

# 桑青枯病原细菌寄生部位的研究

丘醒球

黄玉莲

(农业生物系)

(蚕桑系)

## 提 要

在具有轻度萎蔫症状的桑树 (*Morus alba*) 青枯病株的解剖观察中, 发现病原菌 (*Pseudomonas solanacearum*) 除寄生于病根的导管中外, 也寄生在木质部薄壁细胞内, 首次发现含有大量病原菌的异常薄壁组织; 在茎的导管中尚未观察到细菌, 但大部分导管具有侵填体。

**关键词** 病理解剖; 桑 树; 青枯病

## 引 言

桑青枯病 (mulberry bacterial wilt) 是一种毁灭性的维管束病害<sup>[6]</sup>, 已列为对内检疫对象。病原菌主要从根部开始侵染, 主要症状是失水萎蔫、枯死。70年代初, 广东省发现桑青枯病以来, 关于桑青枯病病理解剖的研究, 肖练章等<sup>[8]</sup>曾报道: “病原菌只寄生于病根和病枝的导管内, 其它部位均未发现病菌寄生情况”。但 Wallis 等<sup>[10]</sup>认为, 青枯假单胞菌接种于番茄植株后, 首先其根部导管周围的小口径细胞(可能是管胞或管胞纤维或木薄壁细胞—原文注)受到侵染, 在这些细胞中可看到大量病原菌; 其中的木薄壁细胞及其内含物常从纹孔进入导管腔内形成侵填体, 当侵填体达到极限而破裂后, 细菌散布于导管内; Smith<sup>[9]</sup>在茄科植物青枯病株的木薄壁细胞的胞间隙中, 也观察到病原细菌, 并认为病原菌可从破裂导管中出来而侵入周围的薄壁细胞; Buddenhagen&Kelman<sup>[8]</sup>亦认为, 青枯假单胞菌可以通过输导组织侵入薄壁组织, 并在其中产生溶生腔; Wallis 等<sup>[10]</sup>也报道, 把青枯假单胞菌接种于番茄植株, 接种后192小时在根中发生了组织的崩溃, 继而形成了溶生腔。Wardlaw 等<sup>[11]</sup>观察香蕉青枯病株切片时, 发现在假茎的导管腔内有大量侵填体的形成但没有病原菌; 并认为病原菌尚停留在植株地下部分器官中活动。根据许东等<sup>[12]</sup>和任欣正等<sup>[13]</sup>的报道, 桑、番茄、马铃薯、茄、香蕉等植物的青枯病菌均属青枯假单胞菌, 为不同小种而已, 并认为桑青枯菌的一些菌株可侵染番茄和其它茄科植物。这就使我们有理由提出: 桑树受青枯假单胞菌侵染的情况是否与番茄和其他茄科植物青枯病株的情况相同? 对桑青枯病原菌的寄生部位值得进一步研究探讨; 现将研究的初步结果报道如下。

本文承蒙吴万春教授、吴翰教授、黄自然教授、曾宪铭副教授和唐伟文副教授审阅, 并提供宝贵意见, 谨此致谢!

1989年4月26日收稿

## 材料和方法

供观察研究材料为试11号×伦104号第一年实生苗中具有轻度萎蔫症状(植株上有1/3叶片萎蔫)的病株和作为对照的健康植株,均采自本校蚕桑系苗圃地。将根和茎分别切成1.5~2 cm长的小段,固定于FAA溶液(福尔马林:冰醋酸:酒精=18:1:1)中48小时,用通常石蜡切片法和滑走切片法,将根和茎分别切成厚度为10 μm、20 μm的纵切面和横切面,用番红O和固绿双重染色,中性树胶封固;在Olympus BH-2 PM10AD 显微镜下观察与照相。

## 试验结果

### (一)桑青枯病病原细菌亦侵染木质部薄壁组织细胞

在病根纵、横切面上,不仅可看到几乎所有导管内都充满了病原细菌,还发现大量病原菌寄生在某些导管周围的木薄壁细胞内(图版1、2),在个别切片上,维管形成层细胞中也含有大量细菌(图版3);并看到某些被侵染的导管已经破裂,薄壁细胞和形成层细胞中的病原菌是从这些破裂的导管中转移寄生的。

### (二)在病根木质部外围的异常薄壁组织细胞中含有大量病原细菌

从病根纵、横切面上,还发现木质部外围的某些区域有一群群的异常薄壁组织,在该组织细胞中也看到大量病原细菌(图版4)。而在健株根切片中从未观察到这种情况。

作者还注意到,异常薄壁组织中部分细胞的壁已破裂解体,在这个区域可见到细胞壁的碎片。

### (三)病株茎内导管的侵填体

从病茎纵、横切面上,尚未在木质部导管中观察到细菌,但大部分导管中含有侵填体;在某些导管内还可看到胶状物质(图版5、6)。在健康植株茎切片的导管内则没有侵填体和胶状物的形成。

## 讨论与结论

观察病原菌在病株中寄生的部位,与研究病原菌在寄主中的破坏作用,寄主植物对病原菌的侵染如何反应,寄主与病原菌相互关系的后果等问题有密切关联。

细菌性萎蔫病的病原菌主要是寄生于木质部导管里<sup>[4][7]</sup>,青枯病的病原菌更被认为是严格的导管寄生菌<sup>[6]</sup>,肖练章等<sup>[8]</sup>的报道亦认为桑青枯病原菌只寄生于病根和病枝的导管内。但我们的解剖观察结果则表明,桑青枯病原菌固然主要寄生于导管中,但亦可寄生在导管周围的薄壁细胞、维管形成层细胞以及木质部中的异常薄壁组织细胞内,并不是严格的导管寄生菌。

桑青枯病原菌可从破裂的导管中溢出而侵染周围的薄壁组织细胞,这一情况与Smith<sup>[9]</sup>、Kelman<sup>[10]</sup>在茄科植物青枯病株中的观察发现相同。

在桑树病根切片上首次发现含有大量病原菌的异常薄壁组织,过去未有这类报道,异常薄壁组织的形成,可以看作是桑青枯病病理解剖上的症状之一。

根据文献报导<sup>[6][7][10]</sup>,青枯假单胞菌侵入薄壁组织后导致其中产生溶生腔。我们在桑青枯根部所观察到的异常组织,部分细胞已经解体,由此判断异常薄壁组织可能是溶生腔的前体。

桑青枯假单胞菌侵入寄主根部后,扩散到茎部之前,其茎的大部分导管腔内已有大量侵填体的形成。与Warblaw等<sup>[11]</sup>在香蕉青枯病株茎中所观察到的情况相似。

导管中侵填体的形成,显然是受害植株对侵染的一种反应,可以阻止病原菌的迅速传布,但也同时增加了导管中水分液流的阻力,导致地上部萎蔫<sup>[7]</sup>。至于病原菌如何从根部传布到茎组织中,我们正在进一步观察研究。

### 引用文献

- [1] 任欣正等. 植物病理学报, 1981; 11(4):1—8
- [2] 许东等. 植物病理学报, 1986; 16(1):29—36
- [3] 肖练章等. 蚕业科学, 1983; 9(1):58—59
- [4] 林传光译. 植物病理学方法. 北京: 科学出版社, 1976:175
- [5] 赖文姜等. 华南农业大学学报, 1982; 3(1):68—71
- [6] Buddenhagen,I. & Kelman,A.; Ann.Rev. Phytopatology 1964,2:203-230
- [7] Dimond,A.E.; Ann. Rev. Phytopatology 1970, 8: 301-322
- [8] Nelson,P.E. & Dickey,R.S.; Ann.Rev. Phytopatology 1970,8:259-280
- [9] Smith,E.F. 1914,3: 174-219 Carnegie Inst. Wash.,D.C.
- [10] Wallis,F.M. & Surarah, J.Truter. Physiological Plant Pathology 1978, (13):307-317.
- [11] Wardlaw,C.M.& McGuire, L. P. Trop. Agr. Trinidad 1933,10:211-217

### A STUDY ON THE PARASITIC SITE OF THE PATHOGENIC BACTERIA IN MULBERRY INFECTED BY PSEUDOMONAS SOLANACEARUM

Qiu Xinqiu

Huang Yulian

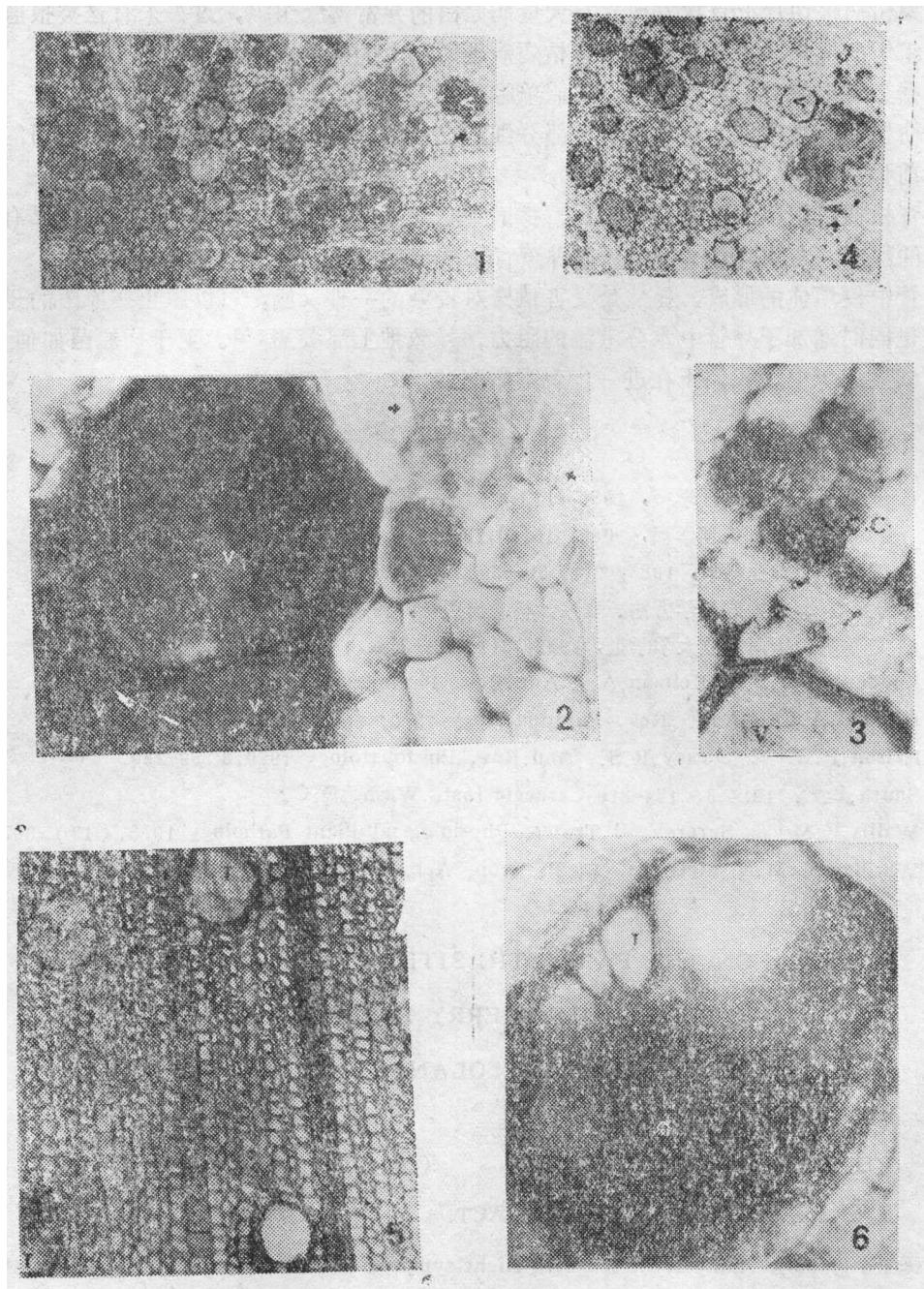
(Department of Agrobiology)

(Department of Sericulture)

### ABSTRACT

In diseased plants of mulberry trees with slight symptom of wilt, we found that the pathogenic bacteria (Pseudomonas Solanacearum) Parasitized not only the vessels of the diseased root, but also the xylem parenchyma cells. Abnormal parenchyma containing large amount of pathogenic bacteria was also observed for the first time. In the stem vessel system, no pathogenic bacteria were found; most of the vessels, however, contained tyloses.

**Key words:** Pathological anatomy; Mulberry; Bacterial wilt



图版 1. 病根横切面: 大部分导管(V)含有病原细菌, 箭头所指是导管周围的木质部薄壁细胞( $\times PC$ ) $\times 108$

2. 图版中木薄壁细胞( $\times PC$ )的放大, 其内病原细菌可以辨认。 $\times 868$
3. 病根横切面: 示含菌的维管形成层细胞(VCC) $\times 868$
4. 病根横切面: 箭头所指是含菌的异常薄壁组织(AP) $\times 108$
5. 病茎横切面, 五个大导管中有4个含侵填体(T) $\times 235$
6. 病茎横切面一部分, 示大导管中的侵填体(T)和胶状物质(g) $\times 790$