

陕西辣椒病毒病的毒原鉴定 及化学防治药剂筛选*

陈 丽¹, 樊民周², 卫军锋², 安德荣¹, 全 鑫¹

(1 西北农林科技大学 植保学院与陕西省农业分子生物学重点实验室, 陕西 杨凌 712100;

2 陕西省植保站, 陕西 西安 710003)

[摘 要] 分别从陕西咸阳、兴平、杨凌、柔谷、眉县、岐山、凤翔等地采集辣椒病毒病标样 126 份, 在室内通过单斑分离及回接验证得到 5 种分离物, 采用鉴别寄主的生物学反应和 DAS-ELISA 法鉴定, 结果表明, 引起陕西辣椒病毒病的毒原有黄瓜花叶病毒(CMV)、烟草花叶病毒(TMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)、马铃薯 Y 病毒(PVY)和蚕豆萎蔫病毒(BBWV), 其中 CMV 和 TMV 是优势毒原种群, 分别占检测样品的 60.31% 和 30.94%。在室内分别以 CMV 和 TMV 的枯斑寄主莧色藜和心叶烟为测试寄主, 采用半叶法对接种叶片分别于接种前和接种后涂施病毒抑制剂, 测试了 7 种病毒抑制剂的抑制效果。结果表明, 接种前后涂施 3.85% 病毒必克水乳剂 500 倍液, 均对黄瓜花叶病毒和烟草花叶病毒有很好的防治效果, 且接种前涂施的防治效果较接种后涂施的防治效果好。

[关键词] 辣椒病毒病; 毒原鉴定; 病毒抑制剂; 防治效果

[中图分类号] S436.418.1+2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2007)01-0121-06

Virus identification and screening virusicides of pepper virus disease in Shaanxi Province

CHEN Li¹, FAN Min-zhou², WEI Jun-feng², AN De-rong¹, QUAN Xin¹

(1 College of Plant Protection and Shaanxi Key Laboratory of Molecular Biology for Agriculture,

Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China

2 The Station of Plant Protection, Xi'an, Shaanxi 710003, China)

Abstract: 126 typical samples of viral pathogens in pepper were collected from Xianyang, Xingping, Yangling, Rougu, Meixian, Qishan, Fengxiang and so on in Shaanxi province respectively. These samples were identified by biological reactions of different host plants and DAS-ELISA. The results showed that pepper in Shaanxi province were infected with TMV, CMV, TEV, PVY and BBWV, and the most predominant viruses were CMV and TMV, the proportion being 60.31% and 30.94% respectively. Inhibiting effect of several plant virus inhibitors against CMV and TMV were tested in laboratory. TMV was inoculated with *Nicotiana glutinosa*, CMV with *Chenopodium amaranticola*, then these plant virus inhibitors were smeared over the half leaf before inoculation and 24 hours after inoculation. The results showed that the efficacy of 3.85% Bilken virusicide was the best to TMV and CMV when diluted 500 times either before or after inoculation. And the control effect before inoculation was better than that after inoculation.

Key words: pepper virus disease; virus identification; plant virus inhibitor; control effect

辣椒是一种具有重要经济价值的蔬菜, 它不仅 含有人体所必需的多种维生素、糖类、类胡萝卜素

* [收稿日期] 2005-12-30

[基金项目] 西北农林科技大学创新团队资助项目

[作者简介] 陈 丽(1975-), 女, 陕西礼泉人, 助理研究员, 在读硕士, 主要从事植物病毒学研究。

[通讯作者] 安德荣(1963-), 男, 陕西大荔人, 教授, 博士生导师, 主要从事植物病毒学研究。

矿质元素、纤维素、碳水化合物和蛋白质^[1],而且还含有辣椒所特有的挥发性物质——辣椒素,它能促进消化,增进食欲,起到营养保健的妙用^[2]。因此,辣椒深受人们喜爱,在我国南北广泛种植,现已成为我国栽培面积最大的蔬菜作物之一。它不仅对丰富人们的菜篮子,保障蔬菜周年均衡供应有着举足轻重的作用,而且是一种销路广、效益高的经济作物,种植辣椒对搞活内贸流通、出口创汇有着重要意义。但由于辣椒品种间的频繁交换以及耕作制度等原因,近年来辣椒病毒病危害日益严重,对辣椒生产造成极大的威胁。据调查^[3-4],辣椒基地县辣椒病毒病发病田达 70%~90%,一般受害株率 13%~18%,严重田块高达 60%以上,5~8 月份若遇高温干旱,为害尤为严重,田间感染率高达 100%,一般减产 20%~70%,造成大量落叶、落花、落果,严重影响辣椒的产量。

辣椒病毒病的毒原很复杂,自 1921 年 Doillet 首先发现黄瓜花叶病毒(CMV)侵染辣椒以来,目前世界上已发现 38 种能侵染辣椒的植物病毒^[5]。美国、日本、俄国、德国、荷兰、印度等国报道的侵染辣椒的病毒有烟草花叶病毒(TMV)、黄瓜花叶病毒(CMV)、马铃薯 X 病毒(PVX)、马铃薯 Y 病毒(PVY)、烟草蚀纹病毒(TEV)、蚕豆萎蔫病毒(BBWV)、苜蓿花叶病毒(AMV)、辣椒轻斑驳病毒(PEMV)等,且多数国家以 TMV、CMV 发生普遍,但欧洲、亚洲、美洲间略有差别。欧洲、亚洲以 CMV 和 TMV 发生较为普遍,而美洲以 TEV 和 PVY 危害最为突出。我国自 20 世纪 80 年代以来在各地开展了辣椒病毒病的毒原种类鉴定研究,已检测出黄瓜花叶病毒(CMV)、烟草花叶病毒(TMV)、马铃薯 Y 病毒(PVY)、苜蓿花叶病毒(AMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)、马铃薯 X 病毒(PVX)、蚕豆萎蔫病毒(BBWV)和烟草脆裂病毒(TRV)等 8 种病毒能侵染辣椒,其中 CMV 和 TMV 是主导毒原^[6-7],但不同地区病毒种群的分布不同^[8]。为了弄清陕西辣椒病毒病的毒原种类及其优势毒原,本研究于 2003~2005 年在陕西不同地区采集辣椒病毒病标样 126 份,进行了毒原分离鉴定研究及化学防治药剂筛选,以期为进一步有针对性地进行辣椒抗病毒分子育种和病毒病防治目标的确定提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 病样采集 分别从陕西咸阳、兴平、杨凌、柔

谷、眉县、岐山、凤翔等地辣椒田采集辣椒病毒病标样 126 份,室内采用单斑分离和回接验证得到 5 种分离物,分别标为类型 I、类型 II、类型 III、类型 IV 和类型 V,保存备用。

1.1.2 供试植物 (5 科 11 种) 茄科:普通烟 (*Nicotiana tabacum*)、心叶烟 (*Nicotiana glutinosa*)、番茄 (*Lycopersicon esculentum*)、辣椒 (*Capiscum annum*)、曼陀罗 (*Datura stramonium*)、矮牵牛 (*Petonia hybrida*); 藜科:苋色藜 (*Chenopodium amaranticola*)、昆诺藜 (*C. quinoa*); 苋科:千日红 (*Gnaphrenia globosa*); 葫芦科:黄瓜 (*Cucumis floridana*); 豆科:蚕豆 (*Vicia faba*)。

1.1.3 供试病毒 黄瓜花叶病毒(CMV)、烟草花叶病毒(TMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)和马铃薯 Y 病毒(PVY),均由西北农林科技大学植保学院病毒实验室提供;马铃薯 X 病毒(PVX)、辣椒轻斑驳病毒(PEMV)和蚕豆萎蔫病毒(BBWV)为天津动植物检疫局惠赠。

1.1.4 供试血清 供试病毒抗血清分别为黄瓜花叶病毒(CMV)、烟草花叶病毒(TMV)、烟草蚀纹病毒(TEV)、马铃薯 Y 病毒(PVY)、马铃薯 X 病毒(PVX)、辣椒轻斑驳病毒(PEMV)、蚕豆萎蔫病毒(BBWV)的兔抗血清,均由天津动植物检疫局惠赠。

1.1.5 供试试剂 葡萄球菌 A 蛋白、HRP 酶联 A 蛋白、羊抗兔 IgG、NPP,均为 Sigma 公司产品;3.85% 病毒必克水乳剂,西安海浪化工有限公司产品;1.5% 植病灵水剂,山东泰安市泰星化学厂生产,市售;20% 病毒 A 可湿性粉剂,北方齐齐哈尔化工厂生产,市售;5% 菌毒清水剂,山东绿野化学有限公司,市售;2% 宁南霉素水剂,中国科学院成都生物研究所提供;20% 病毒灵可湿性粉剂,吉林四平生化实验厂,市售;NS-83 增抗剂,北京市瑞宝生物科技开发公司生产,市售。

1.2 方 法

1.2.1 鉴别寄主的生物学反应 将供试植物的种子分别播种于无菌花盆中,在防虫温室中培养,于 2~3 片真叶期移栽至预备好的无菌花盆中,每个小花盆移栽 1 株,待 3~5 片真叶时采用常规汁液摩擦接种法分别接种病毒分离物,重复 3 次,每次 6 株,每株 2 片叶,随后用清水冲洗叶面残留物,并放置在防虫温室内观察记载鉴别寄主的症状反应。

1.2.2 血清学反应 采用 DAS-ELISA 法^[9-10]。

1.2.3 化学防治药剂筛选试验 采用半叶法^[9]进行。用半叶法对苋色藜人工接种 CMV,心叶烟人工

接种 TMV。在接种前和接种后 24 h 分别对处理苋色藜和心叶烟叶片涂施病毒抑制剂 3.85% 病毒必克水乳剂 500 倍液, 1.5% 植病灵水剂 600 倍液, 20% 病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液, 5% 菌毒清水剂 500 倍液, 2% 宁南霉素水剂 300 倍液, 20% 病毒灵可湿性粉剂 600 倍液, NS-83 增抗剂 100 倍液, 每株处理 3 片叶, 每处理 30 株, 重复 3 次。于 15 d 后调查涂施药剂的半片叶和未涂施药剂的半片叶的枯斑数, 并根据叶片上的枯斑数计算抑制率^[9], 即

$$\text{抑制率}/\% = \frac{\text{对照枯斑数} - \text{处理枯斑数}}{\text{对照枯斑数}} \times 100\%。$$

表 1 陕西辣椒病毒病分离物在鉴别寄主上的症状反应

Table 1 Symptomatic expression of isolates of viruses on the host plants from Shaanxi province

寄主植物 Host plant	症状类型 Symptom type				
	I	II	III	IV	V
普通烟 <i>Nicotiana tabacum</i>	O/SM	O/SM	O/BRs,NR,VC	VN/SM	O/LM t
心叶烟 <i>N. glutinosa</i>	LN/O	O/SM	O/LM t	LN/SM	O/LM t
番茄 <i>Lycopersicon esculentum</i>	O/SM	O/SM	O/SM, St	LN/SM	CRs/CL
矮牵牛 <i>Petunia hybrida</i>	O/SM	O/SM	-	-	BRs/SM
辣椒 <i>Capsicum annuum</i>	O/SM	O/SM	O/SN, W, PU	O/SM, NR	CL/CL
苋色藜 <i>Chenopodium amaranticola</i>	LN/O	LN/O	NR	LN/O	LC/CL
昆诺藜 <i>C. quinoa</i>	LN/O	LN/O	LN/O	LN/O	LC/CL
蚕豆 <i>Vicia faba</i>	O/O	LN/O	O/O	O/O	O/SM
千日红 <i>Gomphrena globosa</i>	O/SM	LN/O	O/O	-	LN/O
黄瓜 <i>Cucumis sativus</i>	O/O	O/SM	O/O	O/O	CL/CL
曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>	LN/O	O/SM	O/SM	O/O	O/O

注: 接种叶/上位叶; O. 无症状; LN. 局部枯斑; SM. 系统花叶; BRs 褪色环斑; LM t 轻斑驳; SN. 系统坏死; VN. 脉坏死; CRs 褪绿环斑; CL. 褪绿; LC. 局部褪绿; - . 未接种; NR. 环斑; VC. 明脉; W. 萎蔫; PU. 疱斑; St 矮化。

Notes: Inoculated Leaves/Upper Leaves; O. No symptom; LN. Local Necrosis; SM. Systematic Mosaic; BRs Brown Ring spot; LM t Light Mottle; SN. Systematic Necrosis; VN. Vein Necrosis; CRs Chlorotic Ring spot; CL. Chlorosis; LC. Local Chlorosis; - . No inoculation; NR. Ringspot lesion; VC. Vein Clearing; W. Wilt; PU. Pustulate spot; St Stunting

类型 II 系统侵染供试植物普通烟、番茄、辣椒、矮牵牛、心叶烟、曼陀罗和黄瓜, 产生系统花叶; 局部侵染苋色藜、昆诺藜、蚕豆、千日红, 产生局部枯斑, 这些症状与黄瓜花叶病毒在上述供试植物上产生的症状基本相似, 因此可以初步判定类型 II 为黄瓜花叶病毒。

类型 III 系统侵染供试植物普通烟、番茄、辣椒、心叶烟、曼陀罗和苋色藜, 产生系统花叶、褪色环斑、轻斑驳、疱斑、明脉、萎蔫、植株矮化、系统坏死等症状; 局部侵染昆诺藜, 产生局部枯斑; 不侵染黄瓜、千日红和蚕豆, 这些症状与烟草蚀纹病毒在上述供试植物上产生的症状基本相似, 因此可以初步判定类型 III 为烟草蚀纹病毒。

类型 IV 系统侵染普通烟、心叶烟、番茄、辣椒, 产生脉坏死、系统花叶、环斑等症状; 局部侵染苋色藜、昆诺藜, 产生局部枯斑; 不侵染蚕豆、黄瓜和曼陀罗,

2 结果与分析

2.1 病毒分离物在鉴别寄主上的症状反应

陕西辣椒病毒病分离物在鉴别寄主上的症状反应结果(表 1)表明, 类型 I 系统侵染供试植物普通烟、番茄、辣椒、矮牵牛和千日红, 产生系统花叶; 局部侵染心叶烟、苋色藜、昆诺藜和曼陀罗, 产生局部枯斑; 不侵染蚕豆和黄瓜, 这些症状与烟草花叶病毒在上述供试植物上产生的症状基本相似, 因此可以初步判定类型 I 为烟草花叶病毒。

这些症状与马铃薯 Y 病毒在上述供试植物上产生的症状基本一致, 因此可以初步判定类型 IV 为马铃薯 Y 病毒。

类型 V 系统侵染供试植物普通烟、心叶烟、番茄、辣椒、蚕豆、黄瓜、苋色藜、昆诺藜和矮牵牛, 产生轻斑驳、系统花叶、褪绿、褪绿环斑、褪色环斑等症状; 局部侵染千日红, 产生局部枯斑; 不侵染曼陀罗, 这些症状与蚕豆萎蔫病毒在上述供试植物上产生的症状基本一致, 因此可以初步判定类型 V 为蚕豆萎蔫病毒。

2.2 病毒分离物 DAS-ELISA 鉴定结果

血清学反应结果(表 2)表明, 病毒分离物中的类型 I 与烟草花叶病毒抗血清呈阳性反应, 与其他病毒抗血清均呈阴性反应; 类型 II 与黄瓜花叶病毒抗血清呈阳性反应, 与其他病毒抗血清均呈阴性反应; 类型 III 与烟草蚀纹病毒抗血清呈阳性反应, 与其

他病毒抗血清均呈阴性反应; 类型IV与马铃薯Y病毒抗血清呈阳性反应, 与其他病毒抗血清均呈阴性反应; 类型V与蚕豆萎蔫病毒抗血清呈阳性反应, 与其他病毒抗血清均呈阴性反应。因此, 可以进一步确定类型I为烟草花叶病毒、类型II为黄瓜花叶病毒、类型III为烟草蚀纹病毒、类型IV为马铃薯Y病毒、类型V为蚕豆萎蔫病毒。另外, 从表3可以看出, 在

可侵染辣椒的5种病毒中, CMV和TMV的侵染率最高, 其中CMV单独侵染率为46.03%, 混合侵染率为14.28%, TMV单独侵染率为15.87%, 混合侵染率为15.07%, 分别占检测样品的60.31%和30.94%, 这说明了陕西辣椒病毒病的主要毒原是烟草花叶病毒和黄瓜花叶病毒。

表2 病毒分离物DA S-EL ISA 鉴定结果

Table 2 Effect of DA S-EL ISA of isolates from viruses

DA S-EL ISA 反应 DA S-EL ISA reaction	病毒分离物 Isolates from viruses				
	I	II	III	IV	V
CMV	-	+	-	-	-
TMV	+	-	-	-	-
PV Y	-	-	-	+	-
PV X	-	-	-	-	-
PEMV	-	-	-	-	-
TEV	-	-	+	-	-
BBWV	-	-	-	-	+

注: - . 阴性; + . 阳性

Notes: - . Negative; + . Positive

表3 陕西辣椒病毒病毒原的种类及比例

Table 3 Virus varieties and proportion of pepper virus disease in Shaanxi province

病毒种类 Virus variety	样本数 Sample No.	比例/% Proportion	病毒种类 Virus variety	样本数 Sample No.	比例/% Proportion
TMV	20	15.87	TMV + PV Y	1	0.79
CMV	58	46.03	CMV + PV Y	1	0.79
TMV + CMV	15	11.90	CMV + BBWV	2	1.59
PV Y	7	5.55	TMV + TEV	2	1.59
PV Y + TEV	2	1.59	TEV	13	8.13
TMV + BBWV	1	0.79	BBWV	4	3.17

2.3 病毒抑制剂对CMV的抑制效果

由表4可以看出, 供试的7种病毒抑制剂在CMV接种前和接种后涂施苋色藜叶片均对CMV有一定的抑制效果, 且接种前涂施药剂的抑制效果较接种后涂施药剂的抑制效果好。3.85%病毒必克水乳剂500倍液、20%病毒A可湿性粉剂500倍液和5%菌毒清水剂500倍液无论是在接种前还是在接种后涂施苋色藜叶片均对CMV有较好的抑制效果, 其抑制率都在60%以上。其中3.85%病毒必克水乳剂500倍液在接种前、接种后涂施苋色藜叶片对CMV的抑制效果显著优于其他药剂, 在接种前涂施苋色藜叶片对CMV的抑制率为86.24%, 在接种后涂施苋色藜叶片对CMV的抑制率为78.25%, 接种后抑制率较接种前降低了7.99个百分点; 抑制效果最差的NS-83增抗剂100倍液在接种前涂施苋色藜叶片对CMV的抑制率为42.96%, 在接种后

涂施苋色藜叶片对CMV的抑制率为22.24%, 接种后抑制率比接种前降低了20.72个百分点。

2.4 病毒抑制剂对TMV的抑制效果

由表5可以看出, 无论是在TMV接种前还是接种后, 用供试的7种病毒抑制剂涂施心叶烟叶片均对TMV有一定的抑制效果, 且接种前涂施药剂的抑制效果较接种后涂施药剂的抑制效果好。3.85%病毒必克水乳剂500倍液、1.5%植病灵水剂600倍液、20%病毒A可湿性粉剂500倍液和5%菌毒清水剂500倍液对TMV的抑制效果较好, 在接种前和接种后涂施心叶烟叶片对TMV的抑制率分别为80.05%和72.56%, 63.35%和58.79%, 64.08%和54.83%, 64.67%和59.81%。NS-83增抗剂100倍液对TMV的抑制效果最差, 其在接种前和接种后涂施心叶烟叶片对TMV的抑制率分别为39.32%和34.28%。

表 4 病毒抑制剂对 CMV 的抑制效果

Table 4 Inhibiting effect of plant virus inhibitor on cucumber mosaic virus

病毒抑制剂 Plant virus inhibitor	接种前涂药 Smearing virusicides before inoculation			接种后涂药 Smearing virusicides after inoculation		
	枯斑数 Withered spot number		抑制率/% Rate of restraining	枯斑数 Withered spot number		抑制率/% Rate of restraining
	处理 Treatment	CK		处理 Treatment	CK	
	3 85% 病毒必克水乳剂 500 倍液 3 85% belkenvirusicide EW 500 times	6 29	45 72	86 24	15 27	70 19
1 5% 植病灵水剂 600 倍液 1 5% zhibingling SL 600 times	23 67	68 25	65 32	26 00	64 32	59 58
20% 病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液 20% virus A WP 500 times	25 03	76 33	67 20	32 24	81 02	60 21
5% 菌毒清水剂 500 倍液 5% junduqing SL 500 times	15 14	65 00	69 73	23 41	60 57	61 35
2% 宁南霉素水剂 300 倍液 2% ningnanmycin SL 300 times	27 91	62 57	55 39	33 58	65 38	48 64
20% 病毒灵可湿性粉剂 600 倍液 20% bingdu ling WP 600 times	27 13	51 60	47 42	38 09	60 27	36 80
NS-83 增抗剂 100 倍液 NS-83 zengkangji 100 times	23 48	41 38	42 96	43 52	56 07	22 24

表 5 病毒抑制剂对 TMV 的抑制效果

Table 5 Inhibiting effect of plant virus inhibitor on tobacco mosaic virus

病毒抑制剂 Plant virus inhibitor	接种前涂药 Smearing virusicides before inoculation			接种后涂药 Smearing virusicides after inoculation		
	枯斑数 Withered spot number		抑制率/% Rate of restraining	枯斑数 Withered spot number		抑制率/% Rate of restraining
	处理 Treatment	CK		处理 Treatment	CK	
	3 85% 病毒必克水乳剂 500 倍液 3 85% belkenvirusicide EW 500 times	10 13	50 78	80 05	20 67	75 33
1 5% 植病灵水剂 600 倍液 1 5% zhibingling SL 600 times	25 74	70 56	63 35	27 06	65 67	58 79
20% 病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液 20% virus A WP 500 times	28 23	78 59	64 08	34 33	76 00	54 83
5% 菌毒清水剂 500 倍液 5% junduqing SL 500 times	23 67	67 00	64 67	28 67	71 33	59 81
2% 宁南霉素水剂 300 倍液 2% ningnanmycin SL 300 times	26 27	55 36	52 54	33 52	63 97	47 59
20% 病毒灵可湿性粉剂 600 倍液 20% bingdu ling WP 600 times	25 93	50 71	48 87	38 00	58 67	35 23
NS-83 增抗剂 100 倍液 NS-83 zengkangji 100 times	24 51	40 39	39 32	36 19	55 07	34 28

3 结论与讨论

3.1 辣椒病毒病的毒原鉴定

毒原鉴定结果表明, 类型 I 系统侵染供试植物普通烟、番茄、辣椒、矮牵牛和千日红, 产生系统花叶; 局部侵染心叶烟、苜蓿、昆诺藜和蔓陀罗, 产生局部枯斑; 不侵染蚕豆和黄瓜; 与烟草花叶病毒血清呈阳性反应。

类型 II 系统侵染供试植物普通烟、番茄、辣椒、矮牵牛、心叶烟、蔓陀罗和黄瓜, 产生系统花叶; 局部侵染苜蓿、昆诺藜、蚕豆、千日红, 产生局部枯斑; 与黄瓜花叶病毒血清呈阳性反应。

类型 III 系统侵染供试植物普通烟、番茄、辣椒

心叶烟、蔓陀罗和苜蓿, 产生系统花叶、褪色环斑、轻斑驳、疱斑、明脉、萎蔫、植株矮化、系统坏死等症; 局部侵染昆诺藜, 产生局部枯斑; 不侵染黄瓜、千日红和蚕豆; 与烟草蚀纹病毒血清呈阳性反应。

类型 IV 系统侵染普通烟、心叶烟、番茄、辣椒, 产生脉坏死、系统花叶、环斑等症; 局部侵染苜蓿、昆诺藜, 产生局部枯斑; 不侵染蚕豆、黄瓜和蔓陀罗; 与马铃薯 Y 病毒血清呈阳性反应。

类型 V 系统侵染供试植物普通烟、心叶烟、番茄、辣椒、蚕豆、黄瓜、苜蓿、昆诺藜和矮牵牛, 产生轻斑驳、系统花叶、褪绿、褪绿环斑、褪色环斑等症; 局部侵染千日红, 产生局部枯斑; 不侵染蔓陀罗; 与蚕豆萎蔫病毒血清呈阳性反应。

综合上述鉴定结果,并参考前人的研究^[6,11-16]认为,分离物 I 为烟草花叶病毒(Tobacco mosaic virus),分离物 II 为黄瓜花叶病毒(Cucumber mosaic virus),分离物 III 为烟草蚀纹病毒(Tobacco etch virus),分离物 IV 为马铃薯 Y 病毒(Potato virus Y),分离物 V 为蚕豆萎蔫病毒(Broad bean wilt virus)。据报道^[6],CMV 和 TMV 是我国辣椒上的主要毒原。本研究证实了 CMV 和 TMV 是陕西辣椒病毒病的主要毒原,这与国内的报道是一致的,且 CMV 发生率明显高于 TMV,这与前人的研究结果相一致^[3,7]。

3.2 化学防治药剂筛选

根据毒原鉴定结果,陕西辣椒病毒病的主要毒原是 TMV 和 CMV,因此,防治应该以 TMV 和 CMV 为主要靶标。本研究采用半叶法,在温室通过接种 CMV 的枯斑寄主苋色藜,TMV 的枯斑寄主心叶烟,并于接种前和接种后 24 h 分别涂施病毒抑制剂以测定供试病毒抑制剂对 CMV 和 TMV 的抑制效果。结果表明,7 种病毒抑制剂对 CMV 和 TMV 均有一定的抑制效果,且在接种前涂施病毒抑制剂的抑制效果较接种后涂施病毒抑制剂的抑制效果好。不论是对 CMV 还是对 TMV,3.85% 病毒必克水乳剂 500 倍液的抑制效果都显著优于其他病毒抑制剂,在 CMV 接种前和接种后涂施苋色藜叶片对 CMV 的抑制效果最佳,分别为 86.24% 和 78.25%;在 TMV 接种前和接种后涂施心叶烟叶片对 TMV 的抑制效果也最佳,分别为 80.05% 和 72.56%。因此,其是目前用于防治辣椒病毒病较理想的化学药剂。

[参考文献]

- [1] 孙晓勇,高俊杰 我国甜椒的主要品种分布地区[J]. 蔬菜,1999(9): 39
- [2] 日本农山渔村协会 蔬菜生物生理学基础[M]. 北京农业大学,译 北京:北京农业出版社,1985
- [3] 何显志,高乔婉 广州郊区辣椒花叶病病原病毒鉴定[J]. 华南农学院学报:自然科学版,1982,3(3): 73-84
- [4] 杨永林,阎素珍,田茹燕,等 十年来吉林省中部地区辣椒病原病毒种群监测[J]. 吉林农业科学,1993(1): 27-29
- [5] 杨永林,阎素珍,田茹燕,等 中国六省、市辣(甜)椒病毒种群及其分布研究[J]. 病毒学报,1995,10(4): 322-339
- [6] 李树德 中国主要蔬菜抗病育种进展[M]. 北京:中国农业出版社,1995: 498-505
- [7] 周新民,王 鸣 关中地区甜(辣)椒病毒病原种群鉴定[J]. 陕西农业科学,1989(3): 32-34
- [8] 阎素珍 辣椒上 CMV 株系鉴别寄主的筛选与应用[J]. 中国病毒学,1992,7(3): 317-327
- [9] 安德荣 植物病毒分类和鉴定的原理及方法[M]. 西安:陕西科学技术出版社,1995
- [10] 程秉铨,周 俊,孙晓陆,等 辣椒病毒病的酶联免疫吸附法检测[J]. 新疆农业科学,1995(10): 218-220
- [11] Green S K Characteristics and control of viruses infecting peppers [J]. A Literature Review, AVRDC, Technical Bulletin, 1991, 18: 247-254
- [12] 杨永林 日本蔬菜病毒病及防治现状[J]. 国外农业科技,1986(11): 25-28
- [13] [英]联邦真菌研究所,应用生物学家学会 植物病毒志[M]. 复旦大学生物系植物病理研究室,译 上海:上海科学技术出版社,1981
- [14] [加]库尔斯塔克 E 植物病毒比较诊断指南[M]. 裴美云,译 北京:农业出版社,1991
- [15] 安德荣,孙现超,欧阳浩楠 几种葫芦科蔬菜病毒病的鉴定及药剂防治研究[J]. 西北植物学报,2003,23(12): 2204-2206
- [16] 谭根堂,史联联,尚惠兰,等 陕西线辣椒病毒病原检测简报[J]. 辣椒杂志,2003(3): 32-33