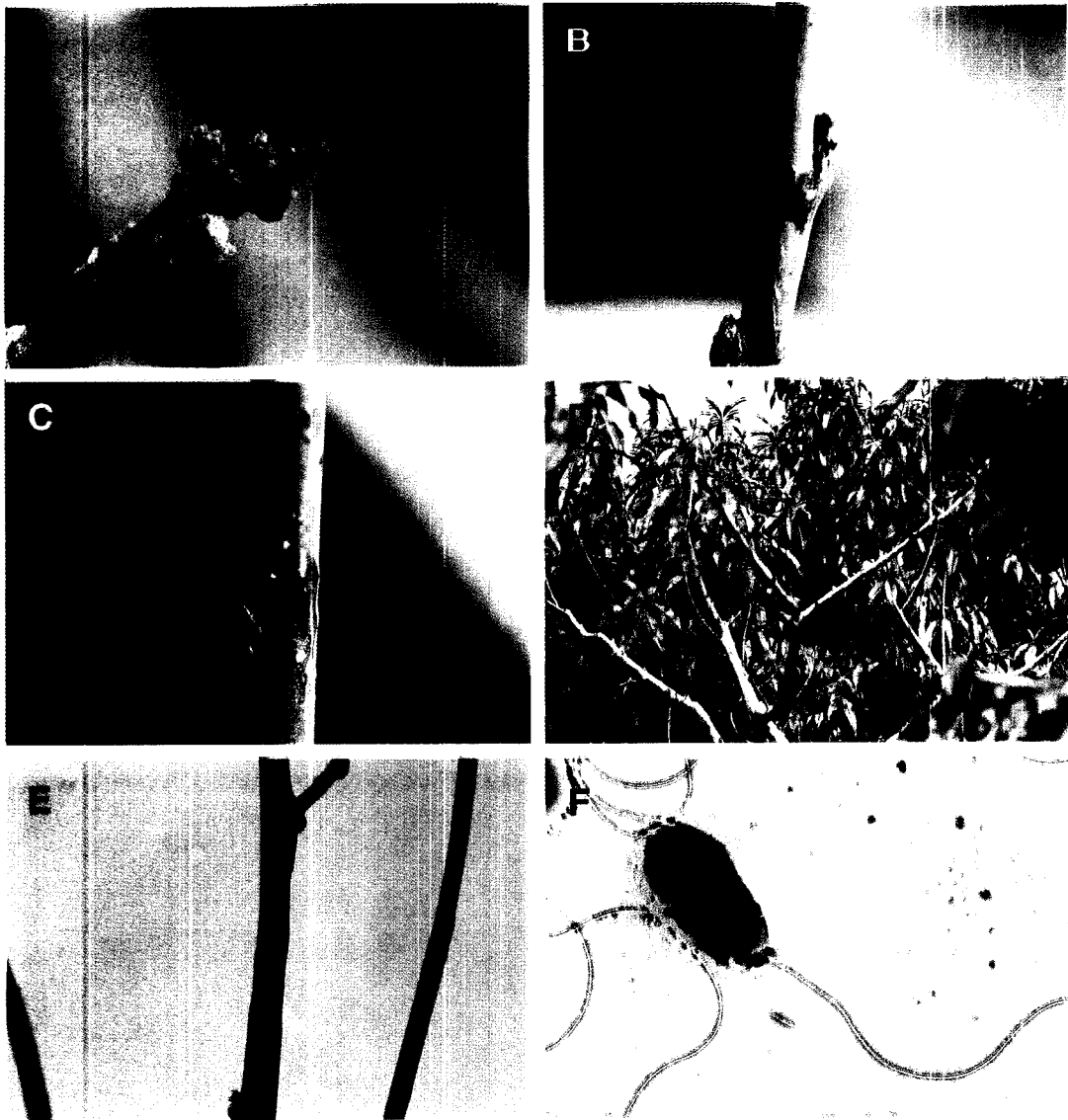


Fig. 1. The earliest blight symptoms on over wintered buds of peach tree (A), bacterial ooze was appeared under the buds (B), bacterial ooze spreaded to the entire branch (C), the blight symptoms on branches and stems (D), symptoms by artificial inoculation with the causal bacteria (E), electron microscopic morphology of the causal bacteria isolated from peach tree (F)

균된 칼로 절단하여 70%알콜에 2~3초간, 0.1% 승홍수에 20~25초간 침지하여 표면살균을 행한 후 살균수로 충분히 세척한 다음 그대로 분리하거나 또는 멸균수가 들어있는 시험관에 넣고 마쇄한 다음 보통한천배지와 PDA배지에서 희선배양을 행하였다. 그 후 25°C 항온 배양기에서 48시간 배양하여 배지상에 나타난 colony들의 형태나 색깔이 다른 것을 각각 선택하여 순수분리 배양하였다.

병원성 검정. 순수분리한 균주의 병원성 검정을 위하여 각 균주를 보통한천 배지와 PDA배지에 48시간배양한후 줄기에서의 병원성 검정을 위해 건전한 복숭아 가지를 채집하여 10^7 - 10^8

cells/ml의 세균현탁액으로 침접종을 행하였다. 접종된 가지는 멸균수가 담긴 flask에 침지하고 1일간 습실처리(25°C)를 행한 후 28°C의 생장상에서 습도 90%의 상태를 유지하여 7~10일간 발병의 유무를 조사하였다. 대조구로는 멸균수로 침접종하여 동일한 조건에 유지하면서 접종한 식물체의 병징과 비교하였다.

세균학적 특성. 세균의 형태적 특징은 Bouillion agar 배지에서 24시간 배양한후, 멸균 증류수에 현탁하여 dip method 방법인 2% phosphotungstic acid (PTA, pH 7.2)로 염색하여 전자현미경으로 관찰하였다. 세균의 운동성은 반유동 한천배

Table 1. Morphological and physiological genus characteristics of the causal bacteria

Characteristics ^a	Observed	Characteristics of genus <i>Xanthomonas</i> previously reported by Vauterin <i>et. al.</i> ^a	
		Observed	Characteristics of genus <i>Xanthomonas</i> previously reported by Vauterin <i>et. al.</i> ^a
Gram reaction	b -	-	-
Single polar flagellum	+	+	+
Yellow colonies	+	+	+
Oxidase test	-	-	-
Catalase test	+	+	+
Urease	-	-	-
Indol test	-	-	-
Nitrate reduction	-	-	-
Aceton formation	-	-	-
Acid from litmus milk medium	-	-	-
Growth at 37°C	-	-	-
NaCl tolerance	6%	6%	6%

^aDetails of *Xanthomonas* were as described Vauterin *et. al.* (1995).
^bsymbols; +: positive reaction, -: negative reaction.

지상에서 20°C, 48시간 배양후 혼탁의 유무에 의하여 판별하였으며 그람염색 및 일반 세균학적 성상은 Barrow등(1993), Harrigan등(1996) 및 Skerman(1967)의 방법에 준하였다.

결 과

분리세균의 병원성. 침적종한 복숭아 나무 가지에서는 5일 내에 직경 1cm의 수침상 갈색 병반을 형성한 다음 치츄 검게 변하며 시간이 지남에 따라 병징부위가 상하로 확대되어 마름증상을 나타내었다. 이러한 병징은 포장에서의 병징과 유사하였다.

병원세균의 동정. 병원성이 검정된 병원세균은 1개의 단극 모를 가진 간균으로 PDA배지상에서 노란색 집락을 형성하였고 내식염성 test에서는 5% NaCl에서 생육하였다. indol test, oxidase test, M.R test, V.P test, urease 에서는 음성을 나타내었고 질산염을 환원하지 않고, 아세톤을 형성하지 않았으며 6% NaCl에서 발육이 저지 되었다. 또한 litmus우유를 알카리화 시키고 응고시킨후 소화하였다. Table 2.에서 보는바와 같이 H₂S production, gelatin hydrolysis 및 phenylalanine deaminase 에서는 양성을 나타내었다. 당으로부터의 산의 형성유무는 arabinose, dextrin, fructose, glucose, glycerol, inositol, lactose, maltose, rhamnase, saccharose, soluble starch, trehalose, xylose 에서는 산을 형성하였지만 esculin, inulin, mannitol, raffinose, sorbitol에서는 산을 형성하지 못하였다. 이러한 사실은 *X. pruni* 를 처음으로 명명한 Dowson (1939)의 결과를 Bergy's manual 의 기재와 raffinose에서의 당 분해를 하지 않는 이외에는 완

Table 2. Bacteriological characteristics(2) of *Xanthomonas* Isolated from the diseased branches of peach tree (*Prunus persica* Batsch)

Characteristics	Results obtained	Characteristics of <i>X. a. pv. pruni</i> previously reported by	
		^a Vauterin <i>et. al.</i>	^b Breed B. S. <i>et. al.</i> (Bergys, 7th ed.)
H ₂ S production	^c +		+
Casein hydrolysis	+		+
Phosphatase	+		+
Gelatin hydrolysis	+		+
Phenylalanine deaminase	+		+
Acid production			
Arabinose	+		+
Dextrin	+	+	
Fructose	+		+
Mannitol	-	-	
Mannose			+
Lactose	+	+	+
Esculin	-		
Glucose	+	+	+
Glycerol	+	+	
Inositol	+		
Inulin	-		
Maltose	+	+	+
Raffinose	-	-	+
Rhamnase	+	-	
Saccharose	+	+	+
Soluble starch	+		+
Sorbitol	-	-	-
Treharose	+	+	
Xylose	+		+

^aDetails of *Xanthomonas* were as described Vauterin *et. al.* (1995).
^bDetails of *Xanthomonas pruni* (*X. arboricola* pv. *pruni*) as described in Breed. R. S. *et. al.* (1957).
^csymbols; +: positive reaction, -: negative reaction.

전히 일치하고 있다. 또한 병원성에 의하여 7개의 pathovar.로 나누고 있는 *X. arboricola*를 명명한 Vauterin등(9)의 결과와도 완전히 일치하여서 그 병원성과 일반세균학적 성상에 의하여 분리된 균은 *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*로 동정된다.

요 약

1999년 4월 경북 금호의 한 복숭아 과원에서 월동한 눈 밑에서 세균점액이 흘러나오고 가지가 마르며 심할 경우에는 줄기가 마르는 증상이 발생하였다. 본 병의 병원을 규명하기 위하여 병원체를 분리하고 얻어진 병원세균으로 병원성을 확인한 후 동정을 행하였다. 그 결과 본 병은 일반 세균학적 성상

및 병원성에 의하여 *Xanthomonas arboricora* pv. *pruni*로 동정이 되었으며 이들 병원세균에 의한 그 병명을 “복숭아 세균성가지마름병”이라 명명하기를 제안한다.

참고문헌

- Alberto F. and Daines. R. H. 1970. Factors influencing ingress of *Xanthomonas pruni* through peach leaf scars and subsequent development of spring cankers. *Phytopathology* 45:1720-1726.
- Barrow, G. I., R. K. A. Feltham, 1993. *Cowan and steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria*, 3rd. Cambridge University Press, London, England.
- Breed, R. S. *et.al.*, 1957. *Bergey's manual of determinative bacteriology*. 7th ed. William & Wilkins Co, Baltimore. p156.
- Harrigan, W.F. Margaret E. McCane, 1996. *Laboratory Methods in Microbiology*, Academic Press, London and New York.
- 김종완, 이용세, 1998. 식물병리학.
- 이성술, 김종완, 1997. 복숭아나무 세균성 구멍병(穿孔病) 병원세균의 일반 세균학적 성상과 약제 내성에 관한 연구. 대구대학교 과학기술연구소. vol. 4. No.2 :97-111.
- 농촌진흥청. 1998. 농촌진흥사업통계자료. p:163.
- Skerman V.B.D., 1967. *Guide to the Identification of Genera of Bacteria*. 2nd ed.
- Vauterin *et. al.* 1995. Reclassification of *Xanthomonas*. *Int. J. Syste. Bacteriol.* 45(3): 472-489.