

# 从不同植物上来的几个烟草花叶病毒 分离物的初步比较研究\*

裴美云

(中国科学院微生物研究所, 北京)

1939年俞大絨<sup>[1]</sup>在“中国植物病毒病害之观察”一文中报导了烟草花叶病毒(TMV)在烟草上的存在。周家熾等<sup>[2]</sup>証明了 TMV 在河南和山东烟区的情况, 他们对全国各地纸烟的检验说明了 TMV 的广泛存在。魏景超等<sup>[3]</sup>及周家熾<sup>[4]</sup>在关于油菜和其他十字花科蔬菜的病毒病害的研究中都曾从寄主反应和体外抗性上遇到頗似 TMV 的病毒。田波<sup>[5]</sup>从退化的地黄上分离到类似 TMV 的病毒。可見在我国不同植物上类似 TMV 的病毒似乎相当普遍。为了进一步查明这些病毒分离物是不是 TMV 的毒株以及其間的关系, 我們比較了它們的寄主反应、体外抗性和血清学的关系。

## 一、病毒来源

作为比較研究的四个病毒材料的来源:

- (1) 周家熾等<sup>[2]</sup>从烟草上分离到的典型 TMV (TMV<sub>1</sub>)。
- (2) 周家熾<sup>[4]</sup>从油菜上分离到的油菜花叶病毒 15 号 (YMV<sub>15</sub>)。
- (3) 田波<sup>[5]</sup>从地黄的退化植株上分离到的地黄退化病毒 (DDV)。
- (4) 蔡淑蓮从表現球状丛生的毛白楊叶片分离到的一个病毒 (PV)。

## 二、寄主反应及体外抗性

**寄主反应** 以往已对 YMV<sub>15</sub> 和 DDV 的寄主反应进行了一些工作。为了比較, 又将这四个分离物的发病植株 (TMV<sub>1</sub>, PV 在普通烟草上; YMV<sub>15</sub> 在油菜上; DDV 在地黄上) 的液汁 (加以适当的稀释) 机械接种 (接种前噴撒 400 号篩目金鋼砂) 于常用鉴定寄主上。結果 YMV<sub>15</sub>, DDV, PV 在心叶烟 (*Nicotiana glutinosa* L.)、莨菪 ( *Datura stramonium* L.)、千日紅 (*Gomphrena globosa* L.)、黄烟 (*N. rustica* L.) 等寄主上都有与 TMV 一样的典型斑点反应。它們所形成的斑点的特征有細微的差別, 例如接种心叶烟后 4 天, TMV<sub>1</sub> 的平均斑点直径为 1.3 毫米, YMV<sub>15</sub> 为 1.3 毫米, DDV 为 0.9 毫米 (图 1)。斑点色泽也有不同, TMV<sub>1</sub> 和 YMV<sub>15</sub> 的斑点边缘呈黑色, 中心为黄褐色。但这些性状是随接种植物的年龄与环境条件而变化的。四个分离物都能系統侵染普通烟 (*N. tabacum* L.), 番茄 (*Lycopersicon esculentum* L.), 酸漿 (*Physalis floradana*), 大千生 (*Nicandra*

本文 1962 年 9 月 17 日收到。

\* 本研究是在周家熾先生的热忱指导下进行的。見习員于喜源参加帮助血清部分工作。

*physalodes* Gaertn.) 等寄主, 所引起的病状也有明显的差别。例如在普通烟草黄苗榆品种上的反应就很不相同。TMV<sub>1</sub> 在接种叶上不表现病状, 新叶表现重型花叶并起深绿色泡, 叶片变小, 但新叶仍继续生长, 植株的大小受到一些抑制; PV 在接种叶上也不表现病状, 新叶现黄色花叶, 后期黄色部分愈合, 上有绿色突起, 对叶片及植株生长的抑制情况与 TMV<sub>1</sub> 类似; YMV<sub>15</sub> 和 DDV 都能在接种叶上产生局部反应, 前者为条斑或斑点, 后者为大型环斑, YMV<sub>15</sub> 对植株有极大损害, 接种叶枯死, 新叶重型花叶间有坏死, 植株多半不能继续生长而死亡, DDV 对植株的为害最小, 新叶除表现轻微花叶外, 几乎能照常生长(图 2)。

从属于三个科的植物上分离下来的 YMV<sub>15</sub>, DDV 以及 PV 与 TMV 相比, 具有类似的寄主范围和反应, 说明它们都是类似的病毒。但它们对某些寄主的反应, 在侵染性和病状类型上迥然不同。值得注意的是四种植物上来的病毒都能侵染普通烟草和地黄, 但只有 YMV<sub>15</sub> 能侵染油菜及白菜, 可惜尚未测定它们对毛白杨的侵染性; YMV<sub>15</sub> 和 DDV 在菜豆 (*Phaseolus vulgaris* L. var. *piuto*) 上不能产生局部斑点, 而 TMV<sub>1</sub> 和 PV 却与 TMV 的大多数毒株一样有这个反应。YMV<sub>15</sub> 和 DDV 在车前 (*Plantago lanceolata* L.) 的接种叶上产生枯斑反应, 而 TMV<sub>1</sub> 和 PV 则不表现病状。Holmes<sup>[6]</sup> 曾测定了十字花科植物中属于 9 个属的 16 种植物对 TMV 的感染性, 只在 *Lunaria annua* L. 上形成系统性侵染并产生病状, 其余的种类都不感染或只有局限性的隐蔽侵染, 在他的测定中白菜属于不感染的, 油菜未行测定。这与我们的 TMV<sub>1</sub> 等的反应是一致的, 而 YMV<sub>15</sub> 对于十字花科具有特殊的侵染力。在 Holmes 所测定的玄参科植物中(未包括地黄)大多数种类也都能产生系统性侵染。还没有看到 TMV 能侵染多年生木本植物的报告, 如果 PV 确能回接到毛白杨上去, 那么它的侵染性也可能有其特殊之处。YMV<sub>15</sub>, DDV 和 PV 都和 TMV<sub>1</sub> 一样极易通过机械接种来传染, 以往测定过 YMV<sub>15</sub> 不能借桃蚜 (*Myzus persicae*) 传染, 我们也用桃蚜进行了 DDV 及 PV 的传染试验, 都得到了否定的结果。

**体外抗性** 曾比较了四个分离物的致死温度和稀释限度。以分别榨出的新鲜病叶汁液经过离心作为试验材料。将汁液 (1—2 毫升) 装入两端拉细的薄壁细玻璃管内 (直径 4 毫米), 两端封闭, 然后在恒温水浴内 (温度变动范围在  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ) 加热 10 分钟 (在最后一次试验中, 每一处理的温度间隔为  $1^{\circ}\text{C}$ ), 处理完毕, 立即用冷水冷却, 各处理均接种 3 株心叶烟以鉴定病毒的存活。上述未加温处理的病毒汁液又作了一系列稀释接种在心叶烟上测定稀释限度, 结果列入表 1。

表 1 四个分离物体外抗性的比较

分离物	TMV <sub>1</sub>	YMV <sub>15</sub>	DDV	PV
致死温度( $^{\circ}\text{C}$ )	92	86	86	91
稀释限度	$10^{-8}$	$10^{-6}$	$10^{-5}$ — $10^{-6}$	$10^{-5}$ — $10^{-6}$

从总的方面看来, 四个分离物的体外抗性还是比较接近的, 它们的稀释限度几乎完全相同。但致死温度有比较明显的差别。TMV<sub>1</sub> 的致死温度为  $92^{\circ}\text{C}$ , 与国外 TMV 典型

株的数字相近<sup>[7]</sup>, PV 的致死温度接近于 TMV<sub>1</sub>, 而 YMV<sub>15</sub> 和 DDV 均为 86℃ 与 TMV<sub>1</sub> 的差别较大, 比国外报告的许多毒株的致死温度低。致死温度的异同, 与它们在寄主反应和血清学的关系方面看来是一致的。本试验所测定的 YMV<sub>15</sub> 的致死温度较已报告的为低<sup>[3,4]</sup>, 这可能主要是试验方法的差别, 当用试管测定时往往得到较高的致死温度。

在体外抗性的测定中, 致死温度是比较能反映病毒本身性质的——病毒核蛋白对热的稳定性。稀释限度不是很稳定的性状, 在测定中往往因为病毒材料, 接种天数及环境条件等而有较大的变化。

三、血清学的关系

**抗血清的制备** 四个分离物分别接种在普通烟草 (TMV<sub>1</sub>, DDV 及 PV) 和油菜 (YMV<sub>15</sub>) 上, 用硫酸铵及等电点沉淀方法由病叶中提取的病毒作为抗原, 每种抗原各免疫两只家兔, 隔三天注射一次, 6—7 次后抽血, 血清效价均达 512—1024。

**交互血清沉淀反应** 为了查明四个分离物的抗血清与其他三种异型抗原的反应, 曾将四个分离物的抗血清用生理盐水 (0.85% NaCl 溶液) 稀释至 1/50, 分别与提取的不同浓度的病毒进行沉淀反应, 用来作沉淀反应的病毒浓度在 1:1 时为 1 毫克/1 毫升, 然后作成倍稀释, 每管加入抗血清 0.5 毫升及抗原 0.5 毫升, 在 37℃ 水浴内放置 3 小时, 冰箱内过夜, 沉淀数量以 “+” 表示, 结果见表 2。

表 2 四个分离物的抗血清与其抗原的交互沉淀反应

抗血清种类	病毒分离物	病 毒 稀 释 度										稀 释 终 点
		1/2	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/256	1/512	1/1024	
TMV <sub>1</sub>	TMV <sub>1</sub>	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	+	1/1024
	YMV <sub>15</sub>	+++	+++	++	++	+	+	+	+	-	-	1/256
	DDV	++	++	+	+	+	+	-	-	-	-	1/64
	PV	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	-	1/512
YMV <sub>15</sub>	TMV <sub>1</sub>	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	-	-	1/256
	YMV <sub>15</sub>	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	1/1024
	DDV	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	+	-	1/512
	PV	+++	+++	+++	+	+	+	+	-	-	-	1/128
DDV	TMV <sub>1</sub>	+++	+++	++	++	++	+	+	+	+	-	1/512
	YMV <sub>15</sub>	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	+	-	1/512
	DDV	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	1/1024
	PV	+++	+++	++	+	+	+	-	-	-	-	1/64
PV	TMV <sub>1</sub>	+++	+++	+++	++	++	++	++	+	+	+	1/1024
	YMV <sub>15</sub>	+++	++	++	+	+	+	-	-	-	-	1/64
	DDV	++	+	+	+	+	-	-	-	-	-	1/32
	PV	+++	+++	+++	++	++	++	++	+	+	+	1/1024

四种病毒抗血清与其同型及异型抗原间均有正的血清沉淀反应, 可见它们之间存在着共同的抗原, 也就是说它们在亲缘关系上是相近的。但其沉淀反应的程度是有不同的, TMV<sub>1</sub> 的抗血清与 TMV<sub>1</sub> 及 PV 的稀释终点高 (分别达到 1/1024 及 1/512), 而与 YMV<sub>15</sub>

及 DDV 的低 (各为  $1/256$  及  $1/64$ ); PV 抗血清有类似的情况, 与  $TMV_1$  及 PV 反应的稀释終点高 (均为  $1/1024$ ), 与  $YMV_{15}$  及 DDV 則低的多 (各为  $1/64$  及  $1/32$ )。  $YMV_{15}$  的抗血清与上述情况相反, 与  $YMV_{15}$  及 DDV 反应的稀释終点高 (各为  $1/1024$  及  $1/512$ ), 而与  $TMV_1$  及 PV 的稀释終点低 (各为  $1/256$  及  $1/128$ ), DDV 的抗血清反应的情况接近于  $YMV_{15}$  抗血清, 与 DDV 及  $YMV_{15}$  反应的稀释終点高 (各为  $1/1024$  及  $1/512$ ), 与 PV 的稀释終点只有  $1/64$ , 但与  $TMV_1$  的反应也达到  $1/512$ 。根据上述資料, 可以看出  $TMV_1$  与 PV 之間有較多的共同抗原,  $YMV_{15}$  与 DDV 之間有較多的共同抗原;  $YMV_{15}$ , DDV 与  $TMV_1$  之間共同抗原又較与 PV 为多。这些情况可能反映了它們在亲緣上的关系, 但是仅仅根据血清学沉淀反应的量的程度还不能說明这一問題。

**四个分离物与其抗血清的交互吸收試驗** 为了进一步証明上述沉淀反应試驗中所提供的四种病毒之間的可能的关系, 又进行了交互吸收試驗。在一份 1:1 的抗血清中加入 3 份 1:1 病毒 (1:1 病毒浓度为 1 毫克/1 毫升), 在  $53^{\circ}\text{C}$  下使吸收反应充分进行 3 小时, 在冰箱中放置过夜, 次日离心除去沉淀, 上液再加入用以吸收的病毒測驗吸收反应是否进行完全, 完全无反应后即可用于剩余抗体的測定試驗, 将吸收完全的抗血清作成倍稀释, 然后加入同一浓度的病毒, 按上述沉淀反应方法进行試驗, 反应的結果即可能存在的剩余抗体成分, 經過吸收后仍然与  $TMV_1$  起反应的抗体以 “a” 表示,  $YMV_{15}$ —“b”, DDV—“c”, PV—“d”。反应的程度以 “+” 表示。每种病毒的抗血清都用其余三种病毒的一切可能的組合进行吸收, 然后以未用于吸收的病毒作剩余抗体的測定, 表 3 只列出了用一种病毒进行吸收試驗时所得到的結果。用两种和三种病毒所进行的吸收試驗都得到了相同的結果。

表 3 結果說明,  $TMV_1$  及 PV 抗血清經  $YMV_{15}$  或 DDV 吸收后, 仍然同时存在着能与  $TMV_1$  及 PV 起反应的抗体 (a, d);  $TMV_1$  抗血清用 PV 吸收或 PV 抗血清用  $TMV_1$  吸收后, 就沒有与  $YMV_{15}$  及 DDV 起反应的剩余抗体了; 但仍然存在着与  $TMV_1$  或 PV 起反应的抗体 (a 或 d)。这說明  $TMV_1$  与  $YMV_{15}$  及 DDV 的关系較远; 与 PV 的关系較近, 但也各自有特殊的抗原。用  $YMV_{15}$  吸收过的  $TMV_1$  或 PV 抗血清不再与 DDV 起反应; 用 DDV 吸收过的  $TMV_1$  或 PV 抗血清也不再与  $YMV_{15}$  起反应, 这也說明  $YMV_{15}$  及 DDV 之間抗原性很接近。

$YMV_{15}$  及 DDV 的抗血清經  $TMV_1$  或 PV 吸收后仍然同时存在着与 DDV 及  $YMV_{15}$  起反应的抗体 (b, c), 說明  $YMV_{15}$  及 DDV 是更近緣的病毒, 同时两种抗血清經其余三种异型抗原吸收后, 都还保持着各自的独特抗体 (b 或 c), 也指出了它們之間又是有差异的。  $YMV_{15}$  及 DDV 抗血清經  $TMV_1$  吸收后都失去了与 PV 起反应的能力, DDV 抗血清經 PV 吸收后也不能再与  $TMV_1$  起反应, 但  $YMV_{15}$  抗血清經 PV 吸收后仍然与  $TMV_1$  起反应, 有 abc 这一剩余抗体存在, 虽然总的說来  $TMV_1$  及 PV 与  $YMV_{15}$  及 DDV 有較少的共同抗原。

总结上述交互沉淀反应及吸收試驗的結果, 如以  $X = a, b, c, d$  (能与四种病毒起反应的抗体, 見表 2);  $e = a, d$ ;  $f = b, c$ ;  $g = a, b, c$ ; 每种病毒抗血清所特有的抗体分別以 a、b、c、d 表示。則四种病毒抗血清的設想代号为:  $TMV_1 = Xea$ ;  $PV = Xed$ ;  $YMV_{15} = Xfbg$ ;  $DDV = Xfc$ 。

表 3 四种抗血清与病毒間的交互吸收試驗

抗血清种类	用以吸收的病毒	吸收后用以試驗的病毒	剩余抗体的反应	剩余抗体的成分
TMV <sub>1</sub>	YMV <sub>15</sub>	TMV <sub>1</sub>	+++	a, d
		DDV	-	
		PV	+++	
	DDV	TMV <sub>1</sub>	+++	a, d
		YMV <sub>15</sub>	-	
		PV	+	
	PV	TMV <sub>1</sub>	++	a
		YMV <sub>15</sub>	-	
		DDV	-	
YMV <sub>15</sub>	TMV <sub>1</sub>	YMV <sub>15</sub>	+++	b, c
		DDV	++	
		PV	-	
	DDV	TMV <sub>1</sub>	-	b
		YMV <sub>15</sub>	+++	
		PV	-	
	PV	TMV <sub>1</sub>	++	a, b, c
		YMV <sub>15</sub>	+++	
		DDV	+++	
DDV	TMV <sub>1</sub>	YMV <sub>15</sub>	+++	b, c
		DDV	+++	
		PV	-	
	YMV <sub>15</sub>	TMV <sub>1</sub>	-	c
		DDV	++	
		PV	-	
	PV	TMV <sub>1</sub>	-	b, c
		YMV <sub>15</sub>	+++	
		DDV	+++	
PV	TMV <sub>1</sub>	YMV <sub>15</sub>	-	d
		DDV	-	
		PV	++	
	YMV <sub>15</sub>	TMV <sub>1</sub>	+++	a, d
		DDV	-	
		PV	+++	
	DDV	TMV <sub>1</sub>	+++	a, d
		YMV <sub>15</sub>	-	
		PV	+++	

四种病毒的抗血清都存在着共同抗体 X, 在 TMV<sub>1</sub> 及 PV 間又存在着共同抗体 e, YMV<sub>15</sub> 与 DDV 之間又存在着共同抗体 f。YMV<sub>15</sub> 还存在着比較独特的抗体 g。

Bawden 和 Pirie<sup>[8]</sup> 曾研究了 TMV 几个毒株的交互沉淀反应和吸收試驗, 他們发现

TMV, AMV (番茄奥古巴花叶病毒), EMV (烟草耳状花叶病毒), CMV<sub>3</sub> (黄瓜花叶病毒 3 号) 抗血清之間存在着共同抗体 A; TMV 及 AMV 之間有共同抗体 B; AMV 及 EMV 之間又有共同抗体 C; CMV<sub>3</sub> 与以上三个毒株的关系都較远。Knight 与 Stanley<sup>[9]</sup> 在 TMV 許多毒株的交互沉淀反应的研究中也得到类似的結果, 大多数毒株 (黄色及綠色奥古巴花叶病毒、隱蔽株及 J14DI) 都与 TMV 抗血清有強烈的沉淀反应, 但車前草毒株的沉淀反应較弱, CMV<sub>3</sub> 及 CMV<sub>4</sub> 的反应更弱。

## 四、結論与討論

• Knight<sup>[10]</sup> 曾綜合以往的研究指出了下列病毒毒株間关系的七个标准:

(1) 相关毒株間要有交互的血清反应。(2) 在寄主上要有交互的保护作用。(3) 要有相似的寄主范围。(4) 要有相似的传染方法。(5) 对寄主本質的改变要有相似的反应。(6) 对理化因素对于侵染力所起破坏作用要有相似的抵抗力。(7) 化学物理性質的一致性。

我們所研究的三个毒株与 TMV<sub>1</sub> 有交互血清反应; 有相近的寄主范围; 相似的体外抗性 (致死温度和稀释限度); 相同的传染方法; 它們可用相同的方法提純說明在物理和化学性状方面也很相近。从已研究的几个方面看来是符合上述毒株間关系的标准的, 因此, 我們认为 YMV<sub>15</sub>, DDV 及 PV 是 TMV<sub>1</sub> 的毒株, 同时它們与 TMV<sub>1</sub> 又有某些差別。根据某些寄主上的反应和血清学关系看来, PV 与 TMV<sub>1</sub> 差別較小, DDV 和 YMV<sub>15</sub> 与 TMV<sub>1</sub> 的差別較大。綜合以上性状并与国外已报告的 TMV 毒株比較, 初步看来, TMV<sub>1</sub> 在寄主反应, 体外抗性和物理化学性状方面极接近于国外 TMV 的普通株; 根据在普通烟草上的反应以及与 TMV<sub>1</sub> 的較近的血清学关系看来, PV 可能接近于黄色奥古巴花叶毒株; 根据 YMV<sub>15</sub>, DDV 在普通烟草上的病状, 能侵染車前, 不能侵染菜豆以及与 TMV<sub>1</sub> 有較远的血清学关系看来有些象 Holmes 的車前株, 在进一步的物理和化学性状的比較研究中更发现了 YMV<sub>15</sub> 有車前株所特有的氨基酸——甲硫氨酸和組氨酸<sup>[11]</sup>。YMV<sub>15</sub>, DDV 及 PV 作为 TMV 的毒株的最值得注意的地方是, 它們是从与烟草相离很远的植物上分离下来的, 有的对 TMV 是不感染的 (油菜及毛白楊)。国外已經报告的 TMV 的毒株很多, 有許多是經過人工分离或引变而得到的, 例如 Holmes<sup>[12]</sup> 的隱蔽株是經過热处理得到的。从自然寄主上分离的毒株大多是由茄科植物 (番茄和烟草) 上分离下来的。例如烟草耳状花叶病毒, 番茄的奥古巴花叶病毒等, 这些病毒与 TMV 普通株的差別較小。Holmes<sup>[13]</sup> 由属于車前科植物的車前上分离 TMV 的車前株与 TMV 普通株在許多性状上差別較大。Lister 及 Thresh<sup>[14]</sup> 由豆科植物上分离到一个在菜豆 (*Phaseolus vulgaris*) 上引起系統侵染的 (TMV 的大多数的毒株在該种植物上产生枯斑) TMV 毒株。最近証明属于旋花科植物的甘薯的花叶病毒是 TMV 的一个毒株<sup>[15,16]</sup>, 这两个病毒的性状还没有經過詳細的研究。从极其多样性的寄主上分离到类似 TMV 的病毒的事例的逐漸增加, 使得可以推想, 这些病毒是起源于 TMV 的, 是 TMV 不断适应于新的寄主的表现。已有試驗<sup>[17]</sup>証明 TMV 接种到豆科植物上产生变异的事实。Cyxob 及 Borik<sup>[18]</sup> 曾將 TMV 普通毒株通过在 *N. glauca* 和 *N. sylvestris* 上的繁殖而得到变异的毒株。其他病毒也有許多因寄主而引起的变异<sup>[19]</sup>。这种变异所引起的差异, 有时在悠久的演化过程可能使其失去作为 TMV 毒株的許多性状, CMV<sub>3</sub> 及 CMV<sub>4</sub> 可能属于这种情况, 它們虽然与

TMV 有血清反应,但在其他性状上就很不同了。因此有人<sup>[20]</sup>认为它们不是 TMV 的毒株。从 YMV<sub>15</sub> 比 TMV 具有较强的侵染力(在烟上)和较广的寄主范围(能侵染油菜、白菜)这一点,也许可以认为 YMV<sub>15</sub> 起源于 TMV 的假设是合理的。显然,它适应于十字花科植物之后所发生的基本性状的变化还没有达到象 CMV 那样的程度。

## 五、摘 要

试验比较了油菜花叶病 15 号分离物 (YMV<sub>15</sub>), 地黄退化病 (DDV) 分离物, 毛白杨球状丛生 (PV) 的分离物以及烟草花叶病毒 (TMV<sub>1</sub>) 在寄主反应、体外抗性和血清学方面的异同。

三个分离物和 TMV<sub>1</sub> 在心叶烟、普通烟等鉴定寄主有相似的反应,但是它们在另一些寄主上的反应又有显著的差别。例如,只有 YMV<sub>15</sub> 能侵染油菜和白菜; YMV<sub>15</sub> 和 DDV 在菜豆上不能产生局部斑点,而 TMV<sub>1</sub> 和 PV 却与 TMV 的大多数毒株一样有此反应。 YMV<sub>15</sub> 和 DDV 在车前的接种叶上产生枯斑反应,而 TMV<sub>1</sub> 和 PV 则不表现病状。三个分离物都和 TMV<sub>1</sub> 一样极易通过机械接种传染而不能借桃蚜传染;并且具有相近 TMV<sub>1</sub> 的稀释限度 ( $10^{-5}$ — $10^{-6}$ ), 但致死温度 TMV<sub>1</sub> 和 PV 为 92°C 及 90°C, 而 YMV<sub>15</sub> 和 DDV 均为 86°C。

四个分离物的抗血清都有交互的血清沉淀反应。但 YMV<sub>15</sub> 与 DDV 之间的反应较强, TMV<sub>1</sub> 与 PV 的反应亦较强。在交互吸收试验中证明 YMV<sub>15</sub> 与 DDV 的抗血清中有较多的共同抗体,而 TMV<sub>1</sub> 与 PV 的抗血清中亦有较多的共同抗体。

交互血清反应,寄主范围,体外抗性,传染方法,都指出它们是 TMV 的毒株。 TMV<sub>1</sub> 极接近于国外 TMV 的普通株, PV 近似黄化奥古巴花叶毒株, YMV<sub>15</sub> 有些象 Holmes 的车前株。作为 TMV 毒株的最大特点是它们来自与烟草相距极远的植物,因此探讨这些毒株的起源将是很有兴趣的。

## 参 考 文 献

- [1] Yu, T. F.: A list of plant viruses observed in China. *Phytopath.* 29(5): 459—461, 1939.
- [2] 周家熾、莽克強: 1957—1958 年关于烟草花叶病工作报告。植物病理学报, 4 (2): 113—119, 1958.
- [3] 魏景超、沈淑琳、王俊林、张成珣、朱有虹: 华东地区油菜和十字花科蔬菜花叶病的初步研究。植物病理学报, 4 (2): 94—112, 1958.
- [4] 周家熾: 关于油菜花叶病毒的类型。微生物学报, 8 (4): 414—417, 1962.
- [5] 田波: 关于河南地黄上分离到的一个病毒。微生物学报, 8 (4): 418—419, 1962.
- [6] Holmes, F. O.: Results of inoculation made to compare experiments host range of tobacco etch and tobacco mosaic. *Phytopath.* 36: 643—659, 1946.
- [7] Smith, K. M.: Textbook of plant viruses diseases. 2nd ed. Churchill, London. 505—524, 1957.
- [8] Bawden, F. C. and Pirie, N. W.: The relationships between liquid crystalline preparation of cucumber virus 3 and 4 and strains of tobacco mosaic virus. *Brit. J. Exp. Path.*, 18: 275, 1937.
- [9] Knight, C. A. and Stanley, W. N.: Aromatic amino acid in strains of tobacco mosaic virus and the related cucumber viruses 3 and 4. *J. Biol. Chem.*, 141: 39—49, 1941.
- [10] Knight, C. A.: Variation and its chemical correlates. *The viruses* 2: 127—153, 1959.
- [11] 张友尚、曹天钦、裴美云、周家熾: 几个烟草花叶病毒毒株的化学和物理性质的比较研究 (印刷中) 1962.
- [12] Holmes, F. O.: A masked strain of tobacco mosaic virus. *Phytopath.* 24: 845, 1934.
- [13] Holmes, F. O.: A distinctive strain of tobacco mosaic virus from plantago. *Phytopath.* 31: 1089—1098, 1941.
- [14] Lister, R. M. and Thresh, J. M.: 1955, A mosaic disease of leguminous plants caused by a strain of

- tobacco mosaic virus. *Nature*, 175:1047—1048, 1955.
- [15] Eimer, O. H.: Etiology and characteristic of sweet potato mosaic, *Phytopath.* 50:744—749, 1960.
- [16] Sill, W. H. et al.: Additional evidence that sweet potato mosaic virus is a strain of tobacco mosaic virus. *Phytopath.* 50:109, 1960.
- [17] Bawden, F. C.: 1956, Reversible, host induced changes in a strain of tobacco mosaic virus. *Nature*, 177:302, 1956.
- [18] Сухов, К. С. и Вовк, А. М.: Изменчивость вируса табачный мозаики при пассажах через организмы растений разных. *Видов Тр. ин-та генетики АН СССР*, 18: 215, 1950.
- [19] Hitchborn, J. H. and Thomson, A. D.: Variation in plant viruses. *Advance in virus research*, 7: 165, 1961.
- [20] Knight, C. A.: Are cucumber viruses 3 and 4 strains of tobacco mosaic virus? A review of the problem. *Virology*, 1: 261—267, 1955.

## PRELIMINARY STUDIES ON SEVERAL ISOLATES OF TMV FROM DIFFERENT PLANTS

M. Y. PEI

(Institute of microbiology, Academia Sinica)

Biological comparative studies have been made on the following four isolates of virus considered to be TMV in this laboratory: Youcai mosaic virus (YMV<sub>15</sub>) from *Brassica campestris* L., Dihuang degeneration virus (DDV) from *Rehmannia glutinosa* Libosch. var. *huaichingensis* Tsas, Populus buschy top virus (PV) from *Populus tomentosa* Corr. and tobacco mosaic virus (YMV<sub>1</sub>) from *Nicotiana tabacum* L.

These four isolates, on sap inoculation, produce more or less similar host reactions on *Nicotiana tabacum*, *N. glutinosa*, etc., all fail to be transmitted by *Myzus persicae*, and have similar dilution end-points ( $10^{-5}$ — $10^{-6}$ ). However, only YMV<sub>15</sub> of these four isolates infect *B. campestris* L. and *B. pekinensis* (Lour) Rupr. Both YMV<sub>15</sub> and DDV, different from TMV<sub>1</sub> and PV, fail to produce local lesions on the inoculated leaves of Pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and cause necrotic local lesions on plantago (*Plantago lanceolata* L.). In addition, TMV<sub>1</sub> and PV are inactivated at 92° and 91°C respectively, while YMV<sub>15</sub> and DDV inactivated at 86°C. These results show that they are related but with minor differences.

Serological studies reveal that these four isolates are different strains of TMV. Their antiserum preparations give positive precipitin reactions reciprocally. In cross-absorption tests, anti-TMV<sub>1</sub> or anti-PV serum still reacts with TMV<sub>1</sub> and PV after being fully absorbed with YMV<sub>15</sub> or DDV, but fail to react with YMV<sub>15</sub> and DDV after being absorbed with TMV<sub>1</sub> or PV: Anti-YMV<sub>15</sub> or anti-DDV serum still reacts with YMV<sub>15</sub> and DDV after being fully absorbed with TMV<sub>1</sub> or PV, but fail to react with TMV<sub>1</sub> and PV after being fully absorbed with YMV<sub>15</sub> or DDV. Each isolate contains specific antigens. YMV<sub>15</sub> and DDV, TMV<sub>1</sub> and PV have more homologous antigens than other pairings. TMV<sub>1</sub> is closely related to the common strain. PV is probably a yellow acuba mosaic strain. YMV<sub>15</sub> seems to be Holmes' rib-grass strain. DDV is to be determined.

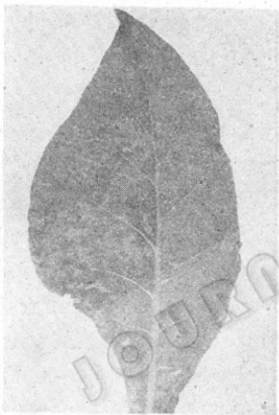
Further investigations on the relationships of these isolates from different plants of widely separated families would be interesting.



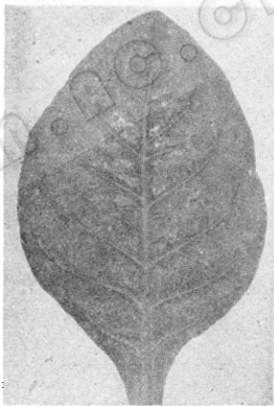


左 TMV<sub>1</sub> 右 DDV

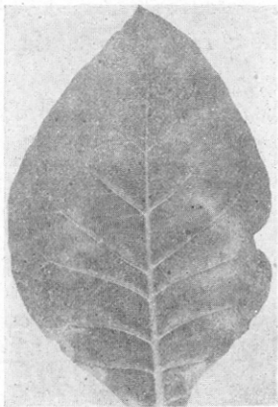
图1 TMV<sub>1</sub> 和 DDV 在心叶烟上产生枯斑的大小比较



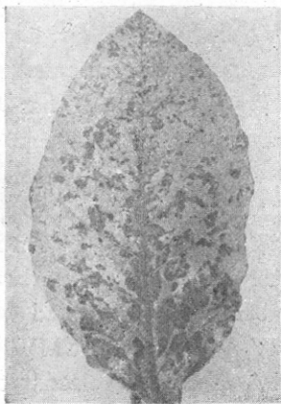
TMV<sub>1</sub>



YMV<sub>16</sub>



DDV



PV

图2 四个分离物在系统感染的普通烟叶上的病状