

## 西安地区十字花科蔬菜病毒病的鉴定

西北农学院植保系 西安市农科所

(武功)

(西安)

西安地区 26 个生产大队十字花科蔬菜病样 264 个的鉴定结果:

1. 芜菁花叶病毒 (TpMV): 除了占有优势的“孤丁一号”株系之外, 根据在心叶烟上的病状特点, 还有轮纹枯斑和枯斑矮化两个新株系。2. 黄瓜花叶病毒 (CMV)。3. 萝卜花叶病毒 (RMV)。4. 白菜沿脉坏死病毒 (CcVNV)——暂定: 在白菜上表现沿脉褐色坏死条纹, 叶形正常, 普通烟呈现系统的大型退绿同心轮纹, 心叶烟为局部小型轮纹枯斑。失毒温度 50—55℃, 稀释终点  $1-3 \times 10^{-3}$ , 体外保毒期 4—5 天。

西安近郊区的毒源种类比远郊区复杂, 这与种植十字花科蔬菜种类较多, 生长期彼此交错, 便于蚜虫传毒有关。

白菜病毒病是西安地区的重要病害, 常年发病率约为 1—5%, 大发生时减产较大。为了查清西安地区的毒源种类、分布及其相互关系, 给进一步研究大白菜病毒病的流行与防治提供参考, 我们对多种十字花科蔬菜上的病毒做了系统的鉴定, 本文是这项工作的总结。

### 毒源的采集和分离

#### 一、毒源

所鉴定的 264 个病样采自西安市郊区 26 个生产大队, 其中白菜 131 个、萝卜 53 个、大青菜 26 个、甘兰 16 个、油菜 10 个、芥菜 9 个、花椰菜 4 个、芜菁甘兰 13 个、小白菜 2 个。

根据植株病害不同症状表现、蔬菜种类和不同地区, 采集病叶编号登记, 记录症状。随即在普通烟 (白烟、三生烟及黄苗榆)、心叶烟及白菜 (保存毒源) 上作常规摩擦接种, 进行初步归类 (表 1)。每类又选出 1—2 个代表毒源进行系统鉴定。

#### 二、分离

在初步归类的 264 个病样中, 有 9 个呈现复合病症, 须进行分离鉴定。与分离物 V 呈复合病症的一组中有以下 3 个型:

##### 1. III、V 型:

在普通烟上产生褐色枯斑, 新叶呈花叶疱斑畸形; 在心叶烟叶片产生轮纹枯斑, 新叶亦为花叶疱斑畸形。白菜表现花叶皱缩。其分离方法:

(1) 将花叶皱缩的白菜, 接种于花椰菜或油青菜上, 当新叶出现花叶时, 采下接于心叶烟上, 使心叶烟产生系统的轮纹枯斑, 无花叶疱斑症状者, 即为 III。

(2) 利用 III 类毒源仅在普通烟上产生局部枯斑的特性, 接种叶枯斑, 新叶花叶疱斑的普通烟, 上部花叶即为 V。

##### 2. V、IV 型:

接种在普通烟的叶上产生 3—5 毫米褐色枯斑, 新叶花叶疱斑畸形。心叶烟接

本文于 1975 年 11 月 6 日收到。

表 1 各类分离物在普通烟、心叶烟和白菜上的病状(初步归类)

分离物代表	普通烟	心叶烟	白菜	各类分离物所占%	备 注
I	局部坏死斑	系统退绿黄晕斑 →系统斑坏死	系统花叶→皱缩畸形	29.2	白菜共38个样品;萝卜共14个;大青菜共11个;甘蓝1个;芜菁甘蓝2个;油菜共6个;芥菜3个。
II	局部坏死斑	○	系统花叶→皱缩畸形	32.8	白菜共29个;萝卜共32个;大青菜共6个;甘蓝共5个;芜菁甘蓝2个;油菜2个;芥菜4个;花椰菜1个;小白菜2个。
III	局部坏死斑	局部坏死斑→系统轮纹坏死斑	系统花叶→皱缩畸形	13.6	白菜共24个;萝卜共3个;大青菜1个;甘蓝5个;油菜1个;花椰菜1个。
IV	局部坏死斑	系统退绿斑→系统坏死斑矮化	系统花叶→皱缩畸形	15.6	白菜共23个;大青菜共7个;甘蓝4个;油菜2个;芥菜1个;花椰菜3个。
V	系统花叶疱斑畸形	系统花叶疱斑畸形	○	6.1	白菜1个;萝卜2个;甘蓝3个;芜菁甘蓝10个。
VI	系统花叶疱斑花叶蚀纹	系统花叶疱斑花叶蚀纹	○	0.7	萝卜1个;芥菜1个。
VII	局部坏死斑	局部坏死斑	系统花叶→皱缩畸形	0.7	萝卜2个。
VIII	系统退绿同心轮纹	局部坏死斑	系统沿脉坏死条纹	0.7	白菜2个。

种叶有油渍斑,新叶花叶畸形,植株矮化,并布有坏死斑。白菜为花叶皱缩。其分离方法:

(1)取花叶皱缩白菜,接种于花椰菜或油青菜上,将出现的花叶采下再接于普通烟上,新叶正常,仅在接种叶上产生枯斑,即分离出 IV。

(2)普通烟新叶花叶疱斑的病叶即为 V。

3. V、I 型:

在心叶烟和普通烟上花叶疱斑畸形。并在普通烟的接种叶上产生褐色枯斑。白菜为花叶皱缩。

(1)普通烟上部花叶疱斑即为 V。

(2)将花叶皱缩的白菜,接种在花椰菜、油青菜上,出现花叶后,采下再接种在心叶烟上,仅出现系统退绿斑转黄枯斑症状,无花叶疱斑畸形症状,即分离得 I。

寄主范围、症状与抗性测定

寄主范围与症状反应试验所用幼苗,

一般具有 2—4 片真叶,葫芦科植物则为子叶期。每种寄主接种 5—10 株,重复 2—3 次。接种后逐日观察记载发病和症状变化。

抗性测定所用的毒汁采自病株中、上层症状明显的叶片,磨碎后用 1%  $K_2HPO_4$  溶液稀释 1—3 倍,分别装入 0.7×7.5 厘米的小试管内(每管约 1 毫升)。作体外保毒期试验于 20—22℃ 的恒温条件下,按规定时间取出接种。将失毒温度试验试管分别用水浴加温至规定温度( $\pm 0.5^\circ C$ ),10 分钟后立即取出,放入凉水中,使温度迅速降至 20℃ 以下。测定稀释终点是将原毒汁稀释至一定的浓度,随即进行接种。各处理均用原毒汁(不加处理)接种作对照。所有处理均各接种 5—10 株寄主,并重复 2—3 次。

全部供试植物均系种子繁殖,接种生长于防虫温室內。

测定结果(表 2),为以下 4 种类:

第一种类

表 2 代表分离物的寄主范围、症状反应与抗性测定

分离物类别	代表分离物	抗性测定			寄主范围与症状反应									
		指示植物	失温(°C)	稀终点	体外保毒期(日)	十字花科	茄科	蓼科	苋科	茄科	茄科	茄科	茄科	茄科
一	I 白菜 63-1	白菜	55—60	$3 \times 10^{-3}$ $5 \times 10^{-3}$	5—7	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	I 白菜 64-84	白菜	55—60	$10^{-3}$ $3 \times 10^{-3}$	5—7	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	II 萝卜 63-1	白菜	55—60	$3 \times 10^{-3}$ $5 \times 10^{-3}$	4—5	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	II 萝卜 64-40	普通烟	55—60	$10^{-3}$ $3 \times 10^{-3}$	4—5	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	III 白菜 63-8	心叶烟	55—60	$10^{-3}$ $3 \times 10^{-3}$	1—2	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	III 萝卜 64-33	普通烟	55—60	$10^{-3}$ $3 \times 10^{-3}$	4—5	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	IV 甘蓝 63-2	白菜	55—60	$7 \times 10^{-2}$ $9 \times 10^{-2}$	5—7	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	IV 甘蓝 64-9	—	—	—	—	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	V 芜菁甘蓝 63-1	普通烟	55—60	$10^{-3}$ $3 \times 10^{-3}$	2—3	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	V 芜菁甘蓝 64-12	西葫芦	55—60	$10^{-3}$ $3 \times 10^{-3}$	5—7	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
二	V 萝卜 64-45	西葫芦	50—55	$10^{-1}$ $10^{-3}$	3—4	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	VI 芥菜 64-6	普通烟	60—65	$10^{-4}$ $5 \times 10^{-4}$	3—4	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	VII 萝卜 64-42	芜菁	60—65	$5 \times 10^{-3}$ $10^{-4}$	15—20	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
三	VIII 白菜 64-110	千日红	50—55	$10^{-3}$ $3 \times 10^{-3}$	4—5	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜
	—	—	—	—	—	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜	花椰菜

注：“—”未测，“○”接种后未出现症状。

在普通烟上表现为局部的褐色枯斑，在心叶烟上都呈系统感染。主要侵染十字花科形成花叶或皱缩。不侵染葫芦科及茄科的番茄、蔓陀萝。失毒温度为 $55-60^{\circ}\text{C}$ ，稀释终点 $7 \times 10^{-2}-5 \times 10^{-3}$ ，体外保毒期1—7天。I、II、III、IV类均属于这一种类。但它们在心叶烟上的症状又有所不同。

1. 接种叶不表现症状，但在新叶上产生退绿斑，以后逐渐转成黄色枯斑。如I类。

2. 无症状。如II类。

3. 在接种叶上初生淡褐色油渍斑点，发展成直径1毫米左右的圆形褐色枯斑，中部色泽较浅；最后扩大为轮纹枯斑。新生叶亦同样表现轮纹枯斑。如III类。

4. 在接种叶上产生淡褐色不规则形晕斑，继之叶片萎蔫枯死。新叶则表现退绿斑点，转褐色圆形枯斑，整个植株矮化。如IV类。

### 第二种类

在茄科、葫芦科和苋科植物上均为系统花叶或斑斑畸形。能侵染萝卜、甘蓝、芜菁甘蓝、芜菁和芥菜，表现系统花叶。在白菜上呈现系统的褐色坏死斑。失毒温度 $50-60^{\circ}\text{C}$ ，稀释终点 $10^{-1}-3 \times 10^{-3}$ ，体外保毒期2—7天。V类、VI类属于这一种类。VI类在普通烟、心叶烟上除花叶、蕨叶外，还于接种叶上沿脉生闪电形蚀纹。失毒温度为 $60-65^{\circ}\text{C}$ ，稀释终点为 $10^{-4}-5 \times 10^{-4}$ ，体外保毒期为3—4天。

### 第三种类

系统侵染十字花科的油青菜、萝卜、芥菜及藜科的菠菜，形成花叶及轻微皱缩。花椰菜呈现系统的退绿同心环纹，后又隐退，新叶正常。白菜、芜菁及芜菁甘蓝为系统枯斑，而甘蓝仅产生局部枯斑，新叶正常。心叶烟、蔓陀萝、普通烟、千日红亦呈

局部淡褐色或褐色枯斑，但不侵染葫芦科及茄科的番茄。失毒温度 $60-65^{\circ}\text{C}$ ，稀释终点 $5 \times 10^{-3}-10^{-4}$ ，体外保毒期15—20天。如VII类。

### 第四种类

不侵染十字花科中的甘蓝类(甘蓝、芜菁甘蓝、花椰菜)和萝卜以及黄瓜与番茄。在白菜的新叶上发生沿脉失绿，并有灰色断续的坏死枯纹；后期为沿脉褐色坏死条纹，叶形正常。在油青菜、芜菁及芥菜上亦表现系统的坏死。普通烟呈现系统的大型(直径在1厘米以上)退绿同心轮纹。心叶烟为局部小型(直径约1.5—3.0毫米)的褐色轮纹枯斑。蔓陀萝为局部大型的褐色轮纹枯斑。千日红则为局部紫红色晕斑。菠菜高度敏感，全株产生水渍状坏死；在重新长出的新叶上表现花叶。失毒温度 $50-55^{\circ}\text{C}$ ，稀释终点 $10^{-3}-3 \times 10^{-3}$ ，体外保毒期为4—5天。VIII类即属此。

## 鉴定结果

根据测定初步归类的9类毒源，可归属为四大类，对其结果分析如下。

### 第一种类

包括I、II、III、IV类，其寄主范围、症状反应与抗性测定均同于芜菁花叶病毒，其中I、II两类与“孤丁一号”<sup>[1]</sup>相同，后者仅是心叶烟上无症状，我们在萝卜上采到的一般花叶症状，多属此类。III、IV两类根据在心叶烟上症状特点，可划分为芜菁花叶病毒种群中的轮纹枯斑株系和枯斑矮化株系，后者不能系统侵染萝卜，稀释终点为700—900倍。

### 第二种类

毒源V、VI类均属于黄瓜花叶病毒，所不同的是VI类在两种烟上除表现花叶、蕨叶外，接种叶上有闪电蚀纹，抗性亦高。V类与广州十字花科蔬菜花叶病毒分离物

4号基本相似<sup>[2]</sup>。初夏(六月)温室条件下,接种萝卜、甘蓝、芜菁甘蓝、芜菁以及白菜等十字花科蔬菜成功,形成花叶(经过回接验证)。但潜育期一般均超过50天以上,另外,与“孤丁一号”的复合毒源极易接种在白菜上。

### 第三种类

暂归为萝卜花叶病毒,其寄主范围基本上与萝卜花叶病毒<sup>[3]</sup>相同。除十字花科植物外,还可侵染菠菜、普通烟及心叶烟,但不为害番茄和瓜类。至于在不同寄主上的症状表现则略有差异:其中较主要的是在普通烟上的反应,Tompkins报道为系统症状<sup>[4,5]</sup>,西安的萝卜64-42却呈局部枯斑;在抗性方面萝卜64-42亦略低。如果将萝卜64-42与裘维蕃、王祈楷<sup>[1,6]</sup>、范怀忠、柯冲<sup>[2]</sup>、魏景超、沈淑琳<sup>[7,8]</sup>、胡吉成等<sup>[9,10]</sup>以及李德葆、周家炽<sup>[11]</sup>等报告的有关十字花科病毒分离物相比较则出入更大。因此,我们

认为将萝卜64-42归为萝卜花叶病毒是恰当的。

### 第四种类

毒源与已报告的十字花科病毒<sup>[1,2,7,9-12]</sup>均不相同,可能是一个新的病毒种类;暂定名为白菜沿脉坏死病毒。

## 讨 论

以上4种毒源中,芜菁花叶病毒是主要毒源,普遍分布于西安市远近郊区,其中“孤丁一号”又占绝对优势,轮纹枯斑株系和枯斑矮化株系亦占有一定的比例(表3)。秋季,市郊芜菁甘蓝上的花叶极为普遍,经鉴定是黄瓜花叶病毒,同时也是导致西葫芦毁灭的黄化皱缩型的毒源,这一毒源我们也在甘蓝、芥菜、萝卜上分离到,同时,分离出的复合毒源,绝大多数都是黄瓜花叶病毒与芜菁花叶病毒的复合侵染,初步证明葫芦科和十字花科的毒源是相关的。

表3 西安市郊区十字花科蔬菜病毒病各类分离物分布比例

栽培制度	鉴定 分离物 量	芜菁花叶病毒(%)				黄瓜花叶病毒(%)		萝卜花叶病毒(%)	白菜沿脉坏死病毒(%)
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
远郊粮菜轮作区	62	30.6	50.0	4.8	8.0	3.2	1.6	1.6	0
中近郊专业菜区	162	27.3	27.3	17.3	18.6	8.0	0.6	0.6	1.6

从西安市郊区的蔬菜栽培制度来看,远郊栽培的蔬菜品种比较单纯,多种植特产蔬菜如大蒜、大葱、胡萝卜以及西葫芦等,其它十字花科作物面积小,秋季白菜也多以瓜类、土豆、小麦等为前茬。中、近郊的专业菜区,夏、秋季节(6—8月)的热萝卜、夏秋甘蓝、大青菜、小白菜、花椰菜等十字花科作物面积大,在这期间播种、生长、采收从不间断。因此,通过蚜虫传递为害,这些寄主作物即成为病毒的主要越冬环节。近郊的毒源复杂,病情较重与栽培制度密切相关。故近郊病区防病工作中,除大力贯彻抗病品种、适期播种、苗期治蚜和

加强各项田间管理等综合防病措施外,尤应注意大白菜田块的合理布局,即与早秋十字花科蔬菜等分片种植,避免蚜虫直接飞迁传毒;并搞好品种搭配,推广抗病的晚熟品种或杂种一代的同时,要搭配生长期短而适于晚播的郑州早黑叶、太原一号品种;灭蚜要兼顾田间和田外。

## 参 考 资 料

- [1] 裘维蕃、王祈楷: 植病学报, 3 (1): 31—43, 1957。
- [2] 范怀忠、柯冲: 植病学报, 3 (2): 155—168, 1957。
- [3] Pound, G. S. et. al.: J. Agric. Res., 71: 255—278, 1945。

- [4] Tompkins, C. M. et al.: *J. Agric. Res.*, **56**: 541—551, 1938.
- [5] Tompkins, C. M.: *J. Agric. Res.*, **58**: 63—77, 1939.
- [6] 裘维蕃, 梁训生: 植病学报, **6** (2): 169—178, 1963.
- [7] 魏景超、沈淑琳等: 植病学报, **4**(2): 94—111, 1958.
- [8] 魏景超: 油菜花叶病, 科学出版社, 1959。
- [9] 胡吉成等: 植保学报, **3** (1): 35—40, 1964。
- [10] 胡吉成等: 植保学报, **3** (4): 395—404, 1964。
- [11] 李德葆、周家炽: 植保学报, **3** (2): 155—164, 1964。
- [12] Horton, J. C. et al.: *Phytopath.* **57**: 434—440, 1961.

## MOSAIC VIRUSES FROM CRUCIFERS IN THE VICINITY OF XI'AN

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION, NORTHWEST AGRICULTURAL COLLEGE  
(Wugong)

THE AGRICULTURAL INSTITUTE OF XI'AN  
(Xi'an)

The mosaic viruses from 264 crucifer virus samples are:

(1) Tulip mosaic virus (T<sub>r</sub> MV): “Kwuting No. 1”, “Concentric necrotic streak” and “Necrotic spot dwarf”, the later two are new strains.

(2) Cucumber mosaic virus (CMV).

(3) Radish mosaic virus (RMV).

(4) Chinese cabbage vein necrosis

virus (CeVNV): this is a new virus and named tentatively. The symptom on chinese cabbage is necrotic streak along vein: on tobacco, systemic large concentric chlorotic spot, and on *Nicotiana glutinosa* L. local concentric necrotic spot. The TDP of virus is 50—55°C, DEP 1—3 × 10<sup>-3</sup>, and longevity in vitro 4—5 days.