

018022

植物病毒志

第二集

上海科学技术出版社

植 物 病 毒 志

第 二 集

〔英〕 联邦真菌研究所 汇编
应用生物学家学会

复旦大学生物系植物病毒研究室 译

上海科学技术出版社

《植物病毒志》第二集 译、校人员

第 61~80	王顺德	译	王鸣岐	校
第 81~95	丁正民	译	王顺德	于善谦 校
第 96~103	孙光荣	译	于善谦	校
第 104~110	陆妙康	译	于善谦	校
第 111~120	徐来升	译	于善谦	校
第 121~125	于善谦	译	徐来升	校
	王鸣岐	审校		

Descriptions of Plant Viruses

Commonwealth Mycological Institute and
Association of Applied Biologists

(SET N—VI)

植物病毒志

第二集

(英) 联邦真菌研究所 汇编
应用生物学家学会

复旦大学生物系植物病毒研究室 译

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本787×1092 1/16 印张11.25 插页34 字数271,000

1986年11月第1版 1986年11月第1次印刷

印数: 1—2,100

统一书号: 13119·1196

788,1

目 录

61. 香石竹隐症病毒.....	1
62. 苦苣菜黄脉病毒.....	3
63. 西瓜花叶病毒.....	5
64. 大叶藜花叶病毒.....	8
65. 刺槐花叶病毒.....	11
66. 马铃薯纺锤块茎病毒.....	13
67. 水稻东格鲁病毒.....	16
68. 大麦条纹花叶病毒.....	18
69. 番茄丛矮病毒.....	21
70. 李痘病毒.....	25
71. 郁金香碎色病毒.....	28
72. 玉米粗缩病毒.....	31
73. 菜豆普通花叶病毒.....	34
74. 红三叶草斑驳病毒.....	38
75. 白杨花叶病毒.....	40
76. 水仙黄条病毒.....	42
77. 土传小麦花叶病毒.....	45
78. 香石竹脉斑驳病毒.....	48
79. 番茄无籽病毒.....	51
80. 樱桃卷叶病毒.....	55
81. 蚕豆萎蔫病毒.....	58
82. 黄瓜坏死病毒.....	62
83. 苹果花叶病毒.....	64
84. 木瓜环斑病毒.....	67
85. 分枝花椰菜坏死黄化病毒.....	69
86. 黑麦草花叶病毒.....	71
87. 马铃薯M病毒.....	74
88. 甘蔗花叶病毒.....	77
89. 甜菜西部黄化病毒.....	80
90. 木薯普通花叶病毒.....	83
91. 欧洲防风花叶病毒.....	85
92. 花生矮缩病毒.....	87
93. 大豆花叶病毒.....	90
94. 玉米花叶病毒.....	93

95. 天仙子花叶病毒.....	96
96. 百合无症病毒.....	99
97. 美洲商陆花叶病毒.....	102
98. 马铃薯奥古巴花叶病毒.....	104
99. 美国小麦条点花叶病毒.....	107
100. 水稻哲黄病毒	110
101. 蚕豆斑驳病毒	112
102. 水稻矮缩病毒	115
103. 葡萄铬黄花叶病毒	118
104. 辣椒叶脉斑驳病毒	120
105. 野黄瓜花叶病毒	123
106. 黑悬钩子潜隐病毒	125
107. 鸭茅轻微花叶病毒	128
108. 菜豆荚斑驳病毒	130
109. 芜菁皱缩病毒	133
110. 菊 B 病毒	136
111. 三叶草黄花叶病毒	139
112. 豌豆条斑病毒	142
113. 玄参斑驳病毒	145
114. 绣球花环斑病毒	147
115. 茄子斑驳矮缩病毒	149
116. 鸢尾轻花叶病毒	151
117. 孤挺花花叶病毒	154
118. 偃麦草花叶病毒	157
119. 甘蔗斐济病毒	160
120. 豌豆早褐病毒	162
121. 萝卜花叶病毒	165
122. 鸡蛋果木质病毒	168
123. 燕麦蓝矮病毒	171
124. 茄子花叶病毒	174
125. 芜菁丛簇病毒	177
附: 图版 61~125	

61. 香石竹隐症病毒 [图版61]

Carnation latent virus R/1: */6: E/E: S/Ap

Kassanis(1954)记述。

RNA病毒, 质粒为直到微曲的线状, 大小约 650×12 毫微米。汁液接种和蚜虫以非持续方式传毒。

主要病害 香石竹(*Dianthus caryophyllus*)很少甚至不出现症状。

地理分布 偶尔发现于英国和欧洲大陆人工栽培的香石竹植株。

寄主范围和症状 对于寄主范围和症状未进行广泛的研究。因为香石竹的汁液中有抑制剂, 所以病毒难以从香石竹传至其它植物。病毒除了能侵染石竹科植物外, 还能侵染其它多种植物, 例如克利夫兰烟(*Nicotiana clevelandii*), 病毒能在其中增殖, 但不产生症状(M. Hollings, 私人通信)。

诊断寄主

苋色藜(*Chenopodium amaranticolor*), 接种叶片上出现微小的褪绿局斑, 系统斑驳。

苋藜(*Chenopodium quinoa*), 接种叶片上出现微小的淡黄斑点, 系统的脉间斑驳, 叶片短小(图1)。

繁殖寄主

甜石竹(*Dianthus barbatus*)是纯化病毒的良好材料。

测定寄主

苋色藜或苋藜。

株系 未报道。

介体传播 由桃蚜(*Myzus persicae*)以非持续方式传至香石竹、美国石竹和甜菜(Kassanis, 1955)。

种子传播 未报道。

菟丝子传播 未报道。

血清学 用纯化的病毒制剂制备的抗血清效价为 $1/32,000$ (Wetter, 1960)。在试管沉淀试验中, 沉淀呈鞭毛状。可以用琼脂凝胶双扩散试验, 但必须有高浓度的抗原(Wetter, 1967)。未见低分子量的抗原。

亲缘关系 该病毒与马铃薯S病毒为同一群。它与下列病毒有较远的血清关系: 马铃薯S病毒(Kassanis, 1955; 1956)、马铃薯M病毒(Bagnall, Wetter & Larson, 1959)、菊B病毒(Hakkaart, Van Slogteren & De Vos, 1962)、西番莲隐症病毒(Brandes & Wetter, 1963)、仙人掌2病毒(Brandes & Wetter, 1963)和红三叶草叶脉花叶病毒(Wetter, 1967)。

汁液稳定性 在香石竹汁液中, 病毒热钝化点(10分钟) $60 \sim 65^\circ\text{C}$, 稀释终点 $10^{-3} \sim 10^{-4}$, 在 20°C 下香石竹汁液中的病毒保持侵染性 $2 \sim 3$ 天。

纯化 (Wetter & Paul, 1961)。来自甜石竹的叶组织提取汁液, 过滤后加抗坏血酸(至 0.2% , w/v)和亚硫酸钠(至 0.2% , w/v)。汁液与等体积的二乙醚放在一起摇动。低速

离心，澄清的液相与同体积的四氯化碳放在一起摇动。低速离心，再取液相。用0.5M的磷酸缓冲液将pH调至7，加正丁醇至8%(v/v)。在4℃下过夜。然后与等体积的四氯化碳放在一起摇动，低速离心，再取液相。高速离心使病毒沉降，把沉淀再悬浮在0.2M的硼酸盐缓冲液中。在4℃下对0.02M的硼酸盐缓冲液透析。经三次差速离心予以浓缩。甜石竹每升榨出液可得病毒40~60毫克。

质粒*特性 (Paul & Wetter, 1964)。沉降系数($s_{20,w}$): 167S。通过超离心，未发现附属的病毒组分，但病毒可能发生聚集。

扩散系数: 约 0.24×10^{-7} 厘米²/秒。

分子量: 约 6×10^7 。

部分比容: 0.72 厘米³/克。

260 毫微米吸收值(1 毫克/毫升, 1 厘米光程): 2.1。

260/280 比值: 1.37; 最大吸收值/最小吸收值: 1.23。

质粒结构 质粒为直到微曲的线状,大小约 650×12 毫微米(Brandes et al., 1959),有中心通道(图 2,3)。质粒呈螺旋结构,基本螺距 3.3 毫微米,每圈约有 12 个亚基(Varma et al., 1968)。

质粒组成 质粒重的 14.6% 是氮,0.5% 是磷。RNA 是质粒重的 6% (Paul & Wetter, 1964)。

病毒与细胞和组织的关系 未报道。

【注】目前尚未发现一种鉴别寄主能将香石竹隐症病毒与其它香石竹病毒区别开。香石竹隐症病毒可经桃蚜传至健全的甜石竹植株,而这种蚜虫也是香石竹脉斑驳病毒的介体。汁液在 60℃ 下加热 10 分钟,有可能从含有两种病毒的汁液中去除香石竹脉斑驳病毒(Kassanis, 1955)。

参考文献 Bagnall, Wetter & Larson, *Phytopathology* 49: 435, 1959; Brandes & Wetter, *Phytopath. Z.* 49: 61, 1963; Brandes, Wetter, Bagnall & Larson, *Phytopathology* 49: 443, 1959; Hakkaart, Van Slogteren & De Vos, *Tijdschr. PZiekt.* 63: 126, 1962; Kassanis, *Nature, Lond.* 173: 1097, 1954; Kassanis, *Ann. appl. Biol.* 43: 103, 1955; Kassanis, *J. gen. Microbiol.* 15: 620, 1956; Paul & Wetter, *Phytopath. Z.* 49: 401, 1964; Varma, Gibbs, Woods & Finch, *J. gen. Virol.* 2: 107, 1968; Wetter, *Arch. Mikrobiol.* 37: 278, 1960; Wetter, *Z. Naturf. Ser. B* 22: 1008, 1967; Wetter & Paul, *Phytopath. Z.* 43: 207, 1961.

C. Wetter

* "Virus particle" 本书第一、二集中译为“病毒质粒”，这里的“质粒”与细胞学中的“质粒”(Plasmid)无关，特说明以免混淆——译者注。

62. 苦苣菜黄脉病毒〔图版62〕

Sowthistle Yellow vein virus */*: */*: U/E,I/Ap

Duffus (1963) 记述。

别名 无。

病毒有被膜,质粒为杆菌状,大小约 230×100 毫微米。寄主范围窄,经茶藨苦菜蚜 (*Hyperomyzus lactucae*) 以持续方式传毒。汁液接种不传毒。只有美国和英国报道发现该病毒。

主要病害 苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*) 产生黄脉(图 1)。有人报道 (Duffus, Zink & Bardin, 1970), 该病毒也侵染莴苣 (*Lactuca sativa*)。

地理分布 美国加州的萨林纳斯和圣乔昆谷, 亚利桑那的盐河谷。在英国也发现这种病毒 (Duffus & Russell, 1969), 所以分布可能较广。

寄主范围和症状 仅知的寄主植物是苦苣菜和莴苣, 这两种植物均属菊科。

诊断寄主和繁殖寄主

苦苣菜, 叶脉或相邻组织褪绿(图 1)。

莴苣, 明脉和叶黄化, 尤其病叶的叶尖更为严重。

测定寄主

局部病斑寄主不明。病毒不经汁液接种传播。可以通过茶藨苦菜蚜介体从夹有病毒悬液的薄膜吸毒 (Peters & Kitajima, 1970) 或者将病毒注射入蚜虫体内进行传毒 (Sylvester, Richardson & Behncken, 1970)。然后测定病毒在苦苣菜上的传播。茶藨苦菜蚜的初级细胞培养物也常用作为病毒悬液的测定 (Peters & Black, 1970)。感染的细胞可用荧光抗体染色法检查。

株系 变异株不明。

介体传播 病毒在茶藨苦菜蚜内增殖, 通过茶藨苦菜蚜传播 (Duffus, 1963; Richardson & Sylvester, 1968; Sylvester & Richardson, 1969)。在 25℃ 下, 病毒在介体中循环期最短, 约 8 天。传毒与蚜虫获毒时间的长短无关, 而与能传毒的蚜虫百分率有关。蚜虫传毒效率较高 (Duffus, 1963)。在 25℃ 下, 注射茶藨苦菜蚜高龄若虫的接种液, 每稀释 10 倍, 半循环期 (IP50) 约增加 24 小时 (Sylvester et al., 1970)。已有报道病毒可经卵传给一些子代 (Sylvester, 1969)。

种子传播 在苦苣菜中未发现种子传毒 (Peters, 未发表)。

菟丝子传播 无资料。

血清学 病毒的免疫原性很强, 用福氏完全佐剂乳化的纯化病毒对兔子进行 3 次肌肉注射, 这些免疫的兔子所产生的抗血清, 经环状沉淀试验测定, 效价为 1/10,000 (Peters & Black, 1970)。这些作者未用其它技术。

亲缘关系 就质粒结构、寄主范围、蚜虫传毒方式和介体特异性而论, 该病毒类似于莴苣坏死黄化病毒, 然而, 这两种病毒的质粒直径不同, 只有莴苣坏死黄化病毒才经汁液机械接种传播。这两种病毒之间亲缘关系方面的血清学试验未见报道。

汁液稳定性 在2℃下, 纯化病毒悬浮液保持侵染性几天。

纯化 Peters 和 Kitajima (1970)。用pH8.1的0.1M甘氨酸、0.01M氯化镁和0.01M氯化钾提取叶组织。提取物的pH调至8.0, 以8,000g离心5分钟。上清液中加入硅藻土, 混合液经硅藻土垫过滤。滤过液以20,000g离心1小时。含病毒的沉淀物再悬浮于pH7.0的0.1M甘氨酸和0.01M氯化镁溶液中, 以22,500g密度梯度(0~30%蔗糖, w/v)离心18~25分钟, 进一步纯化悬浮液。纯化的最后一步是蔗糖密度梯度区带电泳。所有操作都在2℃下进行。

质粒特性 未知。

质粒结构 质粒为杆菌状, 约230毫微米长和100毫微米宽, 制备过程中, 先用戊二醛固定, 然后用磷钨酸或醋酸铀染色(图3、4)。省略固定的步骤时, 颗粒呈弹状(图2), 约180毫微米长(Peters & Kitajima, 1970)。组织切片中, 质粒约220毫微米长和95毫微米宽(Richardson & Sylvester, 1968)。质粒的内部组分是由一根长的细丝成有规则盘曲的螺旋(螺距4.4毫微米)。内部组分似呈弹状(图5), 弹状质粒可解释为未经固定的制剂中的杆菌状质粒断裂所致。被膜表面有六角形排列的突起物。两类质粒的突起物各不一样: 一类突起物的六角形面与质粒轴成30°, 另一类约成60°(Peters & Kitajima, 1970)。

质粒组成 未知。

病毒与细胞和组织的关系 质粒发现于介体下列组织的细胞核和细胞质: 脑、下食道神经节、唾腺、食道、胃、卵巢、脂肪体、含菌体和肌肉(Sylvester & Richardson, 1970)。细胞核中的质粒无被膜, 而在核周淋巴间隙和细胞质中的质粒有被膜。大量杆菌状质粒发现于感病苦苣菜细胞核周围(Richardson & Sylvester, 1968)。

【注】 病毒使寄主产生清晰的明脉, 其杆菌状质粒又大, 所以极易区别于其它所有的病毒。

参考文献 Duffus, *Virology* 24: 194, 1963; Duffus & Russell, *Pl. Path.* 18: 144, 1969; Duffus, Zink & Bardin, *Phytopathology* 60: 1383, 1970; Peters & Black, *Virology* 40: 847, 1970; Peters & Kitajima, *Virology* 41: 135, 1970; Richardson & Sylvester, *Virology* 35: 347, 1968; Sylvester, *Virology* 38: 440, 1969; Sylvester & Richardson, *Virology* 37: 26, 1969; Sylvester & Richardson, *Virology* 42: 1023, 1970; Sylvester, Richardson & Behncken, *Virology* 40: 590, 1970。

D. Peters

63. 西瓜花叶病毒 [图版 63]

Watermelon mosaic virus * / * : * / * : E / E: S / Ap

Anderson (1954) 和 van Regenmortel (1960) 记述。

别名

Marmor citrulli 和 *Marmor citrulli flavidanum* (*Rev. appl. Mycol.* 34: 76)

Watermelon mosaic virus (Western) (*Rev. appl. Mycol.* 31: 368)

Watermelon mosaic viruses 1 和 2 (*Rev. appl. Mycol.* 45: 318)

Melon mosaic virus (*Rev. appl. Mycol.* 36: 298)

Cantaloupe mosaic virus (*Rev. appl. Mycol.* 31: 368)

Muskmelon mosaic virus (*Rev. appl. Mycol.* 27: 271, 36: 298)

病毒质粒为柔性纤维状，长约 750 毫微米。病毒汁液侵染葫芦科植物；大多数分离株还侵染豆科植物和藜科植物。病毒经几种蚜虫以非持续方式传播。广布于全世界，对于葫芦种植地区有重大的经济价值。

主要病害 西瓜、甜瓜、笋瓜、西葫芦和黄瓜上出现褪绿斑驳、泡斑、叶片畸变和矮小，羽扇豆和豌豆上出现褪绿和斑驳 (Inouye, 1964)。

地理分布 广布于美国 (Lindberg, Hall & Walker, 1956)，欧洲 (Schmelzer & Miličić, 1966) 和南非 (van Regenmortel, 1961)；日本 (Komuro, 1951)、夏威夷岛 (Toba, 1962) 和古巴 (Schmelzer, 1966) 亦有报道。

寄主范围和症状 葫芦科植物和豆科植物中只有几个种是自然感病的，而有 17 个科是经实验感染的 (Molnar & Schmelzer, 1964)。有些分离株 (WMV-1, 见“株系”和“亲缘关系”) 仅限于侵染葫芦科植物；有些分离株 (WMV-2) 还侵染非葫芦科植物，但是侵染的范围可能各异 (Grogan, Hall & Kimble, 1959; van Regenmortel, Brandes & Bercks, 1962; Molnar & Schmelzer, 1964)。各种毒株不能根据它们在葫芦上产生的症状而加以区别。

诊断寄主

枸椽西瓜 (*Citrullus vulgaris*)，系统的脉带、花叶和叶片畸变。

西葫芦 (*Cucurbita pepo*)，脉间褪绿、花叶、凸起的绿色泡斑和叶片畸变 (图 1~4)。

胶苦瓜 (*Momordica balsamina*)，免疫。

繁殖寄主

西葫芦，在第一片真叶长出之前，将病毒接种在子叶上，三星期后就能获得大量的病毒。

测定寄主

毒株不限于使葫芦科而且还使苋色藜 (*Chenopodium amaranticolor*) 产生褪绿和坏死的病斑。Molnar 和 Schmelzer (1964) 所研究的全部分离株都能使裂叶花葵 (*Lavatera trimestris*) 产生褪绿局斑。

株系 有两组主要毒株,WMV—1和WMV—2,起初以为它们是属于两组互不相关的病毒(Webb & Scott, 1965, 见“寄主范围和症状”和“亲缘关系”)。有人记述了WMV—2型的许多变异株(Grogan et al., 1959; van Regenmortel et al., 1962; Inouye, 1964; Webb & Scott, 1965; Milne & Grogan, 1969),但是WMV—1型的变异株较少(Milne & Grogan, 1969)。

介体传播 病毒经桃蚜(*Myzus persicae*)、棉蚜(*Aphis gossypii*) (Anderson, 1954)、豆卫矛蚜(*Aphis fabae*) (Molnar & Schmelzer, 1964)和其它几种蚜虫(Coudriet, 1962),以非持续方式传播。据报道,有一种毒株不经蚜虫传播(Molnar & Schmelzer, 1964)。

种子传播 Lindberg等(1956)提出,他们得到的分离株(RMV)中有一分离株是经种子传播的。但是,Grogan等(1959)发现在笋瓜(*Cucurbita maxima*)、西葫芦、甜瓜或西瓜中无种子传播,他们认为Rader的种子传毒的分离株(Fitzpatrick & Hildebrand, 1947)是南瓜花叶病毒的一个毒株。

菟丝子传播 未试验。

血清学 用植物汁液难以得到可靠的沉淀反应(Webb & Scott, 1965),可能由于汁液澄清过程中,病毒因质粒聚集而损失(van Regenmortel, 1961)。病毒抗血清的效价为 $1/512 \sim 1/16000$;但无法检测植物蛋白的抗体(van Regenmortel et al., 1962; Milne & Grogan, 1969)。完整的病毒在凝胶扩散试验中没有反应,但是用1%的二丁酯萘黄酸钠(Leonil SA)降解的制剂,在琼脂中形成特异的沉淀带(Milne & Grogan, 1969)。用血清学方法检测植物中的病毒是不可靠的。

亲缘关系 分离株有两种类型,WMV—1和WMV—2,Webb和Scott(1965)起初根据这两种毒株侵染非葫芦科植物的能力和血清学反应的负结果,把它们列为互不相关的两类,而现在已知它们在血清学上是相关的(Milne & Grogan, 1969),它们有相似的质粒,但不能用交叉保护或交叉吸收的血清学试验加以区别(Milne & Grogan, 1969)。

西瓜花叶病毒是属于马铃薯Y病毒群,它与马铃薯Y病毒群中有些病毒在血清学上有关——与木瓜环斑病毒血清学关系密切(Milne & Grogan, 1969),与马铃薯Y病毒和菜豆黄花叶病毒关系较远(van Regenmortel et al., 1962)。

汁液稳定性 在西葫芦汁液中,病毒在 $58 \sim 65^{\circ}\text{C}$ 温度下,10分钟内就丧失侵染性,而在 20°C 温度下,20~50天内才丧失侵染性。西葫芦汁液的稀释终点为 $10^{-4} \sim 10^{-5}$,西瓜汁液的稀释终点为 $10^{-2} \sim 10^{-4}$ 。

纯化 病毒容易聚集,这使纯化过程中,制剂内病毒含量的损失较大(van Regenmortel, 1961)。用柠檬酸盐缓冲液将感病的西葫芦叶片搅成匀浆,用氯仿予以澄清,再通过蔗糖密度梯度差速离心和区带电泳得到制剂,其中含有检测不出的植株抗原性杂质(van Regenmortel, 1964a, b)。用磷酸缓冲液提取汁液,再用8.5% (v/v)的正丁醇和区带电泳加以澄清,也可得到良好的结果(Milne & Grogan, 1969)。DEAE色层法、凝胶过滤法和密度梯度离心法都不能得到较好的结果(van Regenmortel, 1961, 1964b; Milne & Grogan, 1969)。因为病毒聚集在一起,所以侵染性不能成为测定病毒浓度的可靠指标,聚集的制剂经超声波处理后,侵染终点便增加一百倍(van Regenmortel, 1964a)。

质粒特性 植株汁液中的质粒在pH4.9时沉淀(van Regenmortel, 1961),电泳 R_f 值为0.25(van Regenmortel, 1968, 1969)。

质粒结构 质粒为柔性的纤维状(图5);据报道,正常长度从725毫微米(van Re-

genmortel et al., 1962) 至 746~765 毫微米 (Schmelzer, 1966; Purcifull, Edwardson & Christie, 1968; Milne & Grogan, 1969)。

质粒组成 未报道。

病毒与细胞和组织的关系 据报道, 寄主细胞内有条状内含体和“风轮状”的内含体 (Edwardson, 1966; Purcifull, 1968; Purcifull et al., 1968)。

【注】 如果仅根据寄主对病毒的反应来区别所谓各种葫芦科的病毒, 则它们的别名就太多了, 会混淆不清 (Grogan et al., 1959)。西瓜花叶病毒因系统侵染西瓜而有别于南瓜花叶病毒和黄瓜花叶病毒, 又因经蚜虫传播而有别于黄瓜绿斑花叶病毒和烟草环斑病毒。

参考文献 Anderson, *Phytopathology* 44: 198, 1954; Coudriet, *J. econ. Ent.* 55: 519, 1962; Edwardson, *Am. J. Bot.* 53: 359, 1966; Grogan, Hall & Kimble, *Phytopathology* 49: 366, 1959; Inouye, *Ber. Ohara Inst. landw. Biol.* 12: 133, 1964; Komuro, *Ann. phytopath. Soc. Japan* 22: 220, 1957; Lindberg, Hall & Walker, *Phytopathology* 46: 489, 1956; Milne & Grogan, *Phytopathology* 59: 809, 1969; Molnar & Schmelzer, *Phytopath. Z.* 51: 361, 1964; Purcifull, *Virology* 36: 690, 1968; Purcifull, Edwardson & Christie, *Virology* 35: 478, 1968; Rader, Fitzpatrick & Hildebrand, *Phytopathology* 37: 809, 1947; Schmelzer, *Naturwissenschaften* 53: 619, 1966; Schmelzer & Miličić, *Phytopath. Z.* 57: 8, 1966; Toba, *Pl. Dis. Repr.* 46: 409, 1962; Van Regenmortel, *Virology* 12: 127, 1960; Van Regenmortel, *S. Afr. J. agric. Sci.* 4: 405, 1961; Van Regenmortel, *Virology* 23: 495, 1964a; Van Regenmortel, *Phytopathology* 54: 282, 1964b; Van Regenmortel, *S. Afr. med. J.* 42: 118, 1968; Van Regenmortel, *Annls Phytopath.* 1: 127, 1969; Van Regenmortel, Brandes & Bercks, *Phytopath. Z.* 45: 205, 1962; Webb & Scott, *Phytopathology* 55: 895, 1965.

M. H.V. van Regenmortel

64. 大叶藜花叶病毒〔图版64〕

Sowbane mosaic virus R/1: 1.3/20: S/S: S/(Au, Di)

Silva, Meneghini 和 Lopes de Souza Santos (1958); Bennett 和 Costa (1961) 记述。

别名

Chenopodium mosaic virus (*Bragantia* 17: 167, 1958)

Apple latent virus 2 (*Rev. appl. Mycol.* 46: 3022; 46: 3705)

Chenopodium star mottle virus (*Rev. appl. Mycol.* 46:12m)

RNA 病毒, 质粒等轴对称, 直径 26 毫微米。经汁液接种传播, 也可经各种昆虫传播。有几种藜属植物的种子也传毒。分布较广。

主要病害 不少藜属植物产生褪绿斑驳, 其中许多种类可作为其它植物病毒的实验测定寄主。试验植物, 如苋色藜 (*Chenopodium amaranticolor*)、墙生藜 (*C. murale*) 和苋藜 (*C. quinoa*), 都可带这种病毒, 但无症状表现。

地理分布 分布较广; 澳洲、欧洲、日本、北美、南美和南非都有报道。

寄主范围和症状 自然寄主是藜科植物。葡萄藤的分离株可经实验方法侵染其它科植物 (Bercks & Querfurth, 1969)。

诊断寄主

苋色藜, 机械接种的植株先出现褪绿局斑 (图 3), 然后出现黄色斑点和星状病斑 (图 1, 2)。经种子感染的植株出现斑驳和斑点症状, 也可能不表现任何症状。单用水或缓冲液润湿的手指抹擦叶片, 不可能引起病害症状 (Dias & Waterworth, 1967; Engelbrecht & van Regenmortel, 1968)。苋藜和墙生藜的症状与苋色藜的症状相似。

蓼菜 (*Beta vulgaris*), 非常轻微的系统花叶。

繁殖寄主

苋色藜、苋藜或墙生藜都适于保毒培养。

菠菜 (*Spinacia oleracea*), 是纯化病毒的良好材料。

测定寄主

苋色藜和苋藜都出现局斑, 但是否适于作为测定寄主, 还未曾试验。

株系 所有分离株的血清学反应都一致。这些分离株包括: Kirkpatrick 等 (1965) 及 Bancroft 和 Tolin (1967) 的苹果隐症病毒; Hollings 和 Stone (1967) 的香石竹 698 号分离株; Silve 等 (1958) 的藜花叶病毒; Kado (1966; 1967) 的藜星斑病毒; Teakle (1968) 的鱼草 (*Chenopodium trigonon*) 病毒; 葡萄藤的分离株 (Bercks & Querfurth, 1969)。除了葡萄藤分离株外, 其它所有的分离株都很相似, 因为葡萄藤分离株可经实验方法感染苋科、葫芦科、豆科和茄科植物。

介体传播 据报道, 豌豆潜叶蝇 (*Liriomyza langiei*)、甜菜叶蝉 (*Circulifer tenellus*)、一种蚜 (*Halticus citri*) 和桃蚜 (*Myzus persicae*) 都可能是介体 (Bennett & Costa, 1961)。然而,

Dias和Waterworth (1967)没能证实桃蚜传毒。

种子传播 病株子代幼苗的感染率高达83%，感染率的高低取决于种子的取样(Bennett & Costa, 1961; Dias & Waterworth, 1967; Kado, 1967)。通过种子而感病的植株很少出现症状，甚至毫无症状。

菟丝子传播 加州菟丝子(*Cuscuta californica*)不传毒，它显然对感染是免疫的(Bennett & Costa, 1961)。

血清学 病毒的免疫原性很强。缓冲液含1%琼脂或琼脂糖凝胶的双扩散试验，试管中的沉淀试验，1%琼脂或琼脂糖凝胶的免疫电泳试验，都可以用。通常在凝胶双扩散试验和免疫电泳试验中，形成一条沉淀带。试管沉淀试验中，沉淀呈颗粒状。

亲缘关系 未检出该病毒与下列病毒之间有血清关系：苜蓿花叶病毒、南芥草花叶病毒、菜豆荚斑驳病毒、蚕豆斑驳病毒、豇豆花叶病毒、黄瓜花叶病毒、黄瓜花叶病毒Y毒株、葡萄扇叶病毒、桃黄芽花叶病毒、南方菜豆花叶病毒、南瓜花叶病毒、烟草坏死病毒、番茄斑萎病毒、芜菁黄花叶病毒和野黄瓜花叶病毒。

汁液稳定性 苜蓿汁液中，病毒热钝化点(10分钟)约90℃，稀释终点约 10^{-7} 。在23℃下保持侵染性约60天。在冰冻条件下，侵染性可长期保持。

纯化 每公斤接种的叶组织可得病毒200~500毫克。

下列两种方法均可采用：

1. Kado (1967)的方法：用pH7.5的0.05M二乙胺四乙酸钠研磨冰冻组织。过滤后，加入0.5倍体积的冷正丁醇，搅拌，经离心使乳浊液澄清。吸出上层的正丁醇，用玻璃棉过滤液相。高低速离心5次，使病毒浓缩，将病毒沉淀再悬浮在pH7.0的0.1M磷酸缓冲液中。

2. Steere (1956)的丁醇-氯仿法。

质粒特性 只有一种沉降组分。高度稀释下的沉降系数($s_{20, w}$)： $104 \pm 2S$ 。

分子量： $6.3 \pm 0.4 \times 10^6$ (Kado & Black, 1968)。

扩散系数： $(D_{20}/10^{-7}$ 厘米²/秒)：1.29(根据Kado计算，未发表)；1.15 (Paul & Huth, 1970)。

等电点：pH4.4。

部分比容(计算)： 0.70 ± 0.05 厘米³/克。

260毫微米吸收值(1毫克/毫升，1厘米光程)：4.9。

260/280比值(未校正光散射)：1.49；230/260比值：1.67。

质粒结构 质粒为等轴对称，直径 26 ± 2 毫微米(图4)。已有的经磷钨酸或醋酸铀染色的质粒的电镜照片分辨不出任何形态亚基(图4)。

质粒组成

RNA：分子量约 1.3×10^6 ，约占质粒重的20%，可能是单链。核苷酸的克分子百分比：G 26.0，A 23.2，C 27.6，U 23.2。

蛋白质：质粒仅含一种蛋白质亚基。C末端氨基酸是赖氨酸，N末端封闭。氨基酸组成(克分子%)：丙氨酸8.5；精氨酸4.6；天冬氨酸9.1；半胱氨酸1.1；谷氨酸6.8；甘氨酸9.1；组氨酸1.7；异亮氨酸5.1；亮氨酸6.8；赖氨酸6.8；甲硫氨酸2.8；苯丙氨酸2.3；脯氨酸6.8；丝氨酸8.0；苏氨酸7.4；色氨酸1.7；酪氨酸4.0；缬氨酸7.4

(Kado, 1967)。根据氨基酸分析提出,蛋白质亚基的分子量为 1.92×10^4 (Kado, 1967), 根据中性十二烷基硫酸钠/聚丙烯酰胺凝胶电泳指出,蛋白质亚基的分子量可能等于 3.1×10^4 (Hill, 1971)。

病毒与细胞和组织的关系 所有的组织都能感染。细胞质内的病毒呈膜包裹的晶状排列,引起“假核仁”——致密、环形、粒状的小区(Milne, 1967)。

【注】 藜属植物的种子可能携带大叶藜花叶病毒,这一事实表明,当这些品种的植物作为其它病毒的寄主时,会出现污染的问题,尤其因为感病的子代幼苗可能不出现什么症状。所以,从表面上看似乎不带大叶藜花叶病毒的植株上收集种子时,务须谨慎。

参考文献 Bancroft & Tolin, *Phytopathology* 57: 693, 1967; Bennett & Costa, *Phytopathology* 51: 546, 1961; Bercks & Querfurth, *Phytopath. Z.* 66: 365, 1969; Dias & Waterworth, *Can. J. Bot.* 45: 1285, 1967; Engelbrecht & Van Regenmortel, *Phytopath. Z.* 63: 10, 1968; Hill, Doctoral Dissertation, Univ. California, Davis, 1971; Hollings & Stone, *Rep. Glasshouse Crops Res. Inst.* 1966: 91, 1967; Kado, *Phytopathology* 56: 884, 1966; Kado, *Virology* 31: 217, 1967; Kado & Black, *Virology* 36: 137, 1968; Kirkpatrick, Mink & Lindner, *Phytopathology* 55: 286, 1965; Milne, *Virology* 32: 589, 1967; Paul & Huth, *Phytopath. Z.* 69: 1, 1970; Silva, Meneghini & Lopes de Souza Santos, *Bragantia* 17: 167, 1958; Steere, *Phytopathology* 46: 60, 1956; Teakle, *Aust. J. biol. Sci.* 21: 649, 1968.

C.I. Kado.

65. 刺槐花叶病毒 [图版65]

Robinia mosaic virus */*: */*: S/S: S/Ap

Atanasoff (1935)和Schmelzer (1967a)记述。

别名

Black locust true mosaic virus (*Rev. appl. Mycol.* 46: 1346)

Echtes Robinienmosaik-Virus (*Rev. appl. Mycol.* 46: 1346)

病毒质粒等轴对称, 直径约40毫微米, 寄主范围广, 汁液接种传播, 蚜虫以非持续方式传播, 也可经某几种菟丝子传播。病毒普遍发生在东南欧, 中欧较少。

主要病害 洋槐(*Robinia pseudo-acacia*)花叶和叶片变形(图1)。

地理分布 东南欧和中欧(Schmelzer, 1968)。

寄主范围和症状 刺槐属植物, 尤其洋槐, 似乎是唯一的自然寄主, 15个科的双子叶植物中约有75种植物经实验方法汁液接种感染(Schmelzer, 1967a)。实验感染寄主包括:

诊断寄主

苋藜(*Chenopodium quinoa*), 褪绿局斑; 系统花叶和叶片畸变。有些毒株一年四季总是系统感染, 有些毒株只在冬天才系统感染。

墙生藜(*Chenopodium murale*), 褪绿斑点和坏死针头状斑点; 不发生系统感染。

番茄(*Lycopersicon esculentum*), 系统花叶和叶子卷曲。

矮牵牛(*Petunia hybrida*), 褪绿局斑(图5); 多数分离株不发生系统感染。

菜豆(*Phaseolus vulgaris*), 褪绿或坏死的局斑; 所有被试验的分离株至少系统地侵染某些品种(图4), 使顶叶出现花叶、坏死和变形。

豇豆(*Vigna sinensis*), 褪绿或坏死的局斑; 系统的花叶(图3)。

繁殖寄主

心叶烟(*Nicotiana glutinosa*)(图6), 既适于作为培养病毒的寄主, 又适于用来纯化病毒。

N. megalosiphon, 这种烟也是繁殖病毒的良好寄主。

除了夏天外, 从感病的普通烟(*N. tabacum*)上可得足够的病毒。

测定寄主

苋藜是良好的局斑寄主; 蚜虫传毒试验中使用一种藜 *Chenopodium foetidum*。

株系 未很好研究。分离株的毒性和寄主范围各异。例如, 匈牙利分离的第25号毒株(Schmelzer, 1967a), 一年四季都能使苋藜产生褪绿局斑、花叶和叶片变形, 而轻毒性的分离株只有在冬天才系统地侵染苋藜。

介体传播 桃蚜(*Myzus persicae*)和扁豆蚜(*Aphis craccivora*)以非持续方式传毒; 传毒速率相当慢; 蚜虫在10分钟内获毒, 无循环期; 扁豆蚜似乎是最重要的自然介体(Schmelzer & Miličić, 1965)。

种子传播 未发现。

菟丝子传播 加州菟丝子 (*Cuscuta californica*) 和其它两种菟丝子 *C. campestris* 和 *C. subinclusa* 都可能传毒。病毒侵染菟丝子 (Schmelzer, 1967a)。

血清学 病毒抗原性中等。易得效价为 1/128 的抗血清。在琼脂双扩散试验中, 病毒与特异的抗血清反应良好, 琼脂双扩散试验使用的材料是与苜蓿叶片等体积的 0.067M 磷酸缓冲液 (pH7) 或 0.85% 氯化钠溶液磨研苜蓿病叶后的提取物。只形成一条沉淀带 (Schmelzer, 1967a)。

亲缘关系 不同寄主的分离株之间或从不同国家所得的分离株之间, 在血清学上似乎无多大差异。病毒的不同分离株之间存在着完全的交叉保护。

汁液稳定性 用苜蓿作为病毒的来源和试验植株, 热钝化点是在 66℃ 和 72℃ 之间。稀释终点超过 10^{-4} , 在 20~22℃ 下保持侵染性 5~10 天。

纯化 用含 0.3% (w/v) 硫酸钠和 0.3% (w/v) 抗坏血酸的 0.067M 磷酸缓冲液 (pH 7.0) 将感病组织搅成匀浆。最后的提取物中加入两倍体积的乙醚, 剧烈摇动, 除去乙醚和凝集的植物残渣, 再加入一半体积的四氯化碳, 剧烈摇动。低速离心, 取出液相。高低速轮流离心一次, 使病毒浓缩。再将浓缩的病毒悬浮在中性的 0.067M 磷酸缓冲液中。

质粒特性 未研究。

质粒结构 质粒为等轴对称, 直径约 40 毫微米 (图 2)。

质粒组成 未知。

病毒与细胞和组织的关系 可能除了分生组织外, 几乎所有的组织都易感。

【注】 黄瓜花叶病毒的特性与刺槐花叶病毒的特性相似, 但质粒似乎略小。许多种植物与这两种病毒的作用方式几乎完全相同, 但是, 刺槐花叶病毒也有不同于黄瓜花叶病毒之处, 通常它仅局部地侵染矮牵牛, 系统地侵染豇豆, *Arachis hypogaea* 和大多数人工栽培的菜豆。与黄瓜花叶病毒引起的针头状斑点相反, 非系统感染的菜豆栽培品种显示大的坏死局斑。

苜蓿花叶病毒也有与刺槐花叶病毒类似的寄主范围, 但是普通的苜蓿花叶病毒株只侵染菜豆和豇豆的接种叶片, 所有的毒株都使番茄产生坏死局部反应和严重的坏死系统反应, 而刺槐花叶病毒决不会发生如斯的反应。此外, 苜蓿花叶病毒的杆菌状质粒与刺槐花叶病毒的质粒是不同的。

除了刺槐花叶病毒外, 番茄黑环病毒 (兼有马铃薯花束病毒和甜菜环斑病毒的血清型) 和草莓隐症环斑病毒也都使刺槐出现花叶症状 (Schmelzer, 1967b)。这些病毒系统地侵染墙生藜, 而刺槐花叶病毒限于侵染接种的叶片, 它们既不经蚜虫传播, 也不经传播刺槐花叶病毒的菟丝子传播。

参考文献 Atanasoff, *Phytopath. Z.* 8: 197, 1935; Schmelzer, *Phytopath. Z.* 58: 59, 1967a; Schmelzer, *A XVII. Növényvédelmi tudományos Értekezlet* 1: 139, 1967b; Schmelzer, *Arch. Forstw.* 17: 621, 1968; Schmelzer & Miličić, *Acta bot. croat.* 24: 189, 1965.

K. Schmelzer