

## *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*에 의한 구약감자 무름병(新稱)

崔在乙 · 朴鍾聲 · 印茂成 \* · 安炳昌 \*

忠南大學校 農科大學 農學科

\* 忠南農村振興院 植物環境科

## Bacterial Soft Rot of Elephant Foot Caused by *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

Jae Eul Choi, Jong Seong Park, Moo Seung In\* and Byeong Chang Ahn\*

College of Agriculture, Chungnam National University, Taejon 300-31, Korea

\*Chungnam Provincial Office, Rural Development Administration, Taejon 300-31, Korea

### ABSTRACT

A bacterial disease of elephant foot, *Hydrosome rivieri* Engl., was newly found in Taejon, Korea in August 1986. The affected plants showed symptoms of soft rot on leaf blades and petioles. Bacterial isolates from affected plants found to be pathogenic to elephant feet by artificial inoculation, producing similar symptoms with those produced naturally. The bacterium was also pathogenic to carrot, Chinese cabbage, radish, potato and onion, and developed symptom of soft rot on them. On the basis of bacteriological characteristics and pathogenicity, tested bacterium was identified as *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* and this disease was proposed to name "Bacterial soft rot of elephant foot".

**Key words:** *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, elephant foot, bacterial soft rot.

1986年 8月 大田地方의 구약감자에 잎을軟化, 腐敗시키는 細菌病이 發生하여 큰 被害를 주었다. 本病은 처음에 不定形의 水浸狀 斑點이 小葉에 形成되고, 점차 擴大되어 大形의 腐敗病斑으로 나타나고 腐敗가 葉柄基部까지 進行하면 株全體가 倒伏하였다. 倒伏株의 大部分은 球莖이 남아 있었으나 一部分의 球莖은 腐敗하였다.

**病原菌의 分離.** 罹病株의 葉身 病變部를 도려내어 滅菌水로 3~4回 씻어 낸 다음, 少量의 滅菌水中에서 破碎한 후 PSA培地(decoction of potato 300g, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.5g, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·12H<sub>2</sub>O 2

g, peptone 5g, sucrose 15g, agar 15g, dist. water 1 liter, pH 7.0)를 사용하여 稀釋平板法으로 病原細菌을 純粹分離하였다. 分離細菌은 액체과라핀 重層法으로 保存하였다.

**病原性 確認試驗.** PSA培地에 48時間 培養한 細菌을 約 10<sup>8</sup> cells/ml의 濃度가 되도록 滅菌水로 稀釋하여 接種源으로 使用하였다. 細菌懸濁液으로 付傷塗抹接種시킨 植物體를 紗嚢內的 濾紙위에 놓고, 滅菌水를 加하여 28℃의 定溫器에 24時間 定置後 發病有無를 觀察하였다. 分離된 5菌株(CB 8617, CB 8618, CB 8619, CB 8620, CB 8621)는

供試된 구약감자, 무우, 당근, 감자, 양파를 全部 腐敗시키면서 惡臭을 냈다(表 1).

分離細菌의 同定. 病原細菌의 屬 同定은 Schaad 方法(4)에 準하였다. 分離細菌은 表 2에 示와 같이 그람 음성이었고, 黃色이나 오렌지색의 色素를 形成하지 않았으며, 醱酵的으로 生育할 수 있었고, 4個 以上の 周毛를 갖고 있으므로 *Erwinia* 屬으로 同定

되었다(3, 4). *Erwinia* 屬은 *carotovora* 群과 *amylovora* 群으로 區分되나, 分離細菌은 감자의 塊莖을 腐敗시켰으므로 *carotovora* 群으로 同定되었다.

*carotovora* 群의 細菌은 4種, 2亞種으로 區分되며(2, 3), 種의 同定은 Kelman과 Dickey 方法(2)에 準하였다. 分離細菌은 Sucrose 로부터 還元物質을 生産하지 않았으며, Phosphatase 活性은 陰

Table 1. Pathogenicity of the bacterium isolated from diseased elephant foot plants to various other plants species<sup>a</sup>

Inoculated plants	CB8617	CB8618	CB8619	CB8620	CB8621
Elephant foot	+	+	+	+	+
Carrot	+	+	+	+	+
Chinese cabbage	+	+	+	+	+
Radish	+	+	+	+	+
Potato	+	+	+	+	+
Onion	+	+	+	+	+

<sup>a</sup>Based on three replication of each plant, 24 hr after inoculation in the laboratory.

Table 2. Genus differentiation of bacterial isolates from diseased elephant foot plants

Character	Isolates tested					Common genera <sup>a</sup>				
	CB8617	CB8618	CB8619	CB8620	CB8621	Er	Co	Ag	Ps	Xa <sup>b</sup>
Gram strain reaction	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Yellow or orange pigment	-	-	-	-	-	V	+	-	-	+
Anaerobical growth	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
More than four peritrichous flagella	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

<sup>a</sup>Data from N. W. Schaad (4).

<sup>b</sup>Er; *Erwinia*, Co; *Corynebacterium*, Ag; *Agnobacterium*, Ps; *Pseudomonas*, Xa; *Xanthomonas*.

<sup>c</sup>Symbols: - negative, + positive, V variable (positive or negative).

Table 3. Comparison of bacterial characteristics of the isolates from diseased elephant foot plants with those of *carotovora* group of *Erwinia*

Character	Isolates tested					Standard isolate <sup>a</sup>				
	CB8617	CB8618	CB8619	CB8620	CB8621	E. c. c. <sup>b</sup>	E. c. a.	E. ch.	E. cy.	E. rh.
Reducing substances from sucrose	- <sup>c</sup>	-	-	-	-	-	+	+	-	V
Phosphatase	-	-	-	-	-	-	-	+	-	V
Gas from glucose	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
Pectate degradation	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Gelatin liquefaction	+	+	+	+	+	+	+	V	-	-
Potato soft rot	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Acid from Lactose	+	+	+	+	+	+	+	V	-	+
α-Methyl glucoside	-	-	-	-	-	-	+	-	-	V
Growth at 37C	+	+	+	+	+	+	-	+	+	V

<sup>a</sup>Data from Kelman, A. and Dickey (2).

<sup>b</sup>E. c. c.; *E. carotovora* subsp. *carotovora*, E. c. a.; *E. carotovora* subsp. *atroseptica*, E. ch.; *E. chrysanthemi*, E. cy.; *E. cypripetii*, E. rh.; *E. rhapontici*.

<sup>c</sup>Symbols: + positive, - negative, V variable (positive or negative).

性, Glucose로부터 gas를 생산하지 않았으며, Pectin과 Gelatin을 용해하였으며, Lactose를 첨가한培地에서 酸을 생산하였으나  $\alpha$ -Methyl glucoside를 첨가한培地에서는 酸을 생산하지 않았고, 36°C에서 生育하였다.

以上の性質은 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*와 잘一致하였으며(2, 3), 龍元(5), 鑄方(1)이 報告한 구약감자 腐敗病과도 매우 類似하였다.

以上の結果, 구약감자를 腐敗시킨 病原細菌은 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*로 同定되었다. 本細菌에 의한 구약감자 病害는 1927年 日本에서 發見(5)되었으나 韓國에서는 아직 發見되지 않았기에 구약감자 무름병(腐敗病, Bacterial soft rot)이라고 提案한다.

#### 參 考 文 獻

1. 鑄方末彦. (1935). 菟蕪腐敗病菌とその圃場に於ける藥劑的豫防法. 農業および園藝 10:1965
2. KELMAN, A. & DICKEY, R. S. (1980). *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. Schaad, N. W. ed. Bacteriology Committee American Phytopathological Society, Minnesota, pp. 31-35.
3. LELLIOTT, R. A. & DICKEY, R. S. (1984). *Bergey's Manual of Systemic Bacteriology*, Vol. 1. Krieg, N. R. and Hold J. G. eds, Williams and Wilkins Co., Baltimore pp 469-476.
4. SCHAAD, N. W. (1980). *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria*. Schaad, N. W. ed. Bacteriology Committee of American Phytopathological Society, Minnesota, pp 1-16.
5. 龍元清透. (1927). 馬鈴薯蕃茄藍菟蕪基他野菜及花卉類の腐敗病. 農業及園藝 2:843-852, 967-976.