

## 烟草感染马铃薯Y病毒脉坏死株系后内源激素的变化

钟丽娟, 赵秀香, 贾玉才, 宋影, 吴元华\*

(1. 沈阳农业大学植物保护学院, 辽宁沈阳110161; 2. 辽宁省烟草总公司铁岭分公司, 辽宁铁岭112000)

**摘要** 研究了烟草抗病品种VAM和感病品种K326感染马铃薯Y病毒脉坏死株系(PVY<sup>N</sup>)后体内乙烯和吲哚乙酸(IAA)的变化及其与发病的关系。结果表明, 乙烯生成速率增加和IAA含量的升高与PVY<sup>N</sup>引起的烟草叶脉坏死密切相关。抗病品种VAM随接种时间的延长, 乙烯生成速率和IAA含量的变化比较平缓, 而感病品种K326随症状表现的加重, 乙烯生成速率和IAA含量的变化非常显著。

**关键词** 烟草; 马铃薯Y病毒脉坏死株系(PVY<sup>N</sup>); 乙烯; 吲哚乙酸

中图分类号 S572 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)15-3724-02

植物病毒侵染植物所引起的症状表现主要是由于病毒对寄主代谢的干扰所致。黄化、矮化、丛生等症状的表现往往与寄主内源激素代谢紊乱有关<sup>[1,2]</sup>。笔者研究了抗感性不同的烟草植株感染马铃薯Y病毒脉坏死株系(Potato virus Y vein necrosis strain, PVY<sup>N</sup>)后体内乙烯和吲哚乙酸(IAA)的变化情况, 并分析其与症状表现的关系, 旨在为探讨烟草叶脉坏死病的感病机理及防治方法提供理论依据。

## 1 材料与试验方法

**1.1 材料** 供试烟草品种为感PVY<sup>N</sup>品种K326和抗PVY<sup>N</sup>品种VAM。纯化的PVY<sup>N</sup>繁殖并保存在感病品种K326上, 供试烟株均盆栽于无虫温室内。

### 1.2 方法

**1.2.1 接种及取样。**当烟苗4~5片叶时采用常规汁液摩擦法接种, 以接种磷酸缓冲液的烟苗为对照, 分别在接种后0、3、6、9、12、15 d取样测定。

**1.2.2 乙烯含量测定。**选取生长一致的烟株, 间隔一定时间接种, 同一天采样, 将采取的叶片小心卷曲放入密闭的容器中, 防止造成伤口, 密闭一定时间后, 取一定量的气体, 注入色谱柱。检测条件: 岛津GC9A型气相色谱仪, PorapakQ色谱柱, 柱温90℃, FID检测器, N<sub>2</sub>流速为50 ml/min, H<sub>2</sub>流速为0.5 kg/cm<sup>2</sup>, 空气流速为0.5 kg/cm<sup>2</sup>。乙烯外标曲线方程:  $y = 2 \times 10^6 x$ ,  $x$ 表示含量,  $y$ 表示响应信号(峰面积)。

**1.2.3 IAA含量测定。**称取5 g烟叶研磨, 装入烧杯, 加入0.1 mol/L NaOH溶液20 ml, 于100℃水浴中煮沸15 min(上面加盖, 防止水分蒸干); 取出烧杯后再向其内加入0.1 mol/L NaOH溶液12.5 ml, 充分摇匀, 用甲醇定容至50 ml, 静置30 min, 取上层液离心30 min, 上清液即为IAA提取液。同标准曲线, 测定OD<sub>530 nm</sub>。

## 2 结果与分析

**2.1 乙烯含量与PVY<sup>N</sup>侵染的关系** 从图1中可以看出, 抗病品种随接种时间的延长, 乙烯生成速率的变化比较平缓, 基本保持在一个稳定水平; 而感病品种K326随接种时间的延长, 乙烯生成速率的变化非常明显。在接种初期, 感病品种K326坏死症状表现不明显时, 乙烯生成速率稍有降低; 而在接种后12 d坏死症状开始明显表现时, 乙烯生成速率开始迅速升高, 并且在接种后20 d达到最高峰(此时坏死已

经比较严重, 但叶片仍保持绿色), 此时其乙烯生成速率比抗病品种VAM多2.15倍; 接种后24 d, 烟株的叶片已经严重坏死并且黄化, 但其乙烯生成速率比抗病品种VAM多2.5倍, 此时K326的乙烯生成速率也开始下降, 到接种后28 d, 乙烯生长速率已经迅速下降, 此时其乙烯生成速率比抗病品种VAM缓慢。

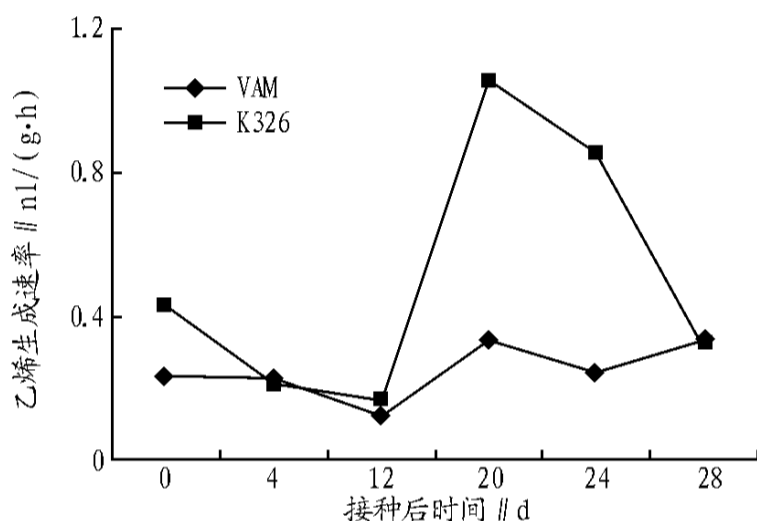


图1 烟草感染PVY<sup>N</sup>后叶片乙烯生成速率的变化

**2.2 IAA含量与PVY<sup>N</sup>侵染的关系** 从图2中可以看出, 抗病品种VAM随接种时间的延长, IAA含量的变化趋势比较平缓, 基本保持在一个稳定水平, 在接种后12 d达到了最高峰, 其IAA含量比健康对照高26.46%。感病品种K326在接种初期, 坏死症状表现不明显时, IAA含量的变化较健康对照低20%左右, 在接种后9 d, 坏死症状开始表现时, IAA含量的增加非常明显, 其IAA含量比健康对照高28.48%, 在接种后12 d坏死症状开始明显表现时达到了最高峰, 其IAA含量比健康对照高80.26%, 随后开始下降。

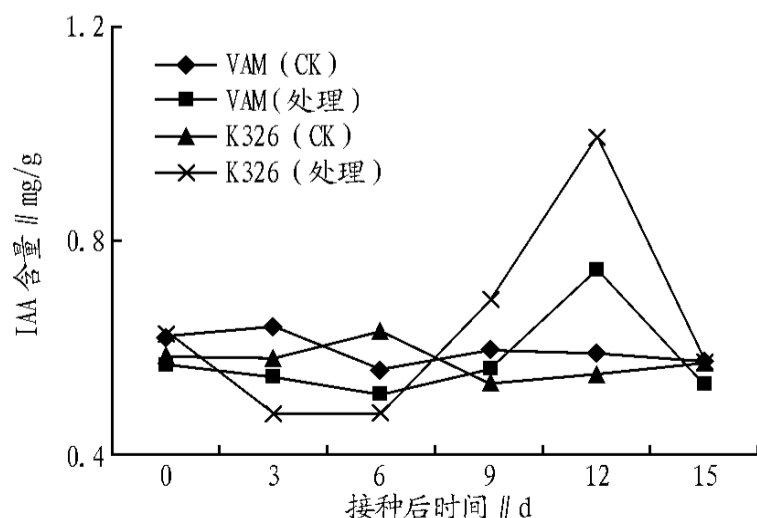


图2 烟草感染PVY<sup>N</sup>后叶片IAA含量的变化

## 3 讨论

张海保等认为, 香蕉束顶病的症状表现似乎主要与病株中的内源激素失调有关, 而与香蕉束顶病毒在体内的运转并

基金项目 国家烟草专卖局科技项目[国烟科(2002)187号]。

作者简介 钟丽娟(1981-), 女, 吉林怀德人, 硕士研究生, 研究方向: 植物病理生理。\* 通讯作者, 博士生导师, 教授。

收稿日期 2006-05-16

不直接相关。Paula E Jameson 等认为,大多数情况下植物病毒引起的症状可用植物体内某一激素的变化来解释<sup>[2]</sup>。病毒侵染植物后导致组织中乙烯含量升高已经是众所周知的现象<sup>[3,4]</sup>。有资料表明,多数情况下乙烯合成的速率与病斑发展速率呈正相关,乙烯产生的量与坏死程度是线性关系。如烟草受TMV 侵染病斑出现前后乙烯开始产生,3 ~5 d 后达到最高峰,15 d 后仍是对照的5 ~10 倍。PROGGERO 等研究发现,白肋烟(White Burley) 感染PVY<sup>N</sup> 后乙烯含量增加<sup>[5]</sup>。该研究结果表明,抗病品种VAM 乙烯生成速率较稳定,并未因接种而发生大的变化,而感病品种K326 随接种时间的延长,乙烯生成速率的变化非常明显。在接种初期,VAM 坏死症状表现不明显时,乙烯生成速率稍有降低;而在接种后12 d 坏死症状开始明显表现时,乙烯生成速率开始迅速升高,并且在坏死已经比较严重的第20 天达到最高峰,此时可能病毒对寄主的侵染已经达到一定的深度,诱导了乙烯的大量合成;接种后24 d,烟株的叶片已经严重坏死并且黄化,乙烯生成速率也开始下降;到接种后28 d,乙烯生长速率已经迅速下降,后期乙烯生成速率的降低,可能是由于叶片坏死,细胞丧失了释放乙烯的能力所致。

多数病毒侵染寄主后破坏韧皮部,阻止IAA 向下运输,导致局部浓度升高。如CMV 侵染番茄后阻止IAA 向基部运输,导致矮化症状。程建勇等测定了烟草感染丛枝症的病株与健株体内细胞分裂素(iPA 和ZR) 与生长素(IAA) 含量的变化,发现生长素含量始终是健株高于病株<sup>[6]</sup>。Van Loon 的研

究结果显示,接种烟草花叶病毒的烟草叶片IAA 浓度在枯斑扩大期间升高<sup>[7]</sup>。该试验结果表明,抗病品种VAM 随接种时间的延长,IAA 含量的变化趋势比较平缓,在接种后9 d 之前,其接种处理的IAA 含量始终稍低于健康对照,在接种后12 d 达到高峰;感病品种K326 在接种初期坏死症状表现不明显时,IAA 含量的变化趋势也比较平缓,在接种后9 d 坏死症状开始表现时,IAA 含量的增加非常明显,在接种后12 d 达到了最高峰,此时坏死症状表现明显,随后开始下降。这与Van Loon 的研究结果<sup>[7]</sup> 相似,与程建勇等<sup>[6]</sup> 的研究结论不同,可能是不同的病害系统中IAA 变化的情况也不同,IAA 含量的变化不仅受(IAAOIAA 氧化酶) 活性的影响,还可能受乙烯等其他因素变化的影响。

#### 参考文献

- [1] 田国忠,李怀方,裘维蕃. 植物激素与植物病害的相互作用[J]. 植物生理学通讯,1999,35(3):177-184.
- [2] 张海保,朱西儒,刘鸿先. 香蕉束顶病毒(BBV) 侵染对寄主内源激素的影响[J]. 植物病理学报,1997,27(1):79-83.
- [3] BALAZS E, GABOJANI R, TOIH A, et al. Ethylene production in xanthi tobacco after systemic and local virus infection[J]. Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 1969, 4: 355-358.
- [4] PAULA E JAMESON, SEAN F CLARKE. Hormone-virus interactions in plants [J]. Critical Reviews in Plant Sciences Boca Raton, 2002, 21(3): 205-210.
- [5] ROGGERO P, PENNAZIOS. Biochemical changes during the necrotic systemic infection of tobacco plants by potato virus Y necrotic strain [J]. Physiological and Molecular Plant Pathology, 1988, 32: 105-113.
- [6] 程建勇, 吴建宇, 秦西云, 等. 云南烟草丛枝症病害研究 激素的变化 [J]. 云南农业大学学报, 1999, 14(2): 176-179.
- [7] VAN LOON L C. Effects of auxin on the localization of tobacco mosaic virus in hypersensitively reacting tobacco [J]. Physiol Plant Pathol, 1979, 14: 213-226.