

引致香蕉花叶病的黄瓜花叶病毒株系*

高乔婉 范怀忠

(植物系)

提 要

根据病毒的粒子形态、血清反应、交互保护作用、物理性质、介体种类、在香蕉上的症状特点及寄主范围,广州地区香蕉花叶病病原病毒被鉴定为CMV的一个株系。此株系可由棉蚜从感病黄瓜传染到健香蕉上去;用香蕉病叶直接摩擦接种香蕉成功,还发现商陆是一个人工接种的新寄主植物,并可作为鉴别寄主植物。

前 言

香蕉花叶病(香蕉花叶心腐病,香蕉花叶鞘腐病,香蕉侵染性褪绿及心腐病)最早于1930年报道在澳大利亚发生^[3],其后相继在洪都拉斯,波多黎各,菲律宾和印度等热带、亚热带国家均有报道^{[2][3]},其病毒都相继鉴定为黄瓜花叶病毒(CMV)^{[2][3][4]}。在我国此病最早在1974年才在广东省农科院香蕉品种园及栽同一个引入品种的东莞县等蕉园发现有所发生,其症状特点已有报道^[1](图1—3),与国外报道的香蕉花叶病基本相同。在其后几年间此病在广州市郊及省内一些香蕉产区扩展蔓延较为迅猛,引起生产部门重视并进行防治。在1977~1982年间我们对此病进行了调查研究和病原鉴定,为进一步防治研究提供理论依据。

材 料 和 方 法

毒源采自广州市河南园艺场农科所香蕉花叶病株,经汁液摩擦接种感染二青黄瓜(*Cucumis sativus*)植株,待显现花叶症状后,用棉蚜(*Aphis gossypii*)回接到香蕉嫩芽上,以确证黄瓜感染的是香蕉花叶的病原病毒,此后就用黄瓜病株作毒源进行各项试验。

试 验 结 果

(一) 传染试验

1. 汁液摩擦传染试验

* 植物病毒研究室孙芥菲、张曙光同志协助部份试验工作,嵇阳火同志协助拍摄照片,电镜室李济和同志协助电镜观察,谨此致谢。

(1) 常规方法接种: 1978年9月在温室进行。用少量香蕉病叶按常规汁液接种方法分别接种到香蕉嫩芽及二青黄瓜子叶, 供试香蕉嫩芽两次试验结果全部10株没有感染发病, 二青黄瓜五次试验结果发病株分别为0/10(发病株数/供试株数), 0/10, 2/10, 1/10, 2/10。上述试验结果与文献报道的情况^[2]相同。

(2) 病叶直接接种: 1978年9~11月在温室进行。选取显症的香蕉花叶嫩叶卷成园柱状, 用刀片切一端平并直接用以摩擦在撒布了金刚砂的黄瓜子叶上, 每接一株黄瓜, 重新把园柱状叶卷切一个新切口。五次试验结果: 供试二青黄瓜发病率分别为8/10, 10/10, 9/10, 10/10, 8/10。采用同样方法接种到10株香蕉嫩芽上, 结果仅有一株发病。

2. 蚜虫传染试验

1980年5月在温室进行, 试验用的棉蚜采自田间无病的玉米植株, 桃蚜 *Myzus persicae* 用温室健康菸苗上繁育的, 供试蚜虫在黄瓜病株上进行获毒饲育1小时, 然后以棉蚜10头/株在10香蕉嫩芽上进行传毒饲育24小时, (24小时后仅1株蕉芽有1头蚜虫存在, 表明棉蚜不喜食香蕉汁液) 又以棉蚜和桃蚜分别在瓜幼苗上进行传毒饲育24小时。7~10天后, 棉蚜、桃蚜传染的黄瓜幼苗发病率均为100/100 (3/3)。20天后香蕉嫩芽发病数为2/10。

蚜虫头数的传病效率(毒源植物和供试植物均为黄瓜)试验表明: 1头棉蚜传病率为57% (4/7) 2头棉蚜传病率就可高达100% (3/3)。

传毒的非持久性: 1982年6月把在黄瓜病株上获毒饲育24小时的棉蚜转移到黄瓜幼苗上进行传毒饲育(2头/株), 以后每隔1小时把蚜虫转移到另一批黄瓜健苗上, 共转移三次, 发病率分别为100% (3/3), 0% (0/3), 和0% (0/3)。前人报道^[2]本病毒为非持久性的, 本试验结果也表明了本病毒为非持久性病毒。

(二) 物理性质

本试验分别在1979年3月, 1980年4~10月共进行5次, 按常规方法进行。测定结果(与文献综述的基本相同): 致死温度为50°~55°C, 稀释终点为1:100—1000, 体外保毒期为48~72小时。但只与MaLi^[2]报道的致死温度为65~70°C这一点上稍有差异。

(三) 寄主范围

本病在田间主要侵染香蕉 (*Musa paradisiaca* var. *sapientun*), 有时也可侵染大蕉 (*M. padraisiaca*)。1978~1981年在温室进行了人工接种试验, 按常规汁液摩擦接种30多种供试植物, 接种后观察20天, 不表现症状的植物回接到黄瓜上, 以证明其是否隐症寄主植物。

试验结果: 发生花叶或斑驳症状的试验植物有: 黄瓜品种夏翠青(发病株数/接种株数为9/9。次要症状还有系统性小黄点和环斑)。丝瓜 (*Luffa cylindrica* 9/9, 次要症状局部褪绿环斑)。苦瓜 (*Momordica charantia* 9/9, 次要症状为系统小黄点), 西葫芦 (*Cucurbita pepo* 9/9), 白瓜 (*Cucumis melo* var. *conomon f. albus* 6/6), 节瓜 (*Benincasa hispida* var. *chich qua* 6/6), 普通菸 (*Nicotiana tabacum* Havana 38 9/9), 心叶菸 (*N. glutinosa* 9/9), 辣椒 (*Capsicum frutescens* var. *longum* 6/6), 茄子 (*Solanum melongena* 4/6, 次要症状为局部小黄点), 番茄 (*Lycopersicon esculentum*

4/6), 曼陀罗 (*Datura stramonium* 4/6, 次要症状为局部小黄点), 酸浆 (*Physalis floridana* 6/6), 千日红 (*Gomphrena globosa* 5/6), 商陆 (*Phytolacca esculentum* 9/9, 次要症状为叶变形) 等。商陆作为在香蕉上CMV株系的一个人工接种寄主植物, 是文献上没有记载过的。

发生系统性小黄点的试验植物有南瓜 (*Cucumis moschata* 8/9); 发生局部枯斑的试验植物有苋色藜 (*Chenopodium amaranticolor* 9/9) 和豇豆 (*Vigna sinensis* 6/6)。

免疫的试验植物有: 矮牵牛 (*Petunia hybrida* 0/3), 菜豆 (*Phaseolus vulgaris* 0/9), 黄豆 (*Glycine max* 0/3), 蚕豆 (*Vicia faba* 0/6), 玉米 (*Zea mays* 0/9), 番木瓜 (*Carica papaya* 0/6), 和小白菜 (*Brassica chinensis* 0/3) 等。

MaLi^[2]从供试10科49种寄主中有6科28种植物为人工接种的寄主植物, 我们的试验结果与MaLi报道的基本相同, 还新发现了商陆科的商陆也可感染, 呈现花叶和叶畸形症状, 可作为一种鉴别寄主植物。

(四) 交互保护试验

1981年5月进行此项试验。首先在百日草上接种香蕉花叶病毒, 8天后在显现花叶症状的新出叶片上再接种CMV—黄色株系。另选健康的百日草植株也用CMV—黄色株系接种作为对照。试验结果: 接种5~7天后, 3株对照的每片接种叶上都产生许多枯斑, 而处理的3株植株则至20天后仍无枯斑出现。这表明香蕉花叶病毒在百日草上对CMV—黄色株系有保护作用, 表明两者的亲缘关系较为密切。

(五) 血清学试验

我们于1981年8~10月分别用CMV—黄色株系抗血清*和CMV—豇豆株系抗血清**按常规琼脂双扩散法进行测定。试验结果: CMV—黄色株系抗血清及CMV—豇豆株系抗血清与香蕉花叶病的抗原病毒都呈阳性反应, 抗血清与抗原之间出现清晰的沉淀线, 且三种抗原所产生的沉淀线相互吻合, 表明香蕉花叶病毒与CMV—黄色株系和CMV—豇豆株系都有密切的亲缘关系。这就表明, 香蕉花叶病毒是CMV的一个株系。

(六) 病毒形态观察

1981年3~4月进行。以黄瓜病株作为病毒的部分提纯材料。采用0.5M柠檬酸缓冲液(pH6.5含0.5%巯基乙醇)氯仿提取, 聚乙二醇(分子量6000)进行沉淀与超离心(78,000g)相结合的提纯程序来制备病毒的部分提纯液, 用作电镜观察的材料。常规方法制样, 2%醋酸铀负染3~5分钟。在EM—400电镜下观察到大量球状的病毒粒子, 直径为26nm, (图4), 健康的对照无任何此种粒子。这与文献上^[3]报道的相同。

讨论和结论

香蕉花叶病的病原病毒在国外^{[2][3][4]}和在广州都已鉴定为黄瓜花叶病毒(CM

* CMV—黄色株系源由美国威省大学植病系提供, 抗血清由作者制备。

** 毒源由作者分离及制备抗血清。

V)。由于此病在国外各地区的症状有大同小异,为害程度不同,所以Yot-Dhauthy等^[3]认为世界各地区的香蕉CMV株系不可能都相同,甚至有些还有可能不是CMV^[3],我们同意这个观点,因为(1)在美国南部由CMV引起的芹菜花叶病发生普遍,而香蕉花叶病的病原病毒又已确认为此CMV—芹菜株系^[3],但在广州地区芹菜没有(或很少)发生花叶病,所以广州的CMV香蕉株系与美国南部的CMV芹菜株系不大可能相同。在印度的病原CMV已鉴定为CMV-Y株系,其特点是在豇豆“黑仔三尺”品种上引起花叶^[2],但广州的CMV香蕉株系则只引致局部枯斑,因此看来也不可能相同。至于菲律宾普遍发生的香蕉花叶病,其病原CMV株系也严重为害蕉麻(*Musa texilis*)^[3],但广州地区不种蕉麻,无从比较,在获得其它证据之前暂难推测它们是否相同。

由于CMV在国内和广东各地早已普遍存在于许多作物上,而香蕉花叶病则只在1974年前后才开始有所发生,所以认为此病是从我国的南方邻国通过带病种苗或其他途径传入广州的看法不是毫无道理的。如果是这样,则我们这个CMV香蕉株系应与这个近邻国家未有报道过的CMV香蕉株系相同。此外,还有这样一种可能性,即我们这个香蕉CMV株系有可能早已存在于广州某些作物上并引起发生花叶病,只是由于某些未明原因,例如病毒发生变异或者寄主范围扩大,从而使棉蚜及其他一些蚜虫能把此病毒株系传染到香蕉上去而引致香蕉花叶病。如果这个假想被证明为真实的话,这将是一个有重要意义的发现。很值得进一步研究探索。

在传染途径方面,国外的试验结果^{[2][3][4]}和我们的一样。都表明香蕉花叶病不易用汁液摩擦法传染。最近在印度MaJi and Rajegore^[2]用加入了3%尼古丁和0.01M半胱氨酸的0.01M磷酸缓冲液来研磨病香蕉叶并用来接种,使菸草的感染率提高到80%,但仍不能使健香蕉感染。本试验用病蕉叶卷成柱状,把其一头切齐并用来直接摩擦接种,不仅使黄瓜试株的感染率高达80~100%,而且使10株健香蕉中的一株染感发病。这表明本试验采用的方法是较成功的接种方法。

在自然界里。本病必然是通过媒介棉蚜或其它蚜虫传染的。但在印度的和菲律宾的试验结果表明,棉蚜只能从病香蕉把病毒传到黄瓜和菸草等植物上,而不能反过来从黄瓜和菸草等传到香蕉上去;只有在洪都拉斯,波多黎各和苏里南的试验结果^[3]和我们的一样,可以用棉蚜从瓜类等植物把病毒传到香蕉上去。可是到现在还没有实验证明蚜虫可把此病从香蕉传到香蕉上去。为什么会这样?这确是一个在理论上和在生产上很值得认真研究的问题。

黄瓜花叶病毒(CMV)各香蕉株系的人工寄主范围都很广,本试验结果说明,广州香蕉的CMV株系还可以侵染普通CMV的寄主植物商陆,并可作为鉴别寄主植物,这是国外没有报道过的。

参 考 文 献

- [1] 广东农林学院植物病理学教研组, 1978, 《果树病害防治》, 95—97, 广东人民出版社。
- [2] Mali, V.R; Rajegore, S. B. 1979. Occurrence of cucumber mosaic virus on banana in India. Plant disease reporter 63 (2) : 138—142.
- [3] Warklaw, C. w. 1972. Mosaic, Infections Chlorosis and other virus diseases. in Banana diseases P. 116—140, 610—621. second Edi. LONGMAN.
- [4] Yot-Dhauthy, D., Bove, J. M. 1966. Banana mosaic. Identification and purification of various strains of the virus. R. P. P. 46 : 2077.

ON A CMV STRAIN CAUSING THE BANANA MOSAIC IN GUANGZHOU

Kao Chiaowan Faan Hwei Chung

(Plant Protection Department)

ABSTRACT

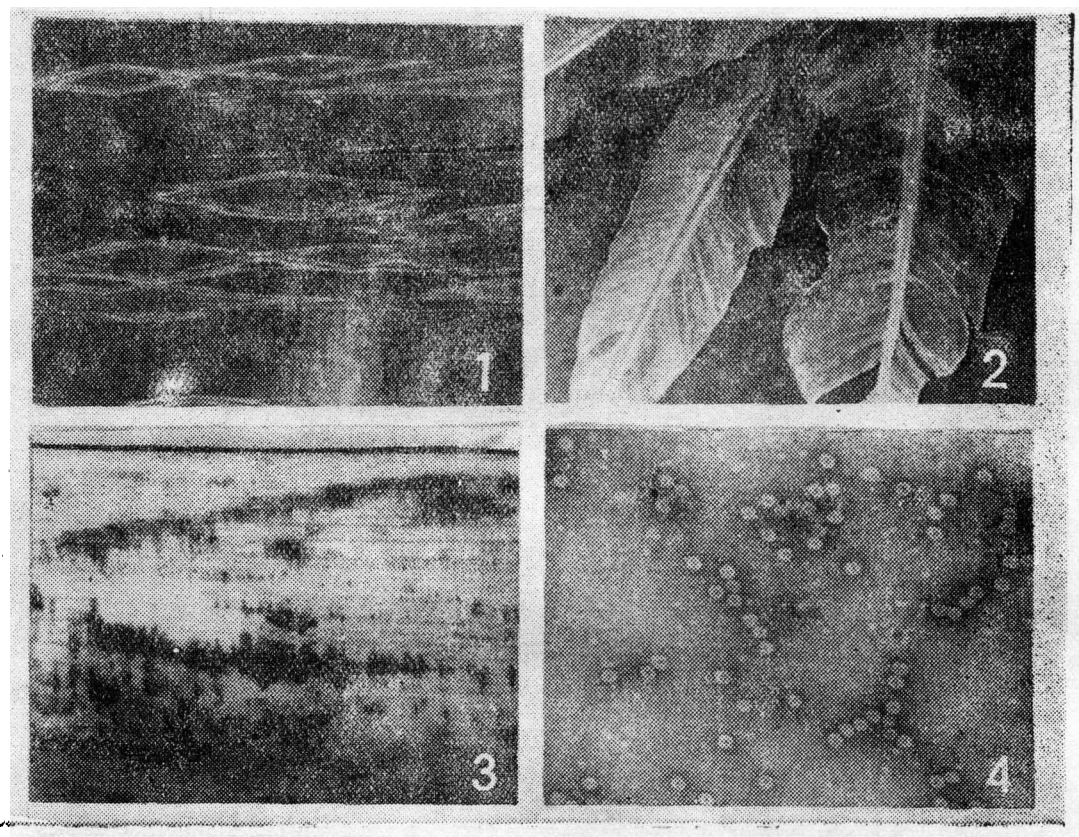
A strain of CMV causing the banana mosaic in Guangzhou district was identified on basis of particle morphology, serology, cross-protection, physical properties and host ranges.

The symptoms of the banana mosaic occurring in Guangzhou district were practically identical to those of banana mosaic, also called banana mosaic and heart rot (or sheath rot), and infectious chlorosis and heart rot reported in various countries.

The host ranges of the CMV-Guangzhou strain was practically the same as those of the other CMV banana strains reported in various countries. However, the Guangzhou-strain was shown to infect the cowpea, variety Black-Eye, and produced only local lesions while the Indian CMV-Y strain reported by Mali and Rajegore (1979) Produced mosaic symptoms. The Guangzhou strain was shown to be able to infect *Phytolacca esculentum*.

In the present investigation the CMV-Guangzhou strain was demonstrated to be mechanically transmissible to banana. By using diseased banana leaf-roll the virus could be transmitted mechanically to banana in a rather low rate (1 out of 10) and to cucumber seedlings in a very high rate (80—100%). Succeeding to the demonstrations performed in Honduras, Porto-Rico and Surinam, the Guangzhou strain was also demonstrated to be transmissible to banana from infected cucurbits by *Aphis gossypii*.

附图



附图说明

- | | |
|------------|------------|
| 1. 叶片上梭形病斑 | 2. 叶片上花叶病斑 |
| 3. 假基上坏死斑块 | 4. 病毒粒子形态 |