

## 采收方法对烤烟植株上部叶烘烤特性的影响

肖波<sup>1</sup>, 陈建军<sup>1,\*</sup>, 吕永华<sup>2</sup>, 陈永明<sup>3</sup>, 王维<sup>1</sup>, 邓世媛<sup>1</sup>, 王军<sup>3</sup>

<sup>1</sup>华南农业大学烟草研究室, 广州 510642; <sup>2</sup>广东省烟叶生产购销公司, 广州 510610; <sup>3</sup>广东省烟草南雄科学研究所, 广东南雄 512400

**摘要:** 在烘烤过程中, 烟草上二棚叶和顶叶中叶绿素(Chl)含量和多酚氧化酶(PPO)活性都有不同程度的下降, 而淀粉酶活性和丙二醛(MDA)含量则呈上升趋势。一次性带茎采烤的烟叶中上二棚叶和顶叶中的PPO活性和MDA含量均下降, 淀粉酶活性则增高。

**关键词:** 采收方法; 烤烟; 上部叶; 烘烤

## Effect of Different Harvest Method on Characteristics of Upper Leaf of Flue-cured Tobacco

XIAO Bo<sup>1</sup>, CHEN Jian-Jun<sup>1,\*</sup>, LÜ Yong-Hua<sup>2</sup>, CHEN Yong-Ming<sup>3</sup>, WANG Wei<sup>1</sup>, DENG Shi-Yuan<sup>1</sup>, WANG Jun<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tobacco Laboratory, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China; <sup>2</sup>Guangdong Tobacco Leaf Production and Purchase-Sale Corporation, Guangzhou 510610, China; <sup>3</sup>Nanxiong Institute of Science of Guangdong Tobacco, Nanxiong, Guangdong 512400, China

**Abstract:** During the cured process, the chlorophyll (Chl) content and the activity of polyphenol oxidase (PPO) in the leaves of upper two layers and top leaves of tobacco went down with different degrees, while the amylase activity and the malondialdehyde (MDA) content tended to raise. The activity of PPO and MDA content in leaves of upper two layers and top leaves of tobacco cured with stalk at a time decreased, but the activity of umylase increased.

**Key words:** harvest method; flue-cured tobacco; upper leaf; flue-cureing

烟草上部叶包括顶叶(自上而下第1~3片)和上二棚叶(自上而下第4~8片), 每株一般6片左右。在烟叶生产中, 烟草上部叶普遍表现为叶厚、组织结构致密、成熟较缓慢、上等烟比例较低。已有的农业措施如打顶、留叶数、茎部环割、切根、采收的成熟度和烘烤技术(王能如和徐增汉1995)都是设法提高上部烟叶的质量。现已证实上部叶一次性带茎采烤和一次性采叶烘烤也可明显提高上部烟叶的品质(徐建平等2006; 许自成等2005; 徐增汉等2001)。但采用新方法采收的烟叶在烘烤过程中的生理和生化特性则很少见报道。本文初步探讨了采收方法对烤烟上二棚叶和顶叶烘烤生理生化特性的影响, 以期能为生产优质烟叶提供参考。

### 材料与方法

实验材料为烟草(*Nicotiana tabacum* L.)品种‘K326’, 试验于2006年在广东省烟草南雄科学研究所试验田进行, 按当地优质烟生产技术的要求进行栽培管理。在常规采烤至上部叶(每株剩6

片)时进行处理。

试验设置3个处理:(1)常规逐片采收(先采收成熟的上二棚叶, 后采收成熟的顶叶);(2)一次性采叶烘烤(顶叶成熟时一次性采叶烘烤);(3)一次性带茎采烤(顶叶成熟时一次性带茎采烤)。随机区组设计, 重复3次。烟叶在温湿度自控的烤房中按三段式烘烤工艺烘烤。从烟叶装入烤房开始取样, 烘烤过程中每隔24 h [0 h (鲜烟叶)、24 h (变黄中期)、48 h (变黄后期)、72 h (定色中期)、96 h (定色末期)]取样1次, 测定生理生化指标。

叶绿素(Chl)含量测定用乙醇丙酮法(邹琦2000), 淀粉酶活性测定用3, 5-二硝基水杨酸比色法(邹琦2000), 丙二醛(MDA)含量用硫代巴比妥酸法(邹琦2000), 多酚氧化酶(PPO)活性测定用

收稿 2007-10-19 修定 2008-03-03  
资助 广东省烟草专卖局(公司)项目(粤烟科200301)。  
\* 通讯作者(E-mail: chenjianjun@scau.edu.cn; Tel: 020-85285930)。

邻苯二酚氧化法(朱广廉等 1991)。

## 结果与讨论

### 1 采收方法对叶绿素(Chl)含量的影响

烟叶在烘烤过程中颜色变化的实质是Chl的降解和类胡萝卜素等黄色色素比例的增加。由表 1

可见, 上二棚叶烘烤与顶叶烘烤的 Chl 含量变化规律基本上一致, 呈“快(0~24 h)—缓慢(24~96 h)”的下降趋势。在变黄后期, 上二棚叶和顶叶中Chl的降解量占鲜叶含量的比例分别为81.7%和 83.2%, 表明变黄期一次性带茎采烤比常规逐片采收的烟叶变黄快些。

表 1 采收方法对烟草上部叶中叶绿素含量的影响

Table 1 Effect of harvest method on Chl content in upper leaves of tobacco

烘烤时间/h	Chl 含量 /mg·g <sup>-1</sup> (FW)					
	常规逐片采收		一性采叶烘烤		一次性带茎采烤	
	上二棚叶	顶叶	上二棚叶	顶叶	上二棚叶	顶叶
0	0.507	0.755	0.582	0.705	0.582	0.705
24	0.241	0.284	0.182	0.251	0.154	0.145
48	0.115	0.105	0.102	0.162	0.085	0.095
72	0.027	0.032	0.026	0.036	0.029	0.051
96	0.015	0.021	0.021	0.024	0.026	0.025

### 2 采收方法对淀粉酶活性的影响

淀粉酶活性的高低和作用时间的长短直接影响烟叶中最终含糖量的多少。图 1 表明, 不同采收方法的烟叶烘烤中淀粉酶活性变化有较大差异。烘烤 0~48 h (变黄期), 一次性带茎采烤的上部叶的淀粉酶活性呈“先下降后上升”趋势, 而其他上部叶(除顶叶的常规逐片采收以外)淀粉酶活性均呈上升趋势, 且其活性在总体上低于其他采

收方法。定色阶段(72~96 h)上二棚叶所有采收方法淀粉酶活性呈上升趋势, 而顶叶的淀粉酶活性(除一次性带茎采烤以外)呈先上升、后下降的趋势。在定色末期, 上二棚叶和顶叶的淀粉酶活性表现为: 一次性带茎采烤>一次性采叶烘烤>常规逐片采收。定色期是烟叶内干物质转化的关键期, 带茎采烤上部叶的淀粉酶活性在进入定色期前一直呈上升趋势, 且总体上高于其他 2 种采收

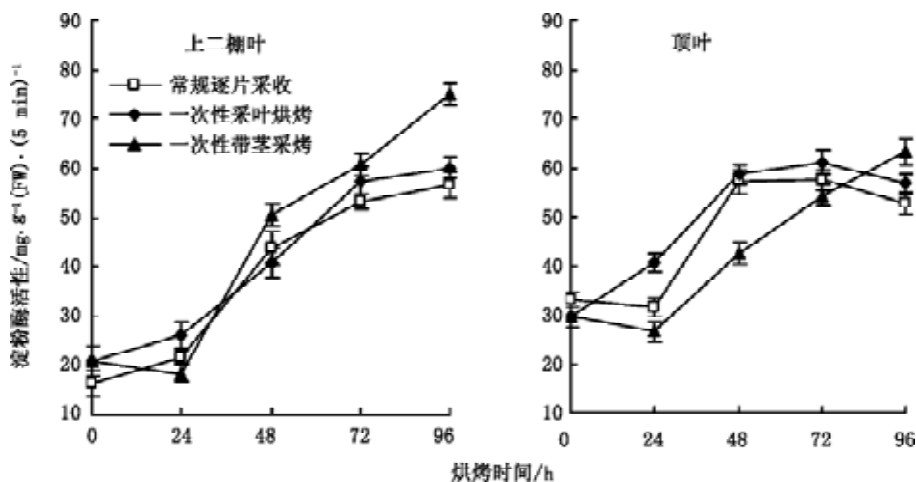


图 1 采收方法对烟草上部叶中淀粉酶活性的影响

Fig.1 Effect of harvest method on amylase activity in upper leaves of tobacco

方法, 这表明, 此法可能有利于烟叶中小分子糖类物质的形成。

### 3 采收方法对丙二醛含量的影响

从图2可以看出, 烘烤的前72 h, 3种采收方法的上二棚叶的MDA含量呈缓慢上升趋势, 而顶叶的MDA含量则呈“先上升后下降”的趋势。在定色后期, 不同采收方法的上二棚叶和顶叶中MDA含量差异较大, 为常规逐片采收>一次性采叶烘烤>一次性带茎采烤。MDA是细胞膜脂过氧化的最终产物, 其含量高低可反映细胞膜脂的过氧化水平。这说明, 烟叶膜脂过氧化作用是随着烘烤进程而逐步增强。常规逐片采收对烟叶膜脂过氧化的作用最大, 一次性带茎采烤和一次性采

叶烘烤烟叶膜脂过氧化水平较低, 这对烘烤过程中烟叶内的有机物质充分转化和烟叶优良品质的形成可能是有利的。

### 4 采收方法对多酚氧化酶含量的影响

PPO是影响烟叶香气和酶促棕色化反应的因素之一。由图3可知, 在烟叶烘烤过程中, 一次性带茎采烤的上二棚叶和顶叶的PPO活性变化规律总体上呈“先下降后上升再下降”的趋势, 其他则呈“先上升后下降”的趋势。一次性采叶烘烤和常规逐片采收的上部叶中PPO活性都高于一次性带茎采烤的。这在一定程度上说明带茎采收烘烤的酶促棕色化反应可能比一次性采叶烘烤和常规逐片采收的弱。

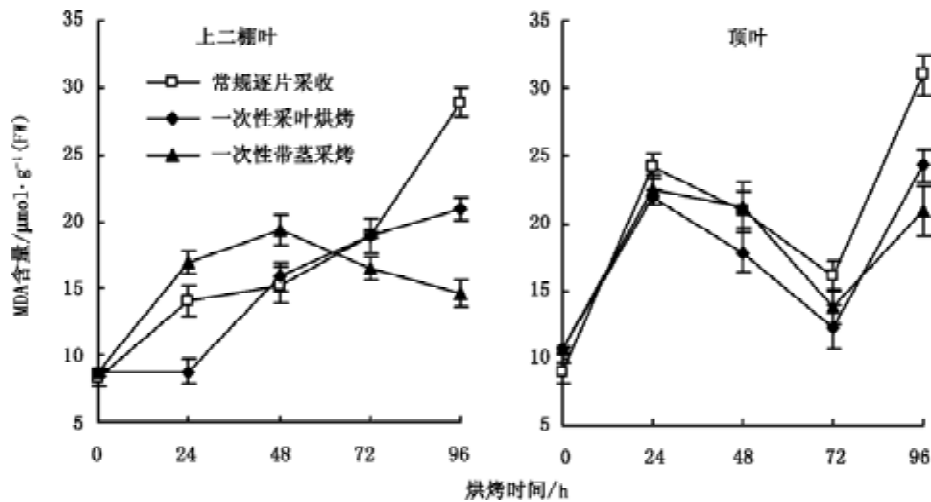


图2 采收方法对烟草上部叶中丙二醛含量的影响

Fig.2 Effect of harvest method on MDA content in upper leaves of tobacco

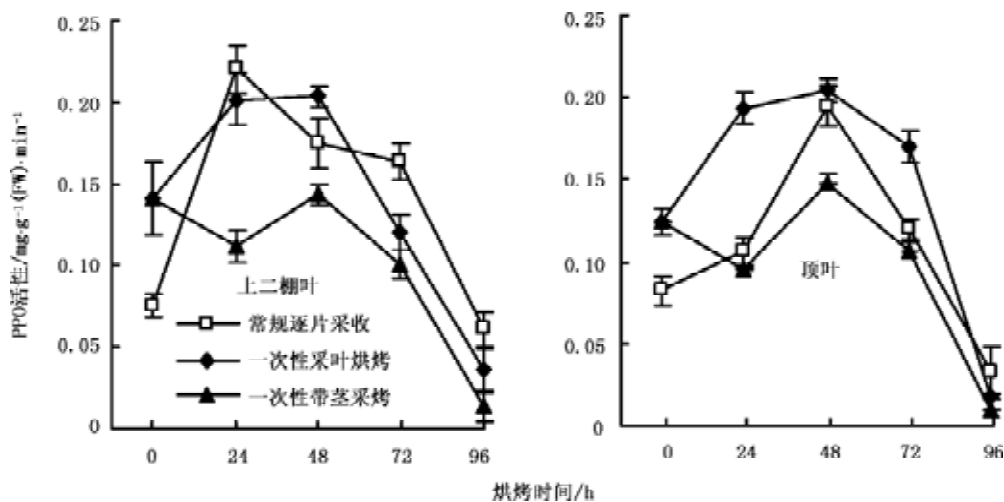


图3 采收方法对烟草上部叶中多酚氧化酶活性的影响

Fig.3 Effect of harvest method on PPO activity in upper leaves of tobacco

综上所述, 可以认为: 上二棚叶和顶叶带茎烘烤过程中, 虽然烟叶不断脱水, 但烟茎中的水分可以继续向烟叶补充, 因而烟叶中某些酶可以保持相对较高的活性, Chl等物质的分解也相对较快, 进而可以降低青筋、挂灰烟的比例。在定色末期, 一次性带茎采烤的上二棚叶和顶叶的淀粉酶活性高于常规逐片采收和一次性采叶烘烤, 而在变黄和定色期, 一次性采叶烘烤的在总体上高于常规逐片采收的, 这可能意味着淀粉酶活性高, 生成的可溶性糖类物质多, 因而一次性带茎采烤的烤后上部叶中化学成分比例会更协调。上二棚叶和顶叶的一次性带茎采烤和一次性采烤的烤后烟叶色度和品质优于常规逐片采收, 其原因可能是在后期的PPO活性和MDA的合成较低, 以

致酶促棕色化反应水平减弱和膜脂过氧化水平较低。从烟叶的色度、香气等质量指标来说, 在不同采收方法中, 一次性带茎采烤最好, 一次性采叶烘烤次之, 常规逐片采收最差。

#### 参考文献

- 王能如, 徐增汉(1995). 烘烤方法对烤烟上部叶质量的影响. 安徽农业大学学报, 22 (3): 212~214
- 徐建平, 胡选彪, 朱颖勋, 赵小绕, 陈云飞(2006). 不同采收方法对烤烟上部叶烘烤质量及烤烟产量的影响. 安徽农业科学, 34 (8): 1609~1610
- 徐增汉, 王能如, 王书茂, 郭昌友, 尹乐(2001). 不同采收方式对烤烟上部叶烘烤质量的影响. 安徽农业科学, 29 (5): 660~662
- 许自成, 黄平俊, 苏富强, 李桂湘, 王勇(2005). 不同采收方式对烤烟上部叶内在品质的影响. 西北农林科技大学学报, 33 (11): 13~17
- 朱广廉, 钟海文, 张爱琴(1991). 植物生理学实验. 北京: 北京大学出版社
- 邹琦(2000). 植物生理学实验指导. 北京: 中国农业出版社