

# 烟草叶片感染赤星病时的 某些生理生化变化

白宝璋 马秀杰\* 田文勋 赵景阳 白嵩 朱学文\*\*

(吉林农业大学农学系植物生理生化教研室, 长春 130118)

**提 要** 烟草感染赤星病严重地影响叶片的代谢状况; 光合色素(尤其叶绿素)的含量降低, 干物质的积累减少, 可溶性糖和可溶性蛋白的含量下降, 硝酸还原酶的活性降低, 而过氧化物酶的活性却明显地升高。

**关键词** 烟草叶片; 赤星病; 生理生化变化

赤星病(*Alternaria alternata*)是我国烟草主产区的主要病害之一, 严重地降低烟草叶的单产、品质和上等烟率。关于烟草感染赤星病的感病症状、侵染途径与防治措施已有介绍<sup>[1~4]</sup>。但是, 关于感染赤星病后烟草叶片的代谢状况尚未见报道, 本文的目的就是研究烟草感染赤星病后叶片的生理生化变化。

## 1 材料和方法

### 1.1 材 料

供试材料为吉林省主推晒烟品种自来红, 供试植株取自吉林农业大学农业试验站烟草试验田, 采样时, 选取同一生育期、同一层次的叶片。叶片感染赤星病分为4级: 0级(未感病), 1级(轻度感病), 2级(中度感病), 3级(重度感病)。

### 1.2 方 法

根据试验设计, 按照下列方法测定烟草叶片的某些生理生化指标: 按乙醇——丙酮混合液(1:1, V/V)法提取叶绿体内光合色素<sup>[5]</sup>; 采用打取叶圆片、烘干、称重法测定比叶重<sup>[6]</sup>; 按蒽酮法测定可溶性糖的含量<sup>[6]</sup>; 按考马斯亮蓝 G250 法测定可溶性蛋白的含量<sup>[6]</sup>; 按磺胺法测定硝酸还原酶的活性<sup>[6]</sup>; 按愈创木酚法测定过氧化物酶的活性<sup>[6]</sup>。全部测定均为5次重复。

## 2 结果与分析

### 2.1 赤星病对烟草叶片光合特性的影响

2.1.1 赤星病对烟草叶片光合色素的影响 测定结果表明, 烟草叶片感染赤星病后, 导致叶绿体破坏, 光合色素含量降低(表1)。从表中所列数据可以看出:

收稿日期 1995-01-18

\* 马秀杰现在在白城师范专科学校生物系工作(白城, 137000);

\*\* 朱学文现在在长岭县农业推广中心工作(长岭, 131500)。

第一,随着感病程度的加重,各种色素的含量明显下降,感病越重含量越低;第二,各种色素的下降幅度不一样,叶绿素 a 最大(三种感病程度分别占对照的 80.58%、70.89%、60.86%),叶绿素 b 次之(三种感病程度分别占对照的 82.39%、73.82%、65.06%),而类胡萝卜素下降幅度最小(三种感病程度分别占对照的 85.04%、74.36%和 67.38%);第三,改变了各种色素之间的含量比例,使比值趋于变小,这说明叶绿素 a 最易破坏,类胡萝卜素最为稳定。

表 1

烟草叶片感染赤星病时的光合色素含量

(mg · dm<sup>-2</sup>)

| 感病(级) | a                  | b                  | a+b                | a/b  | c                  | a+b/c |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|-------|
| 0     | 2.5691<br>(100.00) | 1.2416<br>(100.00) | 3.8107<br>(100.00) | 2.07 | 1.2693<br>(100.00) | 3.00  |
| 1     | 2.0703<br>(80.58)  | 1.0229<br>(82.39)  | 3.0932<br>(81.17)  | 2.02 | 1.0794<br>(85.04)  | 2.87  |
| 2     | 1.8213<br>(70.89)  | 0.9165<br>(73.82)  | 2.7378<br>(71.85)  | 1.99 | 0.9438<br>(74.36)  | 2.89  |
| 3     | 1.5636<br>(60.86)  | 0.8078<br>(65.06)  | 2.3714<br>(62.23)  | 1.94 | 0.8542<br>(67.30)  | 2.78  |

注:a——叶绿素 a,b——叶绿素 b,c——类胡萝卜素;  
括号内的数字为占对照(未感病,0级)的%。

2.1.2 赤星病对烟草叶片比叶重的影响 比叶重系指单位叶面积的干重或鲜重(以 mgDW · dm<sup>-2</sup> 或 mgFW · dm<sup>-2</sup> 表示)。烟草叶片感染赤星病后比叶重下降,并且随着感病程度的加重下降的幅度越大(图 1)。例如,轻度感病时比叶重占对照的 80.86%,中度感病和重度感病则仅占对照的 69.58%和 61.93%。比叶重的降低说明干物质积累减少,这与光合色素含量的降低有直接关系。这就是说,烟草叶片感染赤星病引起光合色素含量降低,导致光合作用降低,进而光合产物积累减少,最终导致烟叶单产降低。

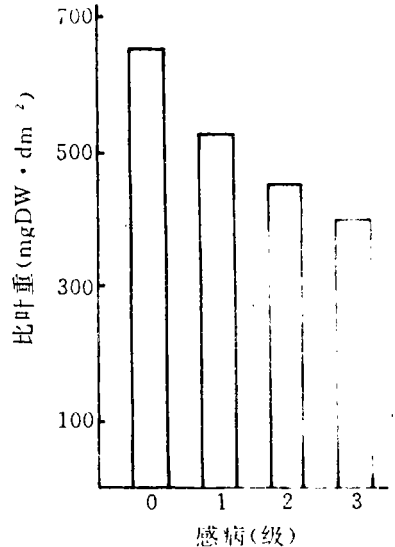


图 1 感染赤星病的烟草叶片比叶重

## 2.2 赤星病对烟草叶片某些物质代谢的影响

2.2.1 降低硝酸还原酶的活性 测定结果表明,烟草叶片感染赤星病后硝酸还原酶的活性明显下降,而且随着感病程度的加重而下降的幅度加大(表 2)。这严重地影响了硝态氮(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)的代谢还原与进一步利用。这势必阻止株体的长高与叶片的扩大。

2.2.2 降低某些物质的含量 从表 2 所列数据可以看出,烟草感染赤星病后导致叶片中可溶性糖的含量与可溶性蛋白的含量明显降低。例如,在三种感病程度下,可溶性糖的含量占对照分别为 84.12%、63.00%、34.73%;可溶性蛋白的含量则分别占对照的 85.01%、69.78%、43.05%。烟草叶片中可溶性糖与可溶性蛋白的减少势必影响结构物质的更新与细

胞渗透势的稳定,不利于烟叶的正常生长。

表 2 赤星病对烟草叶片某些生理生化特性的影响

| 感 病<br>(级) | 可溶性糖<br>(mg · g <sup>-1</sup> FW) | 可溶性蛋白<br>(mg · g <sup>-1</sup> FW) | 硝酸还原酶活性<br>(μgNO <sub>2</sub> · g <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> ) | 过氧化物酶活性<br>(OD <sub>470</sub> · g <sup>-1</sup> · min <sup>-1</sup> ) |
|------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|---|
| 0          | 5.73                              | 8.34                               | 12.68   | 0.038   |
| 1          | 4.82                              | 7.09                               | 10.74   | 0.513   |
| 2          | 3.61                              | 5.82                               | 7.56  | 0.764   |
| 3          | 1.99                              | 3.59                               | 4.95  | 0.847   |

### 2.3 烟草叶片对赤星病的反应

通常,当某种病原微生物侵染植物时,植物将能产生一定的反应,这种反应往往表现在生理生化的变化上,首先表现在与抗病有关的某些酶类的活性上,如过氧化物酶。测定结果表明,烟草叶片感染赤星病时过氧化物酶的活性提高,并且随着感病程度的加重而急剧升高(表 2)。据认为,过氧化物酶活性的提高是植物对病原菌侵染的一种积极反应,也是一种自身防护的机能。

### 参 考 文 献

- 董汉松,王智发.烟草赤星病菌的不同菌株在 11 种培养基上的生长和产孢能力.中国烟草.1989,(4):1—9
- 孙逊,金永存,杨庆民.烟草赤星病发生与综合农艺措施关系的研究.烟草科技.1993,(5):39—43
- 何耀峰.烤烟赤星病的药剂防治试验.烟草科技.1994,(4):43—44
- 白宝璋.向日葵叶片叶绿素含量的快速测定.中国油料.1987,(4):69—71
- 苗以农等.大豆比叶重的研究.大豆科学.1982,(1):1—8
- 白宝璋,汤学军.植物生理测试技术.中国科学技术出版社.1993,25,76—77,99—100,148—149

## PHYSIOLOGICAL-BIOCHEMICAL CHANGES OF TOBACCO LEAVES INFECTED WITH BROWN SPOT DISEASE

BAI Baozhang et al.

(Agronomy Department, Jilin Agricultural University, Changchun, 130118)

### ABSTRACT

This article reported that physiological-biochemical changes of tobacco leaves infected with brown spot disease. The test results indicate that metabolic circumstances of tobacco leaves are significantly affected by tobacco brown spot disease. Photo-synthetic pigment (especially chlorophyll) content, accumulation of dry matter, soluble sugar content and soluble protein content, activity of nitrate reductase are decreased, but activity of peroxidase is significantly increased.

**Key words:** Tobacco leaves, Tobacco brown spot disease, physiological-biochemical changes.