

Erwinia carotovora subsp. *carotovora*에 의한 고추 마디 무름병

정기채 · 임진우¹ · 김승한 · 임양숙 · 김종완^{1*}
경상북도 농업기술원, ¹대구대학교 자연자원대학

Bacterial Node Soft Rot of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Caused by *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

Ki-Chae Jung, Jin-Woo Lim¹, Seung-Han Kim, Yang-Sook Lim and Jong-Wan Kim^{1*}
Kyongbuk Provincial Agricultural Technology Administration, Taegu, 702-302, Korea
¹Collage of Natural Resources, Taegu University, Kyungsan, 712-714, Korea

ABSTRACT: A bacterial disease of pepper (*Capsicum annuum* L.) that rotted the stem nodes to black was found in pepper plants which cultivated in plastic house at Chungdo, Kyungpook, Korea in March, 1998. Bacterial isolates derived from the diseased peppers were pathogenic to potato, eggplant and Chinese cabbage but, was not pathogenic to chrysanthemum by artificial inoculation. On the basis of bacteriological characteristics and pathogenicity test on host plants, the causal organism of the node soft rot of pepper is identified as *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* and the name of disease is proposed as bacterial node soft rot of pepper.

Key words: bacterial node soft rot of pepper, *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.

1998년 3월 경북 청도의 시설고추 재배(수경재배)농가에서 고추의 마디가 갈변되어, 무르고 심할 경우에는 말라 죽어 농가에 큰 피해를 주는 병이 발생하였다. 따라서 이 병의 병징은 물론 병을 일으키는 병원균에 대한 분리, 동정 및 기주범위에 대한 조사를 한 결과 아래와 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

병징. 기주인 고추의 분지되는 마디에 특징적인 병징이 나타났다. 초기에는 마디가 갈색으로 되며 병반은 검게 변한 후 시간이 경과됨에 따라 진한 잿빛으로 되었고 때로는 갈라지기도 하였다. 병이 진전됨에 따라 마디와 마디사이의 줄기도 갈색으로 변하게 되는데 생육은 위축되고 위조현상이 나타나서 고사하였다. 본병은 유조직병으로서 유관속을 현미경관찰시 세균의 누출현상은 볼 수 없어 유관속에서 세균의 증식은 인정할 수 없었다.

병원세균의 분리 및 병원성 및 기주범위. 본 병원세균은 이병부위로부터 상법에 의하여 희석 평판배양법에 의해 분리되었다. 병원성검정은 침적종법에 의하여 접종(세균현탁액, 약 10⁸ cells/ml 농도)을 행하였으며 28°C에서 24시간 처리 후 생장상에서 병발생을 확인하였다. 고추의 경우 접종부위와 마디에서 수침상의 병반이 형성되었다. 이는 포장에서의 병징과는 다소 다르기는 하나 접종부위 외 초기병징 출현부위가 고추의 각 마디에서 나타났기에 동일한 병원균에 의한 증상으로 판단된다.

병징이 나타난 후 병반은 무르고 시간이 경과됨에 따라 조직이 파괴되어 접종부위를 중심으로 줄기가 꺾어졌다. 감자 가지에서도 고추에서와 같이 접종부위를 중심으로 수침상으로 된후 시일이 경과됨에 따라 병징부위를 중심으로 꺾어졌으며 배추에 있어서는 전형적인 무름병의 병징을 나타내고 심한 악취를 풍겼으나 국화에서는 병원성을 나타내지 않았다(Table 1).

일반세균학적 성상. 일반세균학적 성상에 관한 연구는 Barrow 등, Harrigan 등 및 Skerman 등의 방법(1, 3, 8)에 의하여 28°C에서 행하여졌다. 본 세균은 보통한천배지(28°C)에서 24~48시간에 백색의 적은 평활하고 습광을 띤 반투명한 집락을 형성하며, 사면배지에 있어서의 집락은 사상으로 중고의 습광이 있는 백색의 반투명한 우락질로 되어 있었다. 본병원세균은 주모를 가진 운동성의 Gram 음성의 통성혐기성균으로서, Oxidase는 가지고 있지 않았으며, Catalase 양성으로 Lysine decarboxylase, Arginine dehydrolyase 및 Ornithine decarboxylase에서 음성을 나타내고 있었다. 이와같은 일반세균학적 성

Table 1. Pathogenicity of the isolate to pepper and other plants

	Pepper	Eggplant	Chinese cabbage	Potato	Chrysanthemum
^a symptom	^b +	+	+	+	-

^aDetermind 2 days after inoculation.

^bsymptoms : - ; no symptom, +; symptom.

*Corresponding author.

상은 그 세균학적 특성에 의하여 *Erwinia* sp.임을 나타내고 있다.

이들 병원세균은 37°C에서 생장이 가능하고 Gelatin

Table 2. Characteristics of the causal bacteria isolated from pepper plant

Characteristics ^a	Isolate	<i>Erwinia</i> ^b
Gram stain	-	-
Peritrichous flagella	+	+
Anaerobic growth	+	+
Oxidase test	-	-
Catalase test	+	+
Lysine decarboxylase	-	-
Arginine dehydrolase	-	-
Ornithin decarboxylase	-	-

^aTested by Harrigan, W.F., Barrow, G.I. or Skerman, V.B.D.

^bCited from Bergey's manual of Determinative Bacteriology (2, 4, 6)

Table 3. Bacteriological characteristics of *Erwinia* Isolates derived from the diseased pepper

Characteristics	Isolates	Characteristics ^a of <i>Erwinia</i>		
		<i>E.c.c.</i> ^b	<i>E.c.a.</i> ^c	<i>E. ch.</i> ^d
Indol production	+	-		+
Pectate degradation	+	+		+
Phenylalanine deaminase	-	-		+
Gelatin hydrolysis	+	+		+
D-glucose gas production	-	d		+
Acid production				
L-arabinose	+	+		+
Fructose	+	+		+
D-Galactose	+	+		+
D-Glucose	+	+		+
Inulin	-	-		d
Lactose	+	+		d
Maltose	-	-	+	-
D-mannose	+	+		+
Raffinose	+	+		+
L-Rhamnose	+	+		+
D-sorbitol	-	+		+
Starch	-	-		-
Sucrose	+	+		+
Trehalose	+	+		-
D-xylose	+	+		+
Growth at 37°C	+	+	-	+
Casein hydrolysis	+	+	d	d
Nitrate reduction	+	d		+
Lipase	-	-		+
Phosphatase	-	-		+
Sensitivity to Erythromycin	-	-		+

^aCharacteristics described in Bergey's manual of systematic bacteriology (6) and Bergey's manual of determinative bacteriology, 9th ed. (4)

^b*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.

^c*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*.

을 용해하고 Casein을 가수분해하며 Nitrate를 환원하였으나 Glucose로부터 Gas를 생성하지 않고 Phenylalanine deaminase, Phosphatase 및 Lipase 활성은 검출되지 않았으며 Erythromycin에 대한 감수성은 없고 Indol 반응에 있어서는 약한 양성을 나타내었다. 또한 L-arabinose, Fructose, Galactose, Glucose, Lactose, D-mannose 등에서는 산을 생성하였으나 Inulin, Maltose, D-sorbitol 에서는 산을 생성하지 않았다(Table 2, 3).

Table 3에서 보는 바와 같이 이들 병원세균은 Indol의 생성에서 약한 양성을 나타내며 D-sorbitol에서 산을 형성하지 않는 등 약간의 차이는 있으나, Glucose에서 Gas를 생성하지 않으며 Trehalose를 분해하여 산을 형성하며 37°C에서 생육하고 Casein을 가수분해하며 Lipase와 Phosphatase를 가지고 있지 않고 Erythromycin에 대한 감수성이 없는 점 등의 세균학적 특성에 의하여 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*로서 동정된다.

E. carotovora subsp. *carotovora*에 의한 고추의 세균병으로는 고추과일에 무름증상을 나타내고 있는 무름병이 알려져 있다(5, 7). 그러나 본 병은 그 기주에서의 특이한 병징에 의하여 병명을 고추마디무름병으로 할 것을 제안하는 바이다.

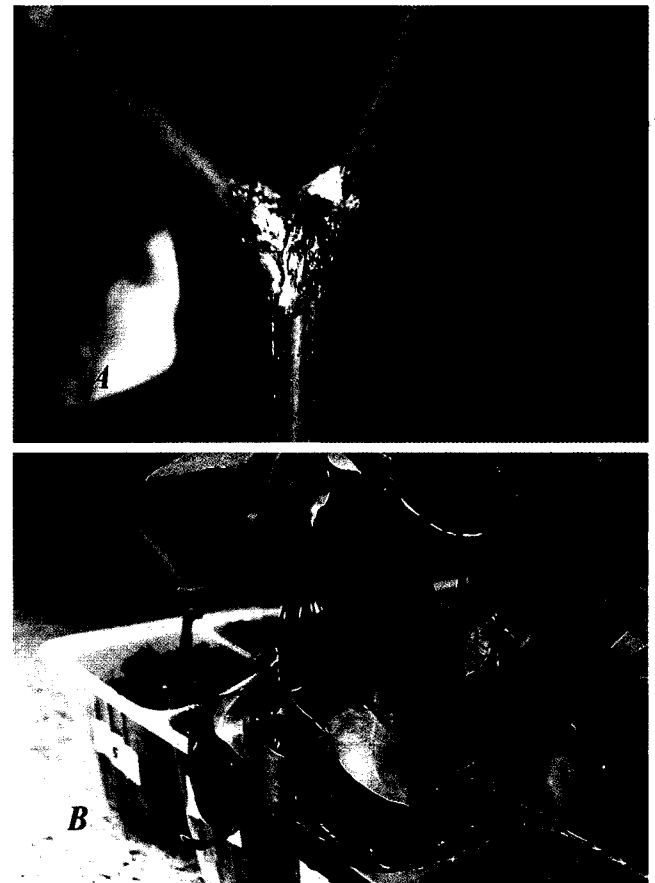


Fig. 1. Symptom of a pepper in the field (A) and by artificial inoculation (B).

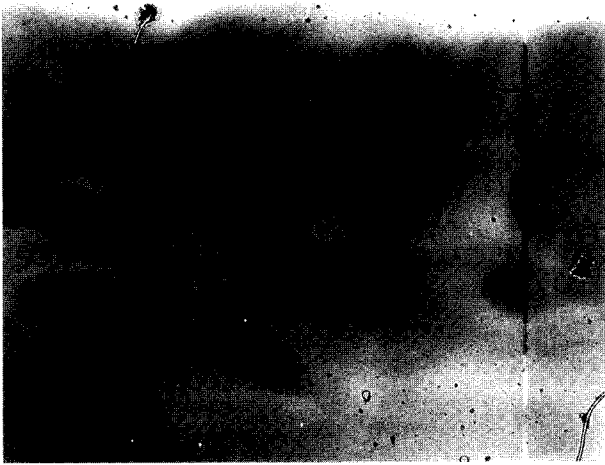


Fig. 2. Photograph of bacterium under electron microscopy.

요 약

1998년 경북 청도의 시설고추재배(수경재배)농가에서 발생된 고추의 마디가 갈변되며, 검게 무르고 심할 경우에는 말라죽는 세균병이 발생하였다. 병반에서 분리한 병원세균의 병원성과 세균학적 성상을 조사한 결과 고추, 감자, 가지, 배추에서는 병원성을 보였으나 국화에서는 병원성이 없었으며 glucose에서 gas를 생성하지 않고 trehalose를 분해하여 산을 형성하며 37°C에서 생육하였다. 따라서 위의 병원성 및 세균학적 성상에 근거하여 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*로서 동정하였고 본 병의 병원세균은 고추를 위시한 가지, 배추 및 감자에서 전형적인 무름 증상을 나타내고 있으나 고추의 줄기

에서의 특이한 병징에 의하여 그 병명을 “고추마디무름병”으로 할 것을 제안한다.

감사의 말씀

본 논문은 1998년도 대구대학교 학술연구지원비에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Barrow, G.I. and Feltham, R.K.A. 1993. Cowan and steel's Manual for the Identification of Medical Bacteria, 3rd ed. Cambridge University Press, London, England. 386p.
2. Buchanan, R.E. et al., 1974. Bergy's Manual of Determinative Bacteriology 8th ed. William & Wilkims Co. Baltimore. p.333-340.
3. Harrigan, W.F. and McCane, M.E. 1966. Laboratory Methods in Microbiology, Academic Press, London and New York. 362p.
4. Holt, J.G. et al. 1994. Bergy's Manual of Determinative Bacteriology, 9th ed. William & Wilkims Co. Baltimore. p. 207, 230-231.
5. 石山信一, 向秀夫, 1941. 植物病原細菌誌, 明文堂. p.96-105.
6. Krieg, N.R. et al. 1984. Bergy's manual of systematic Bacteriology, William & Wilkims Co. Baltimore. p.471-475.
7. Lee Young-Hee et al. 1998. List of Plant disease in Korea, 3rd ed. Korean Society of Plant Pathology. 105p.
8. Skerman, V.B.D., 1967. Guide to the Identification of the Genera of Bacteria 2nd ed. William & Wilkims Co. p.213-219.

(Received August 17, 1998)