

## 烤烟上部叶采收方式对烤后烟叶质量和效益的影响

李斌<sup>1</sup>, 拓阳阳<sup>1</sup>, 孙志平<sup>1</sup>, 叶朝兴<sup>1</sup>, 叶茂<sup>2</sup>, 孙学永<sup>3\*</sup> (1. 四川省烟草公司凉山州公司德昌分公司, 四川德昌 615500; 2. 安徽中烟工业有限责任公司原料部, 安徽合肥 230088; 3. 安徽省农业科学院烟草研究所, 安徽合肥 230031)

**摘要** 采用常规2次采收、一次性采收和一次性带茎砍收3种上部叶采收方式, 研究其对上部叶烤后烟叶的质量和经济效益的影响。结果显示, 与常规采收相比, 上部烟叶一次性采收和带茎砍收的烤后烟叶经济性状、外观质量均有显著提高, 内在化学成分显著优化, 但单叶重略有下降。带茎砍收的整体烘烤时间比常规烘烤延长24 h, 用工成本、耗煤成本及耗电成本均高于常规和一次性采收方式。综合考虑烟叶质量和效益, 上部一次性采收和带茎砍收方式是适宜于德昌县推广的上部叶采收方式。

**关键词** 烤烟; 上部叶; 采收方式; 质量; 效益

中图分类号 TS41<sup>+</sup>1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)08-0038-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.08.009



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Effects of the Harvesting Methods of Upper Leaves of Flue-cured Tobaccos on the Quality and Benefit of Flue-cured Tobacco Leaves**  
LI Bin, TUO Yang-yang, SUN Zhi-ping et al (Liangshan Company Dechang Branch of Sichuan Tobacco Company, Dechang, Sichuan 615500)

**Abstract** The effects of different harvesting methods on the quality and economic benefit of tobacco leaves after curing were studied by using three kinds of upper leaf harvesting methods, including conventional two-times harvesting, one-off harvesting and one-off cutting with stems. The results showed that compared with the conventional harvesting, the economic benefit and appearance quality of the upper tobacco leaves were significantly improved, and the internal chemical composition was significantly optimized, but the single leaf weight decreased slightly. The whole curing time with stem was 24 h longer than that of conventional baking, and the labor cost, coal consumption cost and power consumption cost were higher than those of conventional and one-off curing methods. Considering the quality and benefit of tobacco leaves, the upper one-off harvesting and stem cutting are suitable for the upper leaf harvesting in Dechang County.

**Key words** Flue-cured tobacco; Upper leaf; Harvesting mode; Quality; Benefit

烤烟上部叶的品质决定了其卷烟工业的可用性, 上部叶占整株烟叶的1/3, 占产量30%~40%, 是烟叶产质量的重要组成部分。而上部叶有烤后烟叶颜色偏深、杂色率偏高、香气差、刺激性重等问题, 是工业可用性不高的主要瓶颈。传统采收只剩最后上部3片烟叶的采收方式和上部烟叶采收成熟度等是影响上部烟叶烤后烟叶质量的主要原因。研究表明, 上部叶一次性采收技术可明显改善烤烟上部叶外观质量、化学成分协调性和经济性状<sup>[1]</sup>。当前, 烤烟上部叶主要有常规分两次采收、一次性逐叶采收和一次性带茎砍收3种方式<sup>[2-3]</sup>。鉴于此, 笔者研究了上部烟叶采收方式对烟叶质量和效益的影响, 旨在找出适宜四川省德昌县上部烟叶最佳的采收方式, 为德昌县烟叶质量和采烤技术的提升提供参考。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验材料** 供试品种为云烟87。

**1.2 试验方法** 试验于2018年在凉山州德昌县德州镇进行。试验选取土壤肥力中等, 移栽期一致, 施肥水平一致, 烟株长势均匀一致, 分层落黄整齐, 田管措施良好, 无大规模病虫害发生的烟田13.33 hm<sup>2</sup>。选取上部6片长势均匀一致的正常烟叶为试验材料。

**1.3 试验设计** 按照采收方式, 对上部叶设置3个处理, 常规分2次采收(T<sub>1</sub>处理)、上部叶一次性采收(T<sub>2</sub>处理)和一

次性带茎砍收(T<sub>3</sub>处理), 以上处理均留6片有效叶<sup>[4]</sup>。常规分两次采收, 每次采收3片, 其中带茎和一次性采收与常规第2次一起采收, 每个处理均分叶位挂牌。常规分2次采收、一次性采收, 每个叶位2竿, 每竿编烟120片; 带茎采用挂竿处理, 每竿编烟30株, 编烟8竿, 所有处理均标记烘烤, 每个处理重复3次。3种采收方式的烤后烟叶, 分叶位取下, 分堆标记存放。

**1.4 材料选取及烘烤方法** 各处理遵从唯一差异原则采收或砍收, 遵从本地优质烟叶采收标准, 每个处理的成熟采收标准一致。选择统一标准的气流下降式密集烤房群, 使用生物质燃料机, 按照常规技术编竿、装烟, 使用气流下降式密集烤房、三段五步式工艺烘烤工艺开展试验。

常规分2次采收成熟度: 2次采收时烟叶主脉全白发亮, 叶面黄泡透白, 叶耳金黄, 茸毛大部分脱落, 有似赤星病状斑点和斑块。上部6片烟叶一次性采收和带茎砍收成熟度一致, 待最上部烟叶主脉全白发亮, 叶面黄泡透白, 叶耳金黄, 茸毛大部分脱落, 有似赤星病状斑点和斑块。对同一田土长势均匀一致、留叶数为6片的烟株, 分别进行常规采收、一次性采收和带茎砍收, 按照上述试验设计逐竿标记, 采用常规技术编竿、装烟, 使用气流下降式密集烤房烘烤, 按照三段五步式工艺烘烤, 烤后烟叶标记保存。

## 1.5 测定方法

**1.5.1 单叶重测定。** 将3个处理的烟叶随机选择相同叶位40片, 使用感量0.1 g的电子秤进行称重, 测量单叶重。

**1.5.2 经济性状测定。** 按《中华人民共和国国家标准: 烤烟(GB 2635—1992)》<sup>[5]</sup>规定的技术要求、检验方法, 将烤后烟

**基金项目** 四川优质特色烤烟新品种选育及示范项目(SCYC201901)。  
**作者简介** 李斌(1970—), 男, 四川德昌人, 助理农艺师, 从事烟叶生产技术指导工作。\*通信作者, 副研究员, 博士, 从事烟草品质改良研究。

**收稿日期** 2019-10-14; **修回日期** 2019-11-01

叶随机选取各叶位 40 片进行评级、记录外观质量,测算经济性状。

**1.5.3 记载与分析。**烘烤过程按常规密集烘烤进行记载。对烤后烟叶各叶位的单叶重、外观评价、经济性状、烘烤工艺、综合经济效益进行测定与统计分析,随机选取各处理后 B<sub>2</sub>F 等级烟叶各 2 kg 进行常规化学成分检测。

表 1 不同处理对各叶位单叶重的影响

Table 1 Effects of different treatments on the single leaf weight of different leaf positions

处理编号 Treatment code	第 1 叶位 The 1st leaf position	第 2 叶位 The 2nd leaf position	第 3 叶位 The 3rd leaf position	第 4 叶位 The 4th leaf position	第 5 叶位 The 5th leaf position	第 6 叶位 The 6th leaf position
T <sub>1</sub>	10.7 a	11.4 a	11.7 a	12.9 a	12.1 a	12.0 a
T <sub>2</sub>	10.3 ab	10.9 b	11.6 a	12.4 a	11.4 b	11.4 b
T <sub>3</sub>	9.8 b	10.6 b	11.0 b	11.8 b	10.6 c	11.7 ab

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

**2.2 不同采收方式对烟叶经济性状的影响** 由表 2 可知,上部叶采用不同采收方式烘烤后,各处理烤后烟叶的产量差异显著。T<sub>2</sub> 处理的上等烟比例显著高于 T<sub>3</sub>、T<sub>1</sub> 处理;T<sub>3</sub> 处理的中等烟比例显著高于 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 处理;T<sub>3</sub> 处理的中上等烟的比例显著高于 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理;均价以 T<sub>3</sub> 处理最高。由此可见,相对于常规采收及一次性采收处理,带茎砍烤处理可显著提高烤后烟叶的中上等烟的比例和均价。

**2.3 不同采收方式对烘烤工艺的影响** 根据三段五步烘烤工艺,对应烘烤中烟叶变化情况,调节各时期烟叶烘烤时间,一次性采收和常规两次采收处理的烘烤时间、烟叶烤中变化基本一致。由表 3 可知,带茎砍烤处理的整体烘烤时间比常规烘烤处理多 24 h,主要表现在变黄后期、定色前期和干筋期。通过烘烤阶段分析,带茎砍烤烟叶在变黄后期和定色前期的失水凋萎速度变慢,烟叶内部化学成分转化更加完全,主脉和茎秆不易失水,需要延长烘烤时间。

**2.4 不同采收方式对烟叶外观质量的影响** 由表 4 可知,上

## 2 结果与分析

**2.1 不同采收方式对烟叶单叶重的影响** 由表 1 可知,上部 6 片烟叶不同方式采收烘烤后,T<sub>3</sub> 处理各叶位的单叶重显著小于 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 处理。因此,与 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理相比,T<sub>3</sub> 处理可有效降低上部叶的单叶重。

部叶不同采收方式对烤后烟叶的外观质量有影响,与一次性采收和常规采收处理相比,带茎砍收处理烟叶结构疏松程度和身份均有差异,色度整体较强,差异不明显。其中,带茎砍收处理烟叶片结构疏松度最好。

表 2 不同处理对烟叶经济性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on the economic characters of tobacco leaves

处理编号 Treatment code	上等烟比例 Proportion of high-class tobaccos %	中等烟比例 Proportion of middle-class tobaccos %	中上等烟比例 Proportion of high- and middle-class tobaccos//%	均价 Average price 元/kg
T <sub>1</sub>	55.92 ab	31.79 b	87.71 b	22.35 b
T <sub>2</sub>	61.02 a	27.75 c	88.77 b	22.74 b
T <sub>3</sub>	57.86 b	32.39 a	90.25 a	23.21 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

表 3 不同处理对烘烤工艺的影响

Table 3 Effects of different treatments on the baking process of tobaccos

处理编号 Treatment code	变黄前期 Earlier stage of yellowing	变黄中期 Middle stage of yellowing	变黄后期 Late stage of yellowing	定色前期 Earlier stage of color fixing	定色后期 Late stage of color fixing	干筋期 Stem drying stage	总计 Total
T <sub>1</sub>	12	24	32	36	24	34	162
T <sub>2</sub>	12	24	32	36	24	34	162
T <sub>3</sub>	12	26	40	42	26	40	186

**2.5 不同采收方式对烤后烟叶化学成分的影响** 一般而言,优质烤烟理想的化学指标为:总糖 18%~24%,还原糖 16%~22%,总氮、烟碱 1.5%~3.5%<sup>[6]</sup>,蛋白质 7%~9%,氮碱比在 1 左右,糖碱比在 10 左右。由表 5 可知,T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 处理的烟碱整体都呈下降趋势,其他综合化学指标优于 T<sub>1</sub> 处理,一次性采收和带茎砍烤烟叶更接近优质烤烟的理想化学指标。

**2.6 不同采收方式对综合经济效益的影响** 由表 6 可知,T<sub>3</sub> 处理的用工成本、能耗成本均显著高于 T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 处理。T<sub>3</sub> 处

理的均价显著高于 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理,高出 0.47~0.86 元/kg。但 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 处理的烤收益差异不显著。

## 3 小结与讨论

(1) 开展上部叶 6 片烟叶一次性采收和带茎砍烤推迟了采收时期,能够使上部烟叶充分发育成熟,烤后上部烟叶的外观质量、经济性状及内在化学成分均有明显改善,一次性采收烤和带茎砍烤烟碱整体呈下降趋势,工业可用性较强,带茎砍烤可明显改善叶片结构疏松度。

表4 不同处理对烟叶外观质量的影响

Table 4 Effects of different treatments on the leaf appearance quality of tobacco leaves

处理编号 Treatment code	叶位 Leaf position	颜色 Color	结构 Structure	成熟度 Maturity	身份 Status	油分 Oil content	色度 Chromacity
T <sub>1</sub>	1	橘黄	稍密-	成熟	稍厚-	有-	中+
	2	橘黄	尚疏松	成熟	稍厚	有-	强
	3	橘黄	尚疏松	成熟	稍厚	有-	强
	4	橘黄	尚疏松	成熟	稍厚	有	强
	5	橘黄-	疏松	成熟	中等	有-	强
	6	橘黄-	疏松	成熟	中等	有-	强
T <sub>2</sub>	1	橘黄	稍密+	成熟	稍厚-	有-	中
	2	橘黄	尚疏松	成熟	稍厚	有-	强
	3	橘黄	疏松-	成熟	稍厚-	有-	强-
	4	橘黄	尚疏松	成熟	稍厚	有	强
	5	橘黄	疏松	成熟	中等	有-	强
	6	橘黄-	疏松-	成熟	中等	有-	强
T <sub>3</sub>	1	橘黄	稍密-	成熟	稍厚-	有-	中+
	2	橘黄	尚疏松	成熟	稍厚-	有-	强
	3	橘黄	疏松-	成熟	稍厚-	有-	强-
	4	橘黄	疏松	成熟	中等	有-	强
	5	橘黄	疏松	成熟	中等	有	强
	6	橘黄-	疏松-	成熟	中等	有	强

表5 不同处理对烤后烟叶 B2F 主要化学成分含量的影响

Table 5 Effects of different treatments on the major chemical components contents of tobacco leaf B2F

处理编号 Treatment code	总糖 Total sugar %	还原糖 Reducing sugar // %	蛋白质 Protein %	总氮 Total N %	烟碱 Nicotine %	总氮/烟碱 Total N/nicotine	总糖/烟碱 Total sugar/nicotine
T <sub>1</sub>	25.78	22.59	10.63	2.49	3.69	0.67	6.98
T <sub>2</sub>	25.50	22.55	9.18	2.24	2.79	0.80	9.14
T <sub>3</sub>	24.26	21.96	8.66	2.26	2.74	0.83	8.85

表6 不同处理对综合经济效益的影响

Table 6 Effects of different treatments on the comprehensive economic benefits of tobaccos

处理编号 Treatment code	用工成本 Labor cost	耗能成本 Energy cost	烘烤总成本 Total baking cost	均价 Average price	烘烤收益 Baking benefit
T <sub>1</sub>	5.25	1.50	6.75	22.35	15.60
T <sub>2</sub>	5.25	1.51	6.76	22.74	15.98
T <sub>3</sub>	5.71	1.74	7.45	23.21	15.76

(2) 上部烟叶一次性采烤和带茎砍烤其烤后烟叶外观及内在质量明显优于常规分2次采烤烟叶,能有效提高中上等烟叶比例<sup>[7]</sup>,降低青杂烟叶比例,改善叶片结构疏松度。与常规采烤相比,上部烟叶一次性采烤或砍烤的产量、单叶重减少<sup>[8]</sup>,烟碱含量下降,可能是常规分两次采收的下三片成熟度不及一次性采烤或砍烤,最后3片养分更集中,内含物充分转化不及一次性采收和带茎砍收烟叶。单叶重降低说明上部叶一次性采烤或砍烤成熟度更高,采收时内含物分解转化更充分,因此烟碱含量也相应降低,带茎砍烤烟叶变黄期、定色期延长,进一步提高烘烤成熟度,烟碱含量降幅最大,叶片结构疏松度最好<sup>[9]</sup>。研究表明,烟叶采收成熟度越高,烟碱含量越低。

(3) 该试验结果表明,上部叶一次性采收和带茎砍收均可提高烟叶质量,适宜于在当地推广。带茎砍烤的用工成

本、耗煤成本及耗电成本均高于常规和一次性采烤方式,表现出带茎烘烤带来的整体经济效益与预期相差较大,其原因可能是带茎烘烤虽可以有效改善上部烟叶的经济性状和内在质量,但在采烤过程中需要烘烤时间延长,需花费更多能源,烤后解杆取叶人工增加,对整体经济收益有一定的影响。因此在下一步试验中应继续探索带茎砍烤,降低能源和人工成本,进一步探索一次性采烤和带茎砍烤的优缺点,为德昌县优化上部叶采烤方式提供理论依据。

### 参考文献

- [1] 董艳辉,李永杰,裴晓东,等.上部烟叶不同成熟度及采收方式对烤烟烘烤质量的影响[J].江西农业学报,2013,25(7):57-59.
- [2] 相智华,张国,朱启法,等.采收模式对烤烟上部叶质量的影响[J].安徽农业科学,2014,42(28):9715-9718,9737.
- [3] 袁晓霞,李舒雯,王生才,等.不同采收方式和成熟度对烤烟上部叶质量和经济效益的影响[J].江西农业学报,2013,25(12):53-56.
- [4] 谢鹏飞,周辉,李帆,等.不同采收方式对G80上部叶质量及经济效益的影响[J].安徽农业科学,2010,38(16):8401-8403.
- [5] 中国烟草总公司,郑州烟草研究院.烤烟:GB 2635—1992[S].北京:中国标准出版社,1992.
- [6] 段星屹,史普西,杨成翠,等.不同磷肥用量对烤烟红花大金元光合特性及产质量的影响[J].浙江农业科学,2019,60(4):557-560.
- [7] 伍优,侯军,苟剑渝,等.一次性砍烤对K326品种上部6片烟叶品质的影响[J].安徽农业科学,2014,42(29):10322-10323.
- [8] 刘勇.提高湘南烟区上部烟叶可用性的采收技术研究[D].长沙:湖南农业大学,2011.
- [9] 江厚龙,谢会川,杨通华,等.不同采收方式与烤烟上部叶品质的关系[J].中国农学通报,2012,28(34):161-165.