

西安地区瓜类病毒病的鉴定及防治

西北农学院植保系

西安市农科所

(武功)

(西安)

西安地区 195 个瓜类病毒病样的鉴定结果表明,各种瓜类上的病毒为甜瓜花叶病毒 (MMV) 和黄瓜花叶病毒 (CMV) 两种。西葫芦、笋瓜、甜瓜、南瓜以及黄瓜上,以引致花叶的 MMV 为主(一般占 90% 以上),其次是黄化皱缩病状的 CMV。西瓜只有 MMV; 冬瓜和丝瓜则为 CMV。甜瓜和西葫芦上还分离到 CMV 的一个新株系,西瓜可以作为以上两种病毒的鉴别寄主。

西葫芦病毒在田间主要通过瓜蚜、桃蚜以及菜缢管蚜进行传布,5 月中、下旬遇上天旱少雨、气温高时,病害就流行。病株种子不能传毒。对 22 个西葫芦品种的试验观察,没有免疫和高度抗病的品种,仅邯郸西葫芦和天津 25 号有一定耐病性。早定植、增施肥料以及正茬种植有减轻发病的作用。

药剂防治及栽培防病等综合措施的防治效果可达 50.7—97.7%, 比对照增产 32.3—412.1%。早期塑料薄膜覆盖栽培对防治病害有显著效果。

西安地区瓜类病毒病普遍为害,尤其西葫芦 (*Cucurbita pepo* L.)、笋瓜 (*C. maxima* Duch.) 和甜瓜 (*Cucumis melo* L.)。西葫芦病毒病 1960—1962 年连续发生,1970 及 1973 年再度发生。

1962—1965 年间,我们以西葫芦为主对各种瓜类上的病毒进行了普查和鉴定。在此期间以及 1970—1975 年,还对西葫芦病毒病的发生、流行与防治作了一些观察、试验和示范。

病状类型和病毒鉴定

瓜类病毒病的田间病状有花叶及黄化皱缩两种,这主要决定于病毒种类,感染早晚和环境条件也会引起病状差异。简述西葫芦的具体病状为例:

花叶型

苗在 4—5 片真叶时开始发病。新叶首先呈现明脉及退绿斑点,接着变为花叶、疱斑或斑斑。后期病株矮化,顶叶变形似

鸡爪或剩下几条线形主、侧脉。病株花色较浅有些变形,瓜果小而畸形,布有疣状突起。轻病的瓜形一般正常,但瓜面有深绿色环斑或密布小型凸起的疱疹。

黄化皱缩型

幼苗至成株均可发病。病株上部叶片先是沿脉失绿并出现黄绿斑点,继而整叶黄化皱缩,植株矮化,最后病叶坏死,全株干枯。发病晚者较少枯死,但顶部节间明显变短。病株花冠扭曲畸形,色较深;雌蕊柱头短曲,大部不能结瓜,少数能结实者,果皮也有疣瘤或密集隆起的皱纹。

还可见到同一病株上出现以上两种类型并发的混合型病状。

从为害性来看,黄化皱缩型及混合型通常引起植株死亡或无收成。花叶型虽然影响植株生长发育,仍可获得一定收成。自然条件下,两种类型发生的比例随年份

本文于 1975 年 11 月 6 日收到。

而不同，但总是以花叶型为主（常年约占 92—95%）。

1963—1965年春季在西安市郊区22个生产队采集不同病状的各种瓜类（以西葫芦为主）病株标本195个：包括西葫芦112个、笋瓜31个、甜瓜10个、西瓜（*Citrullus vulgaris* Schrad.）10个、南瓜（*Cucurbita moschata* Duch.）12个、黄瓜（*Cucumis sativus* L.）14个、冬瓜（*Benincasa hispida* Cogn.）5个以及丝瓜（*Luffa cylindrica* Boem.）1个。全部标本先在普通烟（“白烟”——*White Burley*）、心叶烟、西瓜（本地花皮品种）及西葫芦上作常规汁液接种，并根据其病状特点进行初步归类。然后再在每类中选出5—6个分离物在5个科17种植物上进一步测定寄主范围、病状反应以及抗性。根据测定结果（表1）可将11个代表分离物分为两大类：

I 类

属于甜瓜花叶病毒，寄主范围较狭。在各种瓜类（包括西瓜在内）上引起花叶，但不侵染冬瓜（长冬瓜品种）；也不感染普通烟、心叶烟、蔓陀萝、番茄、千日红、鸡冠花、豌豆、豇豆以及菠菜。致死温度为55—60℃，稀释终点 10^{-2} — 10^{-3} ，体外保毒期5—7日。各分离物间的寄主范围与病状反应完全一致，仅少数在抗性上略有差异。

II 类

属于黄瓜花叶病毒，寄主范围较广。在多种瓜上引起黄化、皱缩和花叶，但接种西瓜却在子叶上表现局部暗褐色圆形枯斑，直径为3—4毫米。在普通烟及心叶烟上引起花叶。除豌豆外，还可侵染其余7种供试植物。致死温度55—60℃，稀释终点 10^{-3} — 3×10^{-3} ，体外保毒期7—10日，5个代表分离物中，甜瓜63—1显著不同，西葫芦上不引致黄化皱缩而是花叶，不侵染南瓜、笋瓜、冬瓜、豇豆及菠菜。因此应

该分开为另一株系。

流行观察与研究

1962—1965年及1970—1975年对西葫芦病毒病的蚜虫传毒、种子传毒、品种抗病性以及气候、栽培条件与发病的关系等方面作了调查访问和系统观察：

（一）有翅蚜的飞迁与发病的关系

蚜虫是西葫芦病毒病的主要田间传播媒介，以瓜蚜（*Aphis gossypii*，即棉蚜）、桃蚜（*Myzus persicae*）为主。桃蚜发生较早，但数量多和为害时间长的却是瓜蚜，还有一部分菜缢管蚜（*Rhopalosiphum brassicae*）（表2）三者均可传毒。田间发病与有翅蚜的飞迁活动是密切联系的。

表2 西葫芦田瓜蚜与桃蚜的有翅蚜发生量

调查日期	有翅蚜总量(头)	瓜 蚜	桃 蚜	其 它
中旬/4	2	0	2	0
下旬/4	39	26	13	0
上旬/5	66	48	13	5
中旬/5	45	41	0	4
下旬/5	43	34	2	7
上旬/6	20	19	1	0

西安郊区的西葫芦一般在四月上、中旬定植（少量薄膜覆盖栽培的在三月下旬定植），与此同时，瓜苗上就可发现有翅蚜。四月下旬至五月下旬是蚜虫往西葫芦植株上飞迁的主要时期，并以五月中、下旬为盛期。例如，1963年5月11日及5月18日两次形成有翅蚜的飞迁高峰，每30株有翅蚜总头数分别达到703及384头。与此相应，间隔两周左右田间病株率增长，在5月22日（发病率19.1%）及6月4日（发病率37.7%）前后出现两次高峰（图1）。1964年仅在5月10日出现1次飞迁高峰（每30株有翅蚜总数为107头），而田间发病率却于6月24日达到最高，其间相隔延长到40天（图2）。

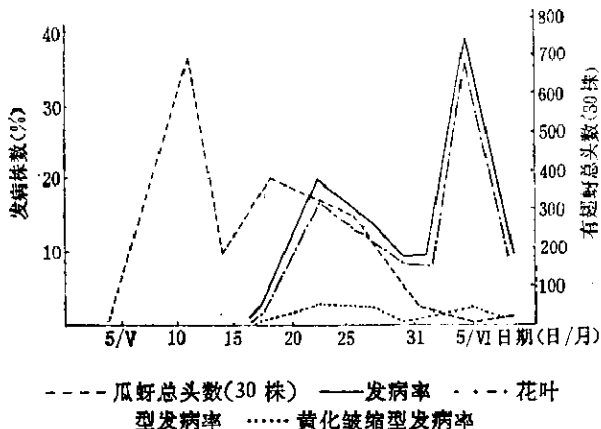


图1 西葫芦大田有翅蚜发生发展与病毒病发病率增长的关系(1963年西安)

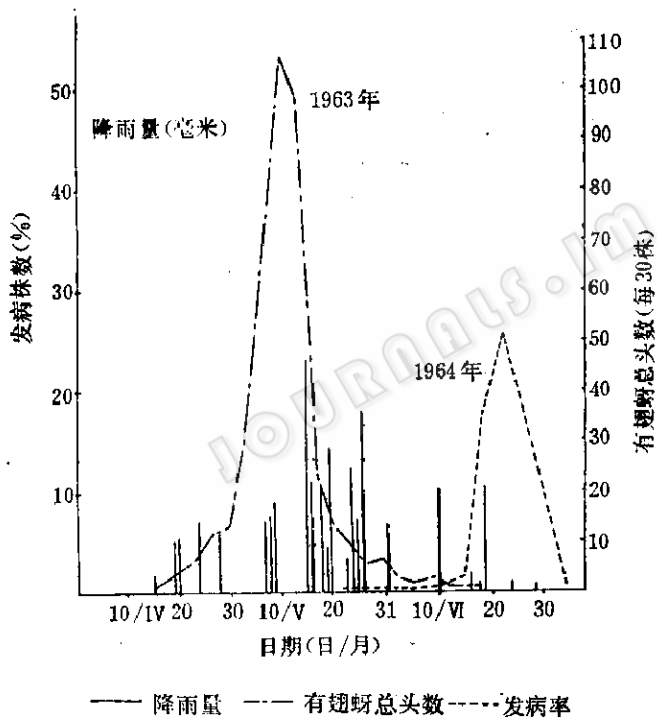


图 2

蚜虫飞迁盛期的气候条件，特别是降雨情况对飞迁的虫口数量具有很大影响。1963年5月13日有1次中雨(降雨量23.8毫米)，使飞迁首次下降。接着5月19日(21.0毫米)及21—26日(其中有3日均超过10毫米)又连续降雨，有翅蚜回升不久，旋又下降。1964年5月13—27日一直是连阴雨，尤其是15、16两日的中雨(共计

34毫米)，使有翅蚜由雨前的107头/30株急降为24头/30株。1962年5月中、下旬天旱少雨，日照好，气温高，为有翅蚜的发生和飞迁准备了有利的条件(表3)。1973年病害严重，4月份平均气温比历年高出2—3℃，蚜虫飞迁瓜田来得早，而且数量大，在5月初即达到了飞迁高峰。

此外，气温还能限制病毒病的潜育期。蚜虫接种试验结果表明，潜育期长短是与气温高低成负相关性(表4)。

(二) 种子传毒试验

1962—1964年夏，自花叶型、黄化皱缩型病株以及健株上分别采种2295及609粒，在1963及1964年夏秋，浸种催芽后播种于防虫温室内之花盆中。为了诱发病害，在植株生长前期(约半月)置于高温(30℃)下，而后则给以缺水、缺肥的条件。全部所有盆栽用土均为离地面1米以下的生土层，以避免土壤传毒的可能性。植株观察60—80天。结果不论是花叶型或是黄化皱缩型病株的当年种子或者上一年种子，都没有出现病株，说明种子不能传毒。

(三) 品种抗病性比较

来自华北等地的22个西葫芦品种，于1963—1964年在田间自然发病条

表3 西安五月气候条件与发病关系

年份	气温(℃)	降雨量(毫米)	发病情况		
			发病率(%)	病情指数	黄化皱缩型(%)
1962	20.7	41.6	100.0	80+	36.0
1963	17.9	118.8	99.3	49.3	7.8
1964	17.7	128.0	87.5	41.0	5—10.0

表4 人工接种的潜育期观察

接种次数	黄化皱缩型(CMV)			花叶型(MMV)		
	瓜蚜接种*(日)	汁液接种(日)	日均温(°C)	瓜蚜接种(日)	汁液接种(日)	日均温(°C)
1	12	12	17.6	20	13	17.1
2	11	7	18.0	11	11	17.9
3	7	6	25.5	7-9	7	25.5

* 每株接种蚜量 20—30 头。

件下进行了抗病性比较观察。小区面积为—厘地,顺序排列,重复 2—3 次,一般管理与大田相同。发病始、初及盛期,分别记载各品种的发病率和感病指数。采收时分期畦登记产量。

观察结果(表 5)表明,在所有引进品种中没有免疫和高度抗病的,尤其是对具有危害大的黄化皱缩型来说,无抗病或耐病品种。就花叶型的发病情况来看,多数品种均不及对照(本地西安西葫芦),但有 6 个耐病品种表现较好,其中邯郸西葫芦和天津 25 号结瓜早,产量高,突出的是前期产量高出对照 3 倍多,于 1965 年开始在西安郊区的部分生产队推广,很受群众欢迎。1969 年引进阿尔及利亚花叶西葫芦(现改名早丰西葫芦)表现较为抗病和丰产,因此迅速得到推广。值得注意的是该品种已表现混杂和退化。

表5 品种比较试验结果

品种名称	发病始期		发病初期		发病盛期		早期产量(斤)		总产量(斤)	
	发病率(%)	发病指数	发病率(%)	发病指数	发病率(%)	发病指数	折亩产	与对照比较(%)	折亩产	与对照比较(%)
天津 25 × 石选	0	0	65.0	26.7	100	55.0	1805	277.6	6670	105
西葫芦(邯郸)	12.5	5.0	62.5	32.5	97.5	51.6	2490	383	6565	106.7
西葫芦(兰州)	2.5	0.8	65.8	29.1	95.0	55.9	932.5	143.5	5557.5	87.6
西葫芦(横山)	12.5	5.0	68.9	33.3	100	66.7	1745	268.5	7070	111.6
天津 25	17.5	5.8	72.2	32.0	100	51.7	2457.5	378	7945	125.3
石选西葫芦	5.0	1.7	45.4	19.4	95.0	58.2	1012	155.6	6002	94.7
西葫芦(沙岭子)	0	0	70.0	23.3	100	53.3	0	0	6950	109.6
对照(本地种)	2.5	0.8	40.0	16.7	97.5	44.2	650	100	6337.5	100
西葫芦(内蒙)	3.3	1.1	26.7	11.1	93.3	47.8	157	34.9	4743	86.9
天津 22	3.3	1.2	41.4	16.3	80.0	42.2	217	48.3	6067	111.2
天津 28	0	0	16.7	5.5	70.0	37.8	183	40.7	6396	117.2
龟皮西葫芦	0	0	17.5	5.7	72.6	31.4	277	61.7	5493	100.6
一串铃	0	0	16.7	7.8	66.7	31.1	163	36.3	3746	68.6
早南瓜	3.3	2.2	39.3	15.5	83.3	59.5	410	91.3	4640	84.0
西葫芦(长沙)	3.3	2.2	43.3	18.9	86.7	47.8	80	17.8	5380	98.5
西葫芦(维吾尔)	7.4	2.5	42.2	16.5	93.3	41.9	37	8.2	5530	101.3
天津 26	3.3	1.1	41.4	16.2	76.3	43.7	100	22.2	4530	83.0
天津 16	0	0	26.7	10.0	70.0	32.2	62	13.8	3915	71.7
早西葫芦	0	0	40.0	16.7	83.3	48.4	663	134.2	5180	94.9
保定一窝猴	3.3	1.1	33.3	11.1	80.0	41.1	430	95.7	6183	113.3
天津 19	0	0	7.0	2.3	86.7	48.9	443	98.6	6213	113.8
天津 42	0	0	33.2	14.7	80.0	44.4	238	53.0	6305	115.5
对照(本地种)	2.0	1.2	18.9	8.1	80.0	39.4	449	100	5457	100

(四) 栽培措施与发病的关系

通过调查访问,明确了与发病关系较为密切的栽培环节有以下几项:

1. 定植时期: 早定植的发病轻,采收期早,产量高,反之迟定植的病情重,产量减低(表 6)。这主要是因为植株开花结果

表6 定植期与发病的关系

定植期	发病初期		发病盛期		早、中期产量(斤/亩)		总产量(斤)	
	发病率(%)	病情指数	发病率(%)	病情指数	小区产量	折合亩产	小区产量	折合亩产
15/IV	37.5	15.6	100	39.1	62.9	2466.7	93.4	3662.7
20/IV	46.9	22.2	100	43.8	46.5	1823.5	72.6	2847.1
25/IV	57.1	25.9	100	46.8	25.0	980.3	64.9	2545.1
30/IV	53.0	23.7	100	55.5	19.1	749.0	42.2	1654.9

初期,需要大量营养,此时对病毒的侵染极为敏感,病状严重,甚至死亡。如果定植适当提前,生育期即行提早,可避过发病盛期。反之,推迟定植则使植株开花结果初期恰在发病盛期,同时气温逐渐升高后,非但不适于西葫芦的正常生长,削弱植株抗病力,而且还会缩短病害的潜育期,有利于病情发展,诱致病状加剧。1970年后,近郊发展了薄膜覆盖栽培,定植期提早至三月下旬,同时又具有隔离蚜虫和提高温度的作用。因此基本上避免了病害的为害。

2. 施肥: 施足底肥,适时追肥的地块,比不施底肥,光施追肥,或施底肥但不追肥者发病较轻(表7、8)。

表7 施肥量与病害发生的关系

(调查地点: 南郊瓦胡同生产队)

施肥量(斤/亩)		调查日期(日/月)	发病率(%)	病情指数	病瓜率(%)
基肥(人粪尿)	追肥(墙土)				
0	1万	1/VI	68.3	32.4	—
		20/VI	100	58.3	81.0
6千	1万	1/VI	36.7	14.5	—
		20/VI	100	56.1	56.2

表9 茬口与发病的关系

调查日期	正 茬			回 茬					
				菠 菜 茬			大 青 菜 茬		
	发病率(%)	病情指数	病瓜率(%)	发病率(%)	病情指数	病瓜率(%)	发病率(%)	病情指数	病瓜率(%)
11/V	1.42	—	—	4.69	—	—	8.08	—	—
2/VI	40.0	13.5	26.3	93.3	37.4	51.2	92.0	33.0	32.8

表8 施追肥与发病的关系

(调查地点: 东郊郭家滩生产队)

施肥量(斤/亩)		发病率(%)	病情指数	病瓜率(%)
底肥	追肥(硫酸)			
1万	20	39.0	13.3	5.0
1万	0	82.3	29.7	26.3

3. 灌水 中耕: 群众经验指出,病情轻重与缓苗迟早有关。苗期连浇大水,土壤湿度过大,地温降低,根系发育受阻,不利于缓苗,造成幼苗瘦弱,经不起病害侵袭。因此可采取苗期少浇水,多中耕的办法来提高地温,促使幼苗生长。生产期间,特别是在开花结果时遇上天旱,又要及时浇水,在雨后,灌溉后应及时中耕,给植株的生长发育创造有利条件,增强其抗病性或耐病性,以减轻发病,减少损失。

4. 茬口: 正茬地病轻,回茬地病重。正茬地秋季深耕后,经冬季休闲风化,土壤疏松且肥力较好,翌春可较早地提高土温,利于植株生长发育,从而提高了寄主的抗病力。另外在回茬地中,前茬不同病情发生亦有差异(表9)。

治蚜与综合防治

1964年春季,在东郊郭家滩生产队作了治蚜防病示范试验。防治面积为15.7亩,另有对照区0.8亩,共计16.5亩。种植品种全为西安西葫芦,采用冷床育苗。4月12日用2000倍20%乐果乳剂喷布苗床中

的瓜苗进行治蚜,4月13日带药定植。其后每隔10天喷药1次,共计5次。对照则不喷药治蚜。病情记载在发病初期,每6日1次,盛期则3日1次,前后共记载了12次。

试验结果(表10)指出,治蚜可以减轻发病,以历次记载的平均发病指数与最高

表10 灭蚜防病试验结果

处 理	发 病 率 (%)		病 情 指 数		防 治 效 果 (%)		亩 产 (斤)	增 产 率 (%)
	平 均	最 高	平 均	最 高	平 均	最 高		
防 治 区	22.4	96.8	8.02	34.8	50.7	54.1	7993.3	32.3
对 照 区	33.3	100	16.2	75.9	—	—	5412.5	—

发病指数计算,防病效果分别为50.7%及54.1%,两者基本一致。防治区较对照增产32.3%。

1965年在南郊西八里生产队安排了治蚜防病示范,同样取得了明显的减轻病害和增产效果,亩产达9006斤。

1975年在东郊三殿大队蔬菜试验站进行了综合防病试验。面积1亩,早期全为薄膜覆盖栽培,品种为早丰西葫芦。定植前施基肥9000斤,深翻1.2尺,3月30日定植,定植后施人粪干4000斤,4月下旬揭除覆盖后,每7天喷3000倍50%辛硫磷1次进行治蚜至6月上旬共喷药7次。5月中旬开始采收后又追施硫酸铵20斤。对照为露地栽培面积1分,4月12日定植,不施基肥,不喷药治蚜,其它措施与上相同。试验结果可见下表:

表11 综合防治试验结果

处 理	发 病 率 (%)			病 情 指 数			总 产 量 (斤/亩)
	花 叶 型	皱 缩 型	总 计	花 叶 型	皱 缩 型	总 计	
防 治 区	0.7	0.2	0.9	0.3	0.2	0.5	11,164
对 照	21.6	15.9	37.5	9.2	13.1	22.3	2,180

从表中可看出处理的防病效果为97.7%,产量增加412.1%。

讨 论

西安地区西葫芦、笋瓜、甜瓜及南瓜病毒病的毒源经鉴定,主要是甜瓜花叶病毒(MMV),引致花叶型症状。其比例在一般年份占90%以上。采自不同瓜类作物和年份的毒源标本,其寄主范围与症状反应完全相同,抗性表现基本一致,没有株系的区别,与典型的MMV相比较,仅抗性略低。其次还有造成黄化皱缩型症状的黄瓜花叶病毒(CMV),在病害发生的年份,CMV的比例即行上升。如在西葫芦上,最高的可占到20%以上。为害西瓜的只有MMV。冬瓜和丝瓜上的病毒均为CMV。而黄瓜上的毒源除了CMV之外,尚有少量的MMV。

1963年采集的甜瓜63-1号毒源(相同的还有西葫芦63-7和64-60号),在甜瓜上表现花叶、疱斑和畸形,与MMV相同。可是根据在普通烟和心叶烟上引起花叶和在西瓜上表现局部枯斑的特点来看,应该归为CMV。由于不能侵染南瓜、笋瓜(对西葫芦侵染力也较弱)、冬瓜、豇豆以及菠菜,却又区别于典型的CMV。另外与已报道^[1-6]的有关类型亦不相同。因此认为这

可能是CMV的一个新株系,应该进一步研究其与有关病毒的关系。在田间自然条件下,上述两种病毒可通过蚜虫在多种瓜类作物上相互传播。

西瓜(西安花皮品种)对MMV及CMV的症状反应稳定且区别明显,可以作为这两种瓜类病毒的鉴别寄主。虽然灰藜的局部枯斑反应不具有特异性,但是由于反应敏感且明显,因此是一个理想的生物定量寄主。

试验证明,西葫芦种子不能传毒。这样关于MMV及CMV的越冬与西葫芦病毒病的初侵染来源就值得研究了。这一问题的阐明对病毒病的防治很有帮助。为了探索病毒能否在杂草上越冬,1965年春曾采集具有退绿斑症状的灰藜、叶片黄化的刺儿菜以及外表正常的猪殃殃、车前等数种田边杂草,在西葫芦上进行常规汁液接种,结果均未出现症状。目前这一工作正在结合桃蚜(病毒初侵染的虫媒)的早春寄主继续进行。此外在温室黄瓜和十字花科蔬菜种株(特别是芜菁甘兰、芥菜和萝卜)上,也采到了相当数量的CMV。这些病株是否可成为毒源植物,并通过桃蚜传播到西葫芦上进行初侵染,尚待证实。

由于当前还没有较好的抗病品种,治蚜又不能完全防止病毒的传播,因此,对西葫芦病毒病必须采取综合防治。要充分重视栽培技术对减少发病和减轻损失的作用,其中定植期与肥水管理又是两个中心环节。为了争取早定植,减轻病情,同时又要避免晚霜的为害,广大社员群众已在生产实践中创造了许多有效措施,如定植后在夜间用小花盆或纸袋覆盖瓜秧。1970年后则采用塑料薄膜进行覆盖栽培,不但大大提早了瓜苗的定植期(三月下旬),而且更可阻隔蚜虫的前期传毒。因此,在西葫芦采收早期很少有病毒病的发生为害,具有极为明显地防病效果,值得大力推广。至于肥水管理则要求做到育壮秧、早缓苗和生育旺盛。今后应该进一步提高以种植抗病品种、治蚜防病、提早定植和加强肥水四大环节为基础的综合防治措施。

参 考 资 料

- [1] 陈永萱、魏景超,植病学报 5(1):1—6, 1959。
- [2] 李芳、范怀忠,植保学报 1(1):82—83, 1962。
- [3] 徐锡琳、裘维蕃,植保学报 2(2):205—216, 1963。
- [4] 莽克强、史春霖,植保学报 2(4):423—430, 1963。
- [5] 刘仪等,植保学报 3(1):15—24, 1964。
- [6] 胡吉成等,植保学报 3(4):395—403, 1964。

STUDIES ON THE CUCURBIT VIRUSES IN THE VICINITY OF XI'AN

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION, NORTHWEST AGRICULTURAL COLLEGE
(Wugong)

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

The viruses of 195 cucurbit virus samples are identified as Muskmelon mosaic virus (MMV) and Cucumber mosaic virus (CMV). MMV is chiefly isolated from *Cucurbita pepo* L., *C. maxima* Duch., *Cucumis melo* L., *Cucurbita moschata* Duch. and *Cucumis sativa* L. *Citrullus vulgaris* Schrad. is only infected by MMV; CMV is isolated from *Benincasa hispida* Cogn. and *Luffa cylindrica* Roem.

From the muskmelon and vegetable marrow, we have isolated new strain of CMV.

Field observations reveal that the

insect vectors responsible for the primary infection and the spread of the vegetable marrow virus diseases in the field are *Aphis gossypii*, *A. persicae* and *Rhopalosiphum brassicae*. The seeds from infected plant do not transmit the viruses.

There are some differences in the disease resistance among 22 varieties, although none of them is immune or highly resistant.

Control the vectors with systemic insecticides and application of suitable cultivation practices can reduce the disease prominently.