

臭氧对马铃薯的危害

宋忠烈 张肇平

(江苏省常熟市小义庄)

1 前言

1978年,在印度旁遮普省的不少地区发现了一种马铃薯叶斑病,病变症状同一般由真菌和细菌引起的叶斑病症状不一样,使用了11种杀真菌剂和抗菌素也不能控制这种病变。1979年秋季、1980年春季和秋季、1981年春季和秋季以及1982年春季进行了大规模分离和显微镜观察,否认了真菌和细菌是这种病变的致因。由于这种病变的症状类似于1973年报道过的美国发生的因臭氧(O_3)污染而引起的叶斑病的症状,为验证印度这次发生的马铃薯叶斑病是否也是因臭氧污染所引起,进行了试验。

2 材料和试验方法

2.1 田间小区试验

用活性碳和乙二脲(*Ethylediurea*)来控制病变。栽种试验品种(系)为易感病的 *Kufri* 和 *Jyoti*, 小区面积11.76米², 行株距为0.6米×0.2米。播种时间为1982年10月4日和1983年10月5日。

1982年采用了下述方法:

a. 每小区按200克的量进行活性碳喷粉。喷粉时间为11月12日和12月2日。若发现喷粉过量,可以轻摇晃株将粉摇落一些。

b. 不喷粉。

c. 用活性碳来造成一种相对无氧化剂的环境。1982年11月11日在小区中央建立

1.75米×1.2米×1.75米(长×宽×高)的黄麻布屏障,屏障用竹竿支撑,顶部开口,屏障可包围8株马铃薯。小区采用沟灌。

4只屏障中,2只黄麻布外表面涂以10%活性碳悬浮液,在11月11日、11月23日和12月4日共涂3次,另外2只没处理。

1982年用3个小区、1983年用6个小区进行乙二脲配对试验。一是进行乙二脲喷雾(在0.36%甘油和0.1%三硝基甲苯的水溶液中加入500ppm乙二脲);另一是不进行乙二脲喷雾(在0.36%甘油和0.1%三硝基甲苯的水溶液中不加入乙二脲)。1982年采用的方法是在每个小区中任选6株植株喷雾,于11月5日、11月14日、12月4日和12月20日共喷雾4次。1983年采用的方法是所有的植株都喷雾,从11月5日起每隔12天喷雾1次。

2.2 盆栽试验

1982年和1983年还用乙二脲和活性碳对盆栽的马铃薯植株进行了试验。将氮、磷、钾和农家肥同土壤混拌后一起放入盆内。*Kufri* 和 *Jyoti* 的种薯在1982年10月14日和1983年11月11日栽种。

叶斑强度田间小区以10株统计或盆栽以每株统计。分别对植株底部、中部和顶部的叶子的叶斑率分10档记录:

0%, 0.1%, 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 95%和100%。然后根据下式导出:

病变强度(%)

$$= \frac{\sum[\text{级进分级级别} \times \text{级进出现率}]}{\text{观察总次数}}$$

病变强度直经角变换后便可进行统计分析了。

2.3 大气中臭氧的测试

1983年春季, 用烟草品种 *Bel-W3* 来测试大气环境中臭氧的增多情况。一月龄小苗移栽到陶盆里, 盆土是用氮、磷、钾和农家肥预混好了的砂壤土。

1983年10月15日栽种了两个品种, 一种是已知对臭氧感病的品种 *Cherokee*, 另一种是已知对臭氧抗病的品种 *Teton*。1984年1月10日记录了臭氧危害情况(每个品种观察记录25株)。

3 结果与讨论

3.1 马铃薯叶斑病的症状

叶斑最先出现在40~50日龄的马铃薯植株的最下部叶子上。由下向上地发展。逐步覆盖到全株。开始是许多小灰点不规则地出现在叶内侧的表面上。2天后斑点扩大到1~2毫米, 3~4天后叶子的两面都有斑点了、甚至两面都有枯斑。在叶子的较下部分, 斑点稍有凹陷, 有些亮; 而在叶子的较上部分、斑点为暗褐色。斑点主要分布在叶脉之间。这个阶段叶子可能失绿黄萎。以后斑点集聚, 几乎覆盖了整个叶子的表面, 最终脱落。

这些症状同1973年报道过的美国发生的因臭氧污染而危害马铃薯的情况非常相似。

3.2 叶斑病的控制

如附表所示, 在田间小区试验中, 活性碳喷粉法比较有效地防止了叶斑病的发生。活性碳直接喷粉法可以有效地防止烟叶发生

臭氧引起的叶斑病, 采用经活性碳处理的屏障, 防护效果更加显著。从活性碳喷粉法和活性碳过滤法的成功, 可看出引起叶斑病的原因多半是氧化剂。

从附表可以看, 在1982年和1983年的田间小区试验中, 乙二脲也比较有效地防止了叶斑病的发生。据 *Clarke* 等人在1983年报道, 他们用乙二脲也有效地使马铃薯植株避免了臭氧危害; 据 *Cathey* 和 *Heggsted* 在1982年报道, SO_2 和 O_3 是两种主要的空气污染物, 而乙二脲只能帮助植株抵抗臭氧的危害。因此, 我们认为, 从乙二脲在试验中的成功可以看出污染物多半是臭氧 (O_3)。

至于盆栽试验中, 活性碳和乙二脲也有有效地防止了叶斑病的发生(参见附表)。因此, 盆栽试验也验证了田间小区试验的结果。

3.3 大气中臭氧的测试

以较上部叶子出现叶斑病这种形式的臭氧危害, 在烟叶上表现得很显著, 其症状类似于1966年文献报道的情况。在1983年春季(2~4月)这种叶斑病亦很显著, 而这一期间马铃薯发生了大量的马铃薯叶斑, 达30.1%。同年秋季, 马铃薯品种 *Cherokee* 和 *Teton* 在田间感病和抗病情况, 类似于1973年文献报道的情况。*Cherokee* 品种的叶斑强度达35.6%, 而 *Teton* 品种的叶斑强度只有0.2%, 症状类似于典型的因臭氧引起的叶斑病症状。烟叶品种 *Bel-W3* 已成功地应用于国家级臭氧测试中, 因为用于直接测定臭氧量的仪器尚未问世。印度的马铃薯和烟叶所发生的叶斑病症状类似于美国发生的因臭氧而引起的叶斑病症状。

综上所述, 印度旁遮普省发生的叶斑病主要是由臭氧所引起的。

地球表面上的臭氧是由阳光作用于燃料燃烧产物(例如汽车发动机)排出的废气中

的某些成份) 而形成的。近十多年来, 印度 辆数量激增, 结果产生了增多臭氧形成的基
旁遮普省交通繁忙, 加上农机化, 使机动车 础, 对感病品种的植物构成了严重威胁。

附表 活性碳和乙二尿控抑马铃薯发生叶斑病的效力

编 号	试 验 条 件	处 理 方 法	叶斑强度 (82年)	叶斑强度 (83年)
1	田间小区试验	活性碳喷粉法	1.0 (5.6)	
		对 照	38.1 (38.1)	
2	田间小区试验	用活性碳过滤空气	3.9 (11.0)	
		对 照	37.3 (37.6)	
3	田间小区试验	乙二尿喷雾	7.2 (14.7)	4.7 (12.3)
		对 照	33.2 (35.0)	38.5 (38.4)
		乙二尿喷雾	9.9 (17.7)	4.0 (11.7)
4	盆栽试验	活性碳喷粉/喷雾	0.1 (2.1)	2.6 (7.7)
		不进行处理	28.7 (32.2)	25.9 (29.4)

注: 括号内的数值是经过角变换处理后的数值

参 考 文 献

[英] Atmospheric Environment. 1986, 7: 1501~1503

(上接 246 页)

有选择时, 无性系的单株选择是非常有效的。然而, 一旦施加了选择压力或最初群体比
本研究群体变异小, 那么, 为了较有把握
地选择优良基因型, 需要种植一个比单株区
大的小区 (即更多的重复或更大的小区)。
译自 *EuPhytica* 1987, 36: 711~718
王 萍 译 吕文河 校

