

编辑委员

〔澳〕 C. G. 休 兹

〔美〕 E. V. 阿伯特 陈庆龙译

〔美〕 C. A. 韦斯默

世界甘蔗病害

第二卷

农业出版社

661
4

SHIJIEGANZHEBINGHAI

世界甘蔗病害

第二卷

编辑委员 [澳]C.G. 休兹

[美]E.V. 阿伯特

[美]C.A. 韦斯默

陈庆龙 译

农业出版社

SUGAR-CANE DISEASES OF THE WORLD

VOLUME II

Editorial Committee

C. G. HUGHES (Chairman)

E. V. ABBOTT

C. A. WISMER

(1964)

世界甘蔗病害

第二卷

编辑委员〔澳〕C. G. 休兹

〔美〕E. V. 阿伯特

〔美〕C. A. 韦斯默

陈庆龙 译

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 7.125 印张 7 插页 164 千字

1982 年 5 月第 1 版 1982 年 5 月北京第 1 次印刷

印数 1—2,900 册

统一书号 16144·2459 定价 0.88 元

目 录

第一章 细菌病害.....	1
细菌性斑驳	1
斑驳条纹病	6
第二章 蔗叶真菌病害	10
虎斑病	10
黑条病	12
褐斑病	14
叶斑枯病	17
叶条枯病	18
叶裂病	21
叶尖粘连病	23
赤叶斑病 (紫斑病)	25
叶鞘赤腐病	26
叶鞘赤斑病	28
轮斑病	29
锈病	34
鞘腐病	40
烟霉病	42
靶环病	43
嵌斑病	44
白疹病	47
第三章 蔗茎及种苗的真菌病害	51
茎基根腐病	51
第一部分	51
第二部分	55

黑腐病	58
褐腐病	60
拟赤腐病	62
干腐病	64
梢干腐病	65
叶鞘紧贴病	68
疫霉种苗腐烂病	72
外皮病	74
雕萎病	79
第四章 甘蔗花序真菌病害	85
第五章 病毒病害	101
矮病	101
草苗病	105
Q.13病	109
环斑散纹病	112
唾沫病	115
息列病	116
穗状病	121
辉纹花叶病	122
第六章 营养缺乏症和中毒	125
第七章 环境的影响	150
第八章 遗传效应	167
第九章 非传染性杂症	186
第十章 线虫与甘蔗	199

第一章 细菌病害

细菌性斑驳 (BACTERIAL MOTTLE)

[澳]D. R. L. STEINDL

病原菌 *Pectobacterium carotovorum* var
graminarum Dowson and Hayward

噬胡萝卜素禾草果胶细菌

历史和分布

最先描述细菌性斑驳的是在昆士兰的斯泰因特 (Steindl, 1957), 可是在上一年代, 北昆士兰赫伯特河地区殖民地糖品精炼公司的职员, 已经报道了有这种病害发生。该公司的病理学家称这病为“根病”, 因为病株的根系发育甚差。虽然如此, 对这病一直没有文献发表, 亦未曾提出过与该病有关的病原菌的报告。

1955年至1957年期间内, 昆士兰甘蔗试验站管理局的官员在吉鲁 (Giru) 和麦凯 (Mackay) 地区发现该病, 接着, 从昆士兰蔗区北端的摩士芒 (Mossman) 至中部地区的克里克平原 (Plane Creek) 的全部县份, 都有这病发生的报告。就当时所知, 任何其他国家都没有类似这种病害的报告。但是, 在埃及, 玉米有一种细菌性的茎部腐烂, 显然是由一种与细菌性斑驳病原菌有密切关系的杆菌所引起的 (萨伯特 Sabet, 1954)。

病征

该病早期病征通常是一种整齐的条纹, 自叶片基部或近叶

片基部向上伸延，与维管束平行，宽约1—2毫米，乳白色。在一片叶上可能发生一条或多条这样的条纹。有时条纹贯通全叶，但更常见的是在叶中间便停止，参差不齐。条纹可能随着叶的变老而扩大，在其中产生橙色至锈红色的部位，有时占条纹的大部分。该病到这个时期与霜霉病（第一卷第六章）的后期非常相似。当侵染成为系统性时，叶部产生失绿斑驳，常不具任何明显的条纹。有些品种较其他品种失绿更为严重，有时可见几乎完全失绿的蔗株。蔗叶变老时，叶上呈现无数细小锈红色斑点和短而窄的条纹。如果叶部失绿严重，从一定距离看来简直呈粉红色。

染病蔗株生长严重受抑制，叶尖叶缘未成熟而先枯萎，叶向内旋卷，最终可能全株死亡。病株常在基部产生很多侧枝，因此有分蘖过度的病象。在生长期长的蔗田里曾见越冬蔗在离地面数英尺处产生“巫帚”的病象。这些不定枝全部都呈现典型的叶部病征。

在气候温暖潮湿期间，叶片下面可能呈现很多白色小球形的细菌流出物，心叶肥厚带处积聚的水滴，由于有大量的细菌而变为乳白色。

受侵染的蔗株常产生茎疣和多芽 (Multiple bud)，但是，由于指疫霉病 (*Sclerophthora*) 和在其他方面正常的蔗株亦发生这种情况，则茎疣和复芽便不能认为是明确的诊断特征。

受病蔗茎内部常呈现棕色腐烂的小区域，节的左近和生长点处尤其如此。有时这些区域坍塌而形成小腔隙，其中常有含大量细菌的胶质小滴。

该病可侵染整株蔗或蔗株的任何部位，有时，染病部位死去而蔗株剩余部分则外表健康。病株移植和病苗下种时则不萌发或仅长出病态细小幼苗，生长数星期便死去。

病原菌

用显微镜检查病叶病茎可见组织里面有大量的细菌。在标准营养琼脂或威尔勃林克培养基 (Wilbrink medium, 蔗糖 2%, 胨 0.5%, K_2HPO_4 0.05%, $MgSO_4$ 0.025%, 琼脂 1.5—2%) 上易于将细菌分离出来。在后一种培养基上, 菌落白色, 不透明, 微隆起, 闪亮, 乳脂状, 老熟时有变为灰色的趋势。

将菌培养送交伦敦西郊国立植物园联邦真菌学会和剑桥大学以供鉴定, 甘蔗和玉米对该病原菌的反应已被证实, 且发现具有 *Pectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee (噬胡萝卜素果胶细菌) 的大多数生物化学特性, 但由于这种细菌侵染好几种禾本科植物, 故被认为是一新的变种而建议给予 *Pectobacterium carotovorum* var. *graminarum* 之名 (噬胡萝卜素禾草茎果胶细菌) (道逊和黑卫德, Dowson and Hayward, 1960)。

道逊和黑卫德对这种有机体的详细描述如下:

“单一个细胞的大小为 $0.4—0.4\mu \times 1.5—3.0\mu$, 如用 贝礼氏 (Bailey) 染色法染色, 具周身鞭毛 (peritrichous flagell, a) 4—6 条 (有些细胞鞭毛略多或略少)。微林加 (Wieringa's) 固相果胶和明胶被液化。在含有硝酸钾的合成培养基或胨培养基中硝酸盐被化为亚硝酸盐。24 小时内将葡萄糖、蔗糖、果糖、半乳糖 (galatose), 阿拉伯糖 (arabinose), 甘露糖醇 (mannitol) 和水杨甙 (salicin) 化为酸和气体, 3—7 天的培养后将棉籽糖 (raffinose) 和乳糖 (lactose) 化为酸和气体, 三个星期的培养后将麦芽糖化为酸。技术采用休和来夫逊 [Hugh and Leifson (J. Bacteriol, 66 (1953) 24)] 所述者加以改进。七叶灵 (esculin) 被水解但马铃薯淀粉则否。在酪氨酸 (tyrosine) 琼脂上不形成黑朊 (melanin) 色素。在加上氯氢半胱氨酸 (cysteine hydrochloride) 的胨液培养基中产生亚硫酸。产生氮杂卟

(Indole)。在科斯氏 (Koser) 培养基和来夫逊 (Leifson) 氏培养基中分别利用柠檬酸盐和丙二酸盐 (malonate)。靛基反应 (V.-P. reaction) 阳性, 甲基红反应 (M. R. reaction) 阴性。脂酶试验 (Sicrra, *Antonie van Leeuwenhoek, J. Microbiol., Serol.*, 23. 1957. 15) 和尿素酶试验 (Christensen, *J. Bacteriol.*, 52. 1946. 461) 阴性。生长最适温度约 30℃, 但该有机体在 40℃时会生长。

寄主范围

在昆士兰, 蔗田附近自然发生细菌性斑驳的, 最少有三种普通的禾本科植物: 象草 (*Pennisetum purpureum* Schum), 钝臂形草 (*Brachiaria mutica* Forsk. Stapf.) 和羊草 (*Panicum maximum* Jacq.). 这些禾本科植物的病征, 有类似甘蔗所发生的纵向失绿条纹和斑驳, 但一般没有甘蔗病所具有的红色变化。钝臂形草很少表现斑驳, 其病征的特点为具直而边缘轮廓分明的、清晰的纵向条纹。叶缘叶尖均表现焦灼, 严重者幼苗枯萎。病原菌易于从这些草本植物分离出来, 如同甘蔗一样。

曾经用细菌性斑驳病原菌给若干种植物进行人工接种 (斯泰因特, 1961)。这些植物有: 玉米杂交种 Q. 790 和 Q. 692, 马丁和麦地谷粒高粱 (Martin and Wheatland grain sorghum, 甜苏丹草 (苏丹草的一个品种 *Sorghum sudanense* Stapf.), 象草, 钝臂形草, 羊草, 蕃茄, 豇豆, 马铃薯, 豇豆 (velvet bean), 扁豆。对这些禾本科植物是用标准的 26 号皮下注射针接种于心叶里面, 对这些双子叶植物则用同样方法接种于幼茎中。

除钝臂形草外, 这些禾本科植物全都受系统侵染并表现典型的条纹和斑驳。高粱和甜苏丹草还同甘蔗一样不少组织呈现红化, 有些因受侵染而枯萎死亡。玉米亦有些死亡, 死前叶鞘变为紫色且茎的生长点腐烂。虽然钝臂形草在该试验中不受感

染，但在田间广受侵袭则毫无疑义，因一再由此分离出病菌以接种于甘蔗中，足资证明。

双子叶植物没有发现受侵染的。

在甘蔗曾经发生该病的地区多发现上述三种禾本科植物之一或两三种都罹病。休兹（1958）报告称，在从来未曾种过蔗并且洪水泛滥亦不与上游甘蔗接触的地方，曾观察到禾本科植物有细菌性斑驳。因此十分可能细菌性斑驳与其说是甘蔗的，不如说原来基本上是禾本科植物的病害；洪水泛滥和感病品种两者结合起来，便可使大规模生产的甘蔗致病。

传播

人工上曾用这种病原体悬液在下种前注入甘蔗种苗的末端，或用皮下注射针将这种悬液注入刚好在生长点上面的心叶中来传播该病。这两种方法使大部分受接种的蔗株产生系统侵染。

如用小针刺戳叶片来进行这种病原体的接种，则仅有局部侵染的结果，并且蔗株在被接种的叶死亡后复原。

所有的病例全都是炎热的夏季较冬季易于发生侵染。

在田间的自然传播也主要在炎热潮湿的季节中发生，而且明显地与洪水泛滥联系在一起。染病严重的蔗田全都有在其栽培期间的某一个时候受水淹没过的历史。显然，病蔗或病草自气孔吐出大量细菌于洪水中，这些会在水中传至其他植株而造成新的感染。实际的侵染法尚未明确，但可能是通过茎的伤口或通过芽或生长点。可能泛滥使蔗株容易染病。田间的观察使人认为该病全不像流胶病或赤条病等一些其他细菌病害那样由风和雨给以传播。

该病亦是种苗传播的，但是，由于大部分病苗不能萌发，在大规模生产上这种传播方式不那么了不起。

经济重要性和防治

通常该病在田间传播并不快速，但对那确受侵染的蔗株则十分有毁灭性，该病主要为有泛滥之患的低洼地区的病害，而且常在发生大水年份更为猖獗，近年蔓延更为显著，因为昆士兰现在的品种较那些老品种更加感病。Q.57, Q.66 和特洛戎蔗 (Trojan) 是现时大规模生产上各品种中最感病的，而这些品种又均适合该病传播最迅速的那些地区。大规模生产上的其他品种表现各种程度的抗病性，但至今仍未知有免疫者。

防治法有选择健康种植材料，销毁病株，在该病严重地区采用抗病品种。清除沿蔗地附近沟渠上的染病杂草，有时亦为防治方法之一。

斑驳条纹病 (MOTTLED STRIPE)

[澳] D.R.L.STEINDL, [澳] C.W.EDGERTON

病原菌 *Pseudomonas rubrisubalbicans* (Christopher
and Edgerton) Hayward

赤略更白极毛杆菌

Xanthomonas rubrisubalbicans

(Christopher and Edgerton) Savulescu

赤略更白黄单孢杆菌

描述斑驳条纹病最早的是克里斯多夫和爱德加通 (Christopher and Edgerton, 1930)，据称，1927 年春天路易斯安那州整个蔗区的甘蔗普遍发生这种病害。后来科德里尔多尔默 (Contrell-Dormer, 1932) 记载昆士兰有这病，并说该病在这个地方广为分布已有多数。

斑驳条纹病是叶片病害，在蔗株的其他部位的尚未有记

载。该病的典型条纹通常宽1—4毫米，长度范围自甚短以至1米或更长。条纹与叶脉平行，边缘直而轮廓明晰。条纹的底色为奶油白色，其上有断续的红色区域，造成红色与白色斑驳的病象；变红部分的宽窄长短自小斑点至大得多的区域，这样使条纹遍呈红色(图1—1)。这样的病征有时会同赤条病的相混淆。然而，赤条病的几乎完全是鲜明的红色，一般有溢泌出来的细菌染污的痕迹，而斑驳条纹病的总颜色较淡，具斑点，没有溢泌的痕迹。斑驳条纹病每一叶的条纹数较赤条病者为少，而且斑驳条纹病从未见有梢腐现象。

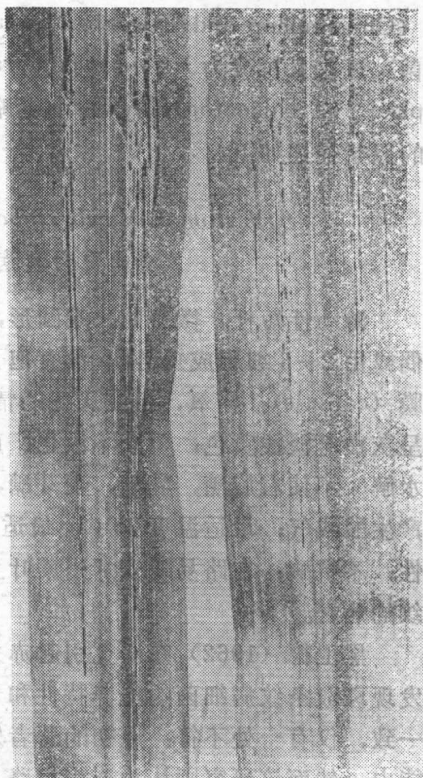


图1—1 狭窄、整齐红色斑驳条纹是斑驳条纹病的特征

克里斯多夫和爱德加通(1930)发现易于从有病蔗叶的条纹把病原细菌分离于多种培养基上。他们研究其培养特性而提倡用 *Phytomonas rubrisubalbicans*, sp. nov (赤略更白植病杆菌)之名。后来把该名改为 *Xanthomonas rubrisubalbicans*

(Christopher and Edgerton) Savulescu. (赤略更白黄单孢杆菌), 近来又再改为 *Pseudomonas rubrisubalbicans* (Christopher and Edgerton) Hayward (赤略更白极毛杆菌)。该病原体的原始描述如下:

"Phytomonas rubrisubalbicans sp. nov

(赤略更白植病杆菌)

游动性短杆, 微弯曲, 端圆形, 具极鞭毛; 单独, 成对, 偶或由 2—6 细胞成短链状; 没有孢子; 在右旋醣培养基上具荚膜 (capsule); 需氧, 但在厌气的情况下生长中度; 在琼脂上呈灰白至淡浅黄色; 明胶不液化; 产氮杂茛; 产亚硫酸; 淀粉水解, 不使右旋醣, 乳糖, 麦芽糖, 蔗糖, 甘露糖醇, 麦芽膏, 产生酸或气; 最适温度 30℃; 最适反应 pH 6.8—8; 革兰氏阴性; 不抗酸; 在路易斯安那州蔗叶上致病, 引起通称为斑驳条纹的病害。”

黑卫德 (1962) 在研究引起赤条病和斑驳条纹病的细菌时发现斑驳条纹病细菌的培养特性和形态特性一般与以上描述的一致, 仅有一处不符: 原初的著者发现其分离菌有水解淀粉的能力, 然而该研究则认为连来自路易斯安那的斑驳条纹病细菌全都没有这种能力。

黑卫德又发现, 以葡萄糖替换蔗糖的威尔勃林克琼脂是区别引起赤条病和斑驳条纹病的细菌之适宜培养基。

克里斯多夫和爱德加通 (1930) 发现用消过毒的尖针把这种病原菌的悬液搔进蔗叶便可使蔗叶产生典型的条纹。如果在夏天接种, 则毫无例外获得成功, 但在较寒冷的天气里进行的则不令人满意, 接种于蔗茎中或种苗里面不会产生这病的病征。除甘蔗以外, 该病尚未见有其他天然寄主植物的记载, 但

给石茅和高粱的叶接种则有少量发生感染。在同种情况下玉米不受侵染。

该病在田间的传播十分可能是由风雨转移病原菌使然。大部分甘蔗品种都发生该病，在夏季叶上产生条纹者甚多。虽然如此，甚少造成损失，因此，对这一较不重要的病害便很少进行研究。

第二章 蔗叶真菌病害

虎斑病 (BANDED SCLEROTIAL DISEASE)

〔美〕 E. V. ABBOTT, 〔日〕 松本

病原菌 *Pellicularia sasakii* (Shirai) Ito

筐木薄膜革菌

早于 1899 年, 在爪哇已观察到一种病害, 与现在通称为虎斑病的十分可能是同一种病害。此后澳大利亚, 新几内亚, 马达加斯加, 斐济, 冲绳, 台湾, 泰国, 印度, 菲律宾, 波多黎各和路易斯安那州均曾报道过该种病害。

该病主要限于老叶, 在老叶上产生形状不规则的斑纹, 这种斑纹开始时为不鲜明的绿色, 然后带褐色, 最后为具有轮廓分明的红棕色边缘的黄色或草黄色。病区常出现一连串横跨叶上的阔幅带状病纹; 因是而得名 (图 2—1)。虽则该病主要在叶片上发生, 不时叶鞘上亦有之。病区表面常有一些形状不规则或圆形的菌核, 菌核未成熟时色淡, 但后来变为深褐色至黑色, 其大小为直径 2—5 毫米。

在澳大利亚, 柏尔 (Bell, 1929) 认为是由 *Mycelia sterilia* (不孕菌丝菌) 所引起。在路易斯安那, 赖卡 (Ryker, 1938) 将该病原菌称为 *Rhizoctomia solani* Kuehn (立枯丝核菌)。这可能就是马得志 (Matz, 1921) 在波多黎各当作 *R. grisea* (灰丝核菌) 加以描述的那种真菌。爱德加通 (1958) 认为这种甘蔗真菌是立枯丝核菌的一个系, 名字亦称为 *R. sasakii*

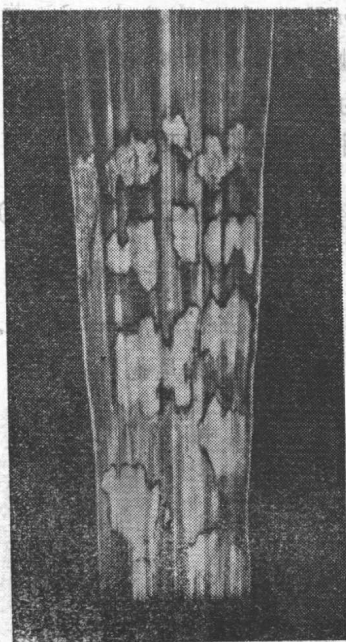


图 2—1 虎斑病 (昆士兰甘蔗试验站管理局照片)

Shirai (笹木丝核菌)。松本承认台湾的这种真菌的菌丝体类型与立枯丝核菌的亲缘很近，但最后仍认为把甘蔗的品系与该种分开而将之隶属于赛拉伊(Shirai)所描述的 *Hypochnus sasakii* (笹木纹枯菌) 之下更佳。由于柏特 (Burt, 1916) 把 *Hypochnus* (纹枯菌) 与 *Corticium* (伏革) 分开使能包括那些具有平滑胞壁孢子的类型，故松本倡用双记名 *C. sasakii* (Shirai) T. Matsu. (笹木伏革)。伊托 (Ito, 1955) 提出用新的联合名 *Pellicularia sasakii* (Shirai) Ito (笹木薄膜革菌)，这和日本植病学会所采用者相符。

该病原菌栖息于土壤中，侵袭杂草，尤其是蔗田边常有的

绊根草 [*Cynodon dactylon* (L.) Pers]。蔗叶因与土壤或与有病杂草的叶接触而被传染。该病仅在高湿度期间蔓延，由于大抵局限于较低的和较老的蔗叶，故该病甚少或不具经济重要性。尚未知各品种的感病性有何差别。

黑条病 (BLACK STRIPE)

阎玟玉 罗宗爵 恭建镇

病原菌 *Cercospora atrofiliiformis* Yen. Lo et Chi

黑线尾孢

1952年初次知道台湾有黑条病，次年便作为一种新的甘蔗叶部病害加以描述。该病遍布全岛，但其他地方未见发现。

该病在叶片上产生长5—36毫米，宽0.5—1.2毫米的狭窄，棕黑色条纹(图2—2)。开始时为细小的圆形或卵圆形黄色斑点，其长轴与叶脉的方向相同。后来斑点变长，并呈棕黑色。有时黑条病的病征与轮斑病相似，只是后者较宽不受叶脉所限制。外表上一般类似褐条病(第一卷第五章)，但没有该病所具明确的斑点中心和黄色的斑点环等特征。

用显微镜可观察到叶下表

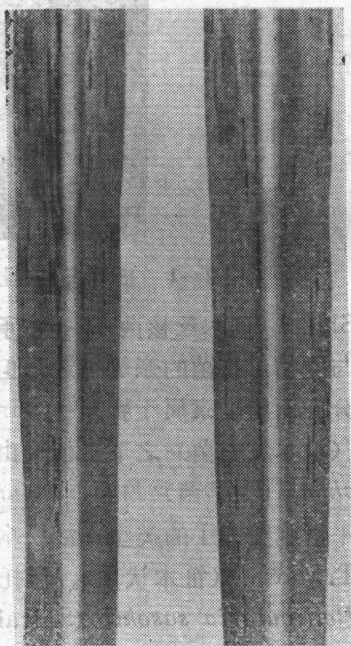


图2—2 N. Co. 310上黑斑病的典型病征