

烟草不同器官生理特性的比较研究

郭月清 赵会杰 林学梧

(河南农业大学农学院, 郑州 450002)

摘 要 对烟草的不定根、茎外韧皮部、花蕾及上、中、下三个部位叶片的超氧化物歧化酶(SOD)、脂氧合酶(Lox)活性及蛋白质、丙二醛(MDA)含量进行了分析比较。发现花蕾的 SOD 活性最高, 而 Lox 活性及 MDA 含量最低。不同部位叶片之间相比, 以进入衰老期的下部叶 SOD 活性和蛋白质含量最低, 而 MDA 含量最高。

关键词 烟草 器官 生理特性

烟草的根、茎、叶等各器官在生长发育过程中, 存在着相互依存或制约的密切关系。为了获得高产优质的烟叶, 必须全面了解各器官的生理特性, 以便调节其生长发育状况, 使其向着有利于叶片发育的方向发展。本文对烟草的根、茎、花蕾及不同部位叶片的一些生理特性进行了比较研究, 旨在为生产上采取促控措施, 调节烟株各器官的协调发育提供理论依据。

1 材料和方法

供试材料为烤烟品种 NC89, 按常规栽培方法栽植在河南农业大学试验田。现蕾期取生长一致的烟株 10 株, 分别取其不定根、茎外韧皮部(含表皮和皮层)、花蕾和上(烟株自上而下第 2~3 叶位)、中(第 10~12 叶位)、下(第 18~20 叶位)三个部位的叶片, 剪碎混匀, 进行生理指标测定。

超氧化物歧化酶(SOD)活性: 按 Beauchamp 等的方法^[1], 测定 SOD 对氮蓝四唑(NBT)光化还原的抑制作用, 以抑制 50% 的 NBT 光化还原为一个酶活性单位。

脂氧合酶(Lox)活性: 按 Surrey 的方法^[4]测定, 10ml 60% 乙醇溶液中, 在 234nm 下每分钟增加 0.1 OD 值为一个酶活性单位。

脂质过氧化物丙二醛(MDA)含量用硫代巴比妥酸(TBA)反应法进行测定^[2]。

蛋白质含量用 Lowry 法测定^[5]。

2 结果与分析

2.1 不同器官 SOD 活性的比较

试验测定是以鲜重和蛋白质为基础来表示的。结果显示,以花蕾的 SOD 活性最高,表明生殖器官比营养器官有更强的代谢活性。以鲜重表示,根的 SOD 活性高于茎外韧皮部,但以蛋白质为基础,则根与茎差异不大,这主要是茎韧皮部蛋白质含量较低之故。三个部位的叶片间比较,不论以鲜重还是以蛋白质为基础,均以中部叶 SOD 活性最高。以鲜重表示,上部叶 SOD 活性高于下部叶,但以蛋白质为基础表示,下部叶反而略高于上部叶(表 1)。这可能是由于下部叶随着转入衰老,其可溶性蛋白质大量降解,含量降低,而 SOD 却比较稳定的缘故。

表 1 烟草不同器官的 SOD 活性

| 器官 | SOD 活性 | |
|------|-----------------------|-------------------------------|
| | 酶活单位 $\cdot g^{-1}FW$ | 酶活单位 $\cdot mg^{-1} \cdot 蛋白$ |
| 不定根 | 314.52 | 5.90 |
| 茎韧皮部 | 253.23 | 5.63 |
| 花 蕾 | 456.45 | 8.59 |
| 上部叶 | 304.03 | 3.92 |
| 中部叶 | 354.03 | 4.95 |
| 下部叶 | 275.81 | 3.99 |

表 2 烟草不同器官的 Lox 活性

| 器官 | Lox 活性 | |
|------|-----------------------|---|
| | 酶活单位 $\cdot g^{-1}FW$ | 酶活单位 $\cdot mg^{-1} \cdot 蛋白 \times 10^2$ |
| 不定根 | 2.60 | 4.87 |
| 茎韧皮部 | 2.70 | 6.00 |
| 花 蕾 | 1.90 | 3.56 |
| 上部叶 | 11.35 | 14.62 |
| 中部叶 | 11.15 | 15.59 |
| 下部叶 | 10.05 | 14.53 |

2.2 不同器官的 Lox 活性比较

在被测器官中,以叶片的 Lox 活性最高,但三个部位叶片间差异不大(表 2)。在其它三种器官之间,以花蕾的 Lox 活性最低。Lox 可催化脂肪酸降解形成茉莉酸,从而抑制生长,促进衰老^[3]。可见在整个烟株的发育过程中,叶片是较早地进入衰老的器官。

2.3 不同器官的 MDA 含量比较

试验结果表明,在各器官之间,以叶片的脂质过氧化水平最高(表 3)。三个部位叶片之间相比,以叶龄最长、处于衰老阶段的下部叶 MDA 含量最高,较幼嫩的上部叶最低。其它三种器官之间,以花蕾的脂质过氧化水平最低。表明脂质过氧化与器官衰老程度有密切关系。

表 3 烟草不同器官的 MDA 含量

| 器官 | MDA 含量 | |
|------|-----------------------|---|
| | $nmol \cdot g^{-1}FW$ | $nmol \cdot mg^{-1} \cdot 蛋白 \times 10^2$ |
| 不定根 | 25.80 | 48.42 |
| 茎韧皮部 | 26.21 | 58.28 |
| 花 蕾 | 17.74 | 32.27 |
| 上部叶 | 51.21 | 65.97 |
| 中部叶 | 55.70 | 77.90 |
| 下部叶 | 59.27 | 85.68 |

表 4 烟草不同器官的蛋白质含量

| 器官 | 蛋白质含量 ($mg \cdot g^{-1}FW$) |
|------|----------------------------------|
| 不定根 | 53.30 |
| 茎韧皮部 | 44.99 |
| 花 蕾 | 53.11 |
| 上部叶 | 77.62 |
| 中部叶 | 71.53 |
| 下部叶 | 69.18 |

2.4 不同器官的蛋白质含量比较

各被测器官中,以叶片的蛋白质含量最高,茎韧皮部最低(表 4)。三个部位的叶片相比,以上部叶蛋白质含量最高,下部叶最低,可能是下部叶衰老程度加深,蛋白质降解加快的缘故。

3 结论

试验结果表明,在整个烟株的发育过程中,叶片较早地转向衰老,其脂氧合酶活性及丙二

醛含量提高,蛋白质降解加快。花蕾的代谢活性较强,其超氧化物歧化酶活性最高,脂氧合酶活性及丙二醛含量最低。生产上应注意及时打顶,减少生殖生长对养分的消耗,并采取适当措施,促控叶片的发育进程,以达到高产优质之目的。

参 考 文 献

- 1 Beauchamp CO and Fridovich I. Superoxide dismutase; Improved assays and an assay applicable to acrylamide gels, *Anal Biochem*, 1971, 44: 276~287
- 2 Dhindsa RS, Dhindsa PP and Thorpe TA. Leaf senescence, Correlated with increased levels of membrane permeability and lipid peroxidation and decreased levels of superoxide dismutase and catalase. *J Exp Bot*, 1981, 32 (126): 93~101
- 3 James N Siedow. Plant lipoxygenase; Structure and function. *Annu Rew Plant Physiol Plant Mon Biol*, 1991, 42: 145~188
- 4 Kenneth Surrey. Spectrophotometric method for determination of lipoxidase activity. *Plant Physiol*, 1964, 39 (1): 65~70
- 5 Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL et al. Protein measurement with the folin phenol reagent. *J Biol Chem*, 1951, 193: 256~275

A Comparative Study on Physiological Characteristics of Different Organs of Tobacco

Guo Yueqing Zhao Huijie Lin Xuewu

(Department of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou)

Abstract Physiological characteristics of different organs including adventitious root, stem phloem, flower bud and leaves at different stalk positions of tobacco were comparatively studied. Among the organs tested the flower bud had the highest activity of superoxide dismutase and the lowest activity of lipoxygenase and content of malondialdehyde. Among leaves at various stalk positions, the leaf at lower stalk position, which had senesced, had the lowest activity of superoxide dismutase, content of protein and the highest content of malondialdehyde.

Key words: Tobacco; Organs; Physiological characteristics