

烟草花叶病毒系统诱发抗性的研究*

安德荣 吴 姝 慕小倩

(西北农业大学植保系 陕西 杨陵 712100)

摘要 用烟草花叶病毒诱发接种 4 种枯斑寄主:心叶烟、三生 NN 烟、珊西 NC 烟和蔓陀罗,可使接种植物对烟草花叶病毒、烟草蚀纹病毒及马铃薯 X 病毒的侵染表现很强的诱发抗性。这种抗性主要表现为处理的枯斑直径及枯斑数目比对照减少 50%~75%。诱发抗性具有非特异性和广谱性。抗性在诱发接种后 2~4 天开始出现,7~8 天达到最高抗性水平,且至少保持 25 天以上。

关键词 TMV; TEV; PVX; 诱发抗性

对诱发抗性的研究,Yarwood 首报烟草花叶病毒(TMV)接种菜豆叶片后,坏死病斑周围即产生对 TMV 再次侵染的局部诱发抗性。其后,Loebenstein^[1]又在感染 TMV 的蔓陀罗和马铃薯 X 病毒(PVX)的千日红上观察到诱发抗性。80 年代以来,诱发抗性的研究又涉及到微生物和化学诱导物。本文主要报道 TMV 在枯斑寄主上所产生的系统诱发抗性及其特性。

1 材料和方法

供试植物为心叶烟(*Nicotiana glauca* L.)、三生 NN 烟(*N. tabacum* var *Samsun NN*)、珊西 NC 烟(*N. tabacum* var *Xanthi NC*)、普通烟(*N. tabacum*)和蔓陀罗(*Datura stramonium* L.)。在防虫温室中培养到 7~10 片真叶时备用。

TMV 和烟草蚀纹病毒(TEV)经枯斑纯化后,分别增殖在普通烟和心叶烟上;PVX 经纯化后增殖在蔓陀罗上,待增殖寄主充分发病后,做接种毒源用。诱发接种用汁液摩擦法,将 TMV 接种在心叶烟、三生 NN 烟、珊西 NC 烟和蔓陀罗上,测定寄主未受感染组织对挑战病毒 TMV、TEV、PVX 的抗性。挑战接种方法有:①半叶法,先用 TMV 接种 1/2 叶片,7 天后再对另外 1/2 叶片进行挑战接种,挑战接种 9 天后统计枯斑直径和数目,测定诱发抗性强弱;②多叶法,用 TMV 接种植株下部叶片,7 天后选上部 2 叶进行挑战接种,统计方法同①。

抗性持久性测定,以 28 株蔓陀罗诱发接种后的 2、4、7、10、20、25、30 天,再用 TMV 挑战接种,检测抗性产生时间,达到最大抗性所需时间以及抗性保持时间。抗性广谱性试验,TMV 在珊西 NC 上诱发接种后,再用 TEV、PVX、TMV、进行挑战接种,测定诱发抗性的特异性。

2 结果与分析

* 国家自然科学基金资助项目

收稿日期 1993-03-26 修回日期 1993-04-12

2.1 TMV 诱发抗性的效果

TMV 在心叶烟、蔓陀罗、三生 NN 烟和珊西 NC 烟上均表现为过敏性枯斑反应。接种 4 天后,在入侵点即引起坏死反应,使病毒粒子仅局限在枯斑内。随后在植株未受感染的半叶和上部叶进行 TMV、TEV、PVX 的挑战接种。结果 4 种植物都表现出更强烈的抗性,使再次侵染所产生的枯斑直径和数量比对照(直接用 TMV 或 PVX 或 TEV 接种)减少 50%~75%(表 1)。这是由于在枯斑周围毗邻细胞产生的抗性物质,从产生部位向植株其它部位传递,从而使未受感染的叶肉组织表现出抗性。这种抗性除对 TMV 有效外,对 PVX、TEV 同样有效。说明 TMV 诱发接种产生的抗性具有广谱性,并非特异性。

表 1 半叶法挑战接种 TMV 诱发抗性的效果

Table 1 Effect of induced resistance by TMV half leaf challenge inoculation

寄 主 Host	诱发接种 Induced inoculation	挑战接种 Challenge inoculation	枯斑直径(mm) Lesion diameter(mm)			枯斑数目(个) Lesion number (No.)		
			处理 Deal with	对照 CK	处理/对照 Deal with/CK	处理 Deal with/CK	对照 CK	处理/对照 Deal with/CK
心叶烟 N. glutinosa	TMV	TMV	2.01	4.37	0.42	13	22	0.59
蔓陀罗 D. stramonium	TMV	TMV	0.52	0.96	0.54	5	12	0.42
珊西 NC 烟 Xanthi-NC	TMV	TMV	2.20	3.82	0.58	11	17	0.65
三生 NN Samsu NN	TMV	TMV	1.70	2.54	0.67	10	19	0.53
珊西 NC Xanthi-NC	TMV	PVX	1.62	2.00	0.81	2	8	0.25
珊西 NC Xanthi-NC	TMV	TEV						

注: 处理/对照=微弱蚀纹/明显蚀纹

Note: Deal with/CK=Slight eatch/obvious eatch

2.2 抗性的产生及其持久性

在蔓陀罗上测定结果表明,诱发接种后第 2 天植株开始显示微弱抗性,第 4 天后抗性迅速发展,7~8 天达到最高水平。此时处理与对照平均病斑直径比率最小,随着时间延长,该比率不断提高,抗性也随之减弱。

3 讨论

植物对病毒的抵抗,一般先表现为局部枯斑(过敏性坏死反应),使病毒局限于坏死斑内,并逐渐在枯斑内死亡^[3]。这主要与侵染点周围细胞的超微结构变化及有毒物质的产生有关。如胞间连丝封闭^[4]、线粒体数目增加、代谢活动加强、质壁分离、膜破裂、多酚氧化酶活性提高以及植物抗毒素和抗毒物质的产生等^[5],它们使初次侵染植物的病毒在入侵点周围死亡,从而使植物的其它部位免遭侵染。

试验表明,植物在受到第 1 次侵染后,侵染点周围很快形成枯斑,使病毒的侵入和危害仅局限在少数细胞中,2 天以后,植株的大部分组织细胞也表现出更强的抗性。这种抗性由于植物受侵染后在侵染点周围细胞内合成了一种抗病毒物质,病毒复制抑制物——IVR^[2]。IVR 可

分别通过植物的细胞间液和维管束系统进行短距离和长距离运转,到达各个部位,从而使植物获得系统抗性。这一结论通过胞间液的提取、抗性测定和电泳分析已得到证实。

Misaghi^[6]指出,用放线菌素 D 处理诱发植物,则会阻止诱发抗性的产生。因为放线菌素 D 阻止了新蛋白的产生,即诱发抗性是诱发物激活了植物基因组某些部位的活性,使植物细胞合成了新蛋白——IVR 而提高了植物的抗性。

参 考 文 献

- 1 Loebenstein G, Gera J. Inhibitor of virus replication released from tobacco mosaic virus infected protoplasts of a local lesion responding tobacco cultivar. *Virology*, 1981, (114): 132~139
- 2 Spiegel S, Gera A. Recovery of an inhibitor of virus replication from the intercellular fluid of hypersensitive tobacco infected with tobacco mosaic virus and from uninfected induced-resistant tissue. *Phytopathology*, 1989, (79): 258~262
- 3 Calow J A. *Biochemical Plant Pathology*. Wiley, New Jersey, 1984.
- 4 安德荣,魏宁生等. 玉米矮花叶病毒源鉴定和受侵叶片的超微结构. 西北农业大学学报, 1992, 20(2): 67~72
- 5 安德荣. 植物的生化抗病性. 陕西农业科学, 1993, (2): 34~35
- 6 Misaghi I J. *Physiology and Biochemistry of Plant Pathogen Interactions*. Plenum, New York, 1982.

STUDIES ON INDUCED SYSTEM RESISTANCE BY TMV

An Derong Wu Shu Mu Xiaoqian

(Department of Plant Protection, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100)

ABSTRACT

Inoculation of hypersensitive plants, such as *Datura stramonium*, *N. glutinosa*, *N. tabacum* var *Samsun* NN and *Xanthi* NC, with TMV and induced higher level of resistance to TMV, PVX, and TEV. The resistance expression were lessions more decrease 50%~75% in diameter and number than control plants. Induced resistance had wide ranging and no specific. Resistance was first detected in 2~4 days, reached a maximum in about 7~8 days, and persisted for at least 25 days.

Key words TMV; TEV; PVX; Induced resistance