

# 采收方式和成熟度 对烤烟上部烟叶产质量的影响

刘勇<sup>1,4</sup>, 周冀衡<sup>1\*</sup>, 周国生<sup>2</sup>, 刘永强<sup>3</sup>, 方明<sup>2</sup>, 毛振萍<sup>1</sup>, 柳均<sup>1</sup>

(1. 湖南农业大学烟草研究院, 湖南长沙 410128; 2. 湖南省烟草公司郴州市分公司, 湖南郴州 423000; 3. 广东中烟工业公司, 广东广州 510610; 4. 江西省烟叶科学研究所, 江西南昌 330029)

**摘要:** 通过不同采收方式研究不同成熟度上部烟叶物理特性、外观质量、化学成分、评吸质量等变化特点。结果表明: 不同采收方式相比, 顶1叶尚熟时集中采收上部6叶或上部各叶适熟时进行分次采收做法, 所得上部叶整体质量较高, 且更接近中部烟叶。采收方式对烟叶物理特性影响远大于成熟度对烟叶影响, 集中采收能明显降低上部烟叶单叶重和叶密度, 叶片组织结构相对疏松; 成熟度对烟叶化学成分的影响大于采收方式对烟叶的影响, 成熟度提高后总糖、总氮、烟碱和还原糖含量下降, 钾含量有所提高, 烟叶的香气质、香气量提高, 杂气和刺激性降低, 可用性有所提高。集中采收可提高上部烟叶整体成熟度, 但烟叶产量和产值因此稍有下降。

**关键词:** 烤烟; 上部叶; 成熟度; 采收方式; 可用性

中图分类号: S572 文献标志码: A 文章编号: 1000-2286(2012)01-0016-06

## Effects of Harvesting Method and Maturity on Yield-Quality of Upper Leaves of Flue-cured Tobacco

LIU Yong<sup>1,4</sup>, ZHOU Ji-heng<sup>1\*</sup>, ZHOU Guo-sheng<sup>2</sup>,  
LIU Yong-qiang<sup>3</sup>, FANG Ming<sup>2</sup>, MAO Zhen-ping<sup>1</sup>, LIU Jun<sup>1</sup>

(1. Tobacco Research Institute of Hunan Agricultural University, Biological Institute of Science and Technology, Changsha 410128, China; 2. Chengzhou Branch of Hunan Tobacco Company, Chengzhou 423000, China; 3. China Tobacco Guangdong Industrial Co., Ltd, Guangzhou 510610, China; 4. Tobacco Science Research Institute of Jiangxi Province, Nanchang 330029, China)

**Abstract:** The pot experiment was carried out to study the different maturity upper leaves' changing characteristics in physical characteristics, appearance quality, chemical constituents, sensory quality etc. through different harvesting methods. The results showed that: compared with other harvest methods, when the upper leaves were harvested in one time when the top one leaf was mature or each upper leaf was harvested when it was ripe, the quality of the upper leaves was higher, and more similar to that of middle leaves. The effect of harvesting methods on physical characteristics were bigger than that of maturity. The method of harvesting in one time could significantly reduce the leaf weight and density, and softer the organizational structure. The effect of maturity on chemical constituents was bigger than that of harvesting methods. The total sugar, total

收稿日期: 2011-09-06 修回日期: 2011-10-24

基金项目: 中国烟叶公司资助项目(09A02)

作者简介: 刘勇(1985—)男, 硕士生, 主要从事烟草生理生化研究, E-mail: lyvip5@163.com, \* 通讯作者: 周冀衡, 教授, E-mail: jhzhou2005@163.com。

nitrogen, nicotine, reducing sugar offensive odor and irritancy dropped with the increase of maturity, but the potassium content, aroma quality and volume and usability were on the contrary. Harvesting upper leaves in one time could improve the whole maturity of upper leaves, but the tobacco yield and value were slightly declined.

**Key words:** flue-cured tobacco; upper leaves; maturity; harvest methods; usability

随着国家烟草专卖局“减害降焦”战略目标以及烟叶资源配置改革的实施,上部烟叶在重点品牌香烟中的使用将成为企业发展的必然选择<sup>[1]</sup>。目前,我国生产的上部烟叶由于普遍表现为组织结构僵硬、烟碱含量偏高、刺激性大、杂气较重、香气量不足、刺激性过强<sup>[2]</sup>,很难被用于一、二类卷烟配方。我国烟草品种上部烟叶可用性低的根源在于成熟度不够<sup>[1]</sup>,有研究表明,传统的成熟一片采收一片的上部叶采烤方法易使上部烟叶因营养过剩而导致叶片偏厚、组织紧密,可用性降低,上部叶可用性低可能与常规分次采收方式有关<sup>[3-4]</sup>,关于上部烟叶采收方式和成熟度的研究已有较多报道<sup>[5-9]</sup>。上部烟叶一般包括烟株上部 6 片左右烟叶<sup>[10]</sup>,叶位间烟叶素质存在一定差异,但目前的研究多集中在对上部烟叶单一等级或对上部烟叶部分指标的影响,关于集中采收方式对不同叶位上部烟叶的综合影响报道较少,本试验以成熟度和采收方式为中心,并将处理后的上部烟叶与中部烟叶进行对比分析,综合研究上部烟叶不同叶位不同成熟度烟叶物理特性、外观质量、化学品质和评吸质量的变化特点,为提高上部烟叶可用性提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 植物材料与试验设计

试验于 2009 年在中南烟草实验站郴州基地科技示范园内进行,供试品种云烟 87,前茬水稻,土壤 pH 值 6.3,有机质含量 4.85%,全氮 2.66 g/kg,全磷 0.96 g/kg,全钾 10.86 g/kg,碱解氮 233.93 mg/kg,有效磷 29.18 mg/kg,速效钾 102.44 mg/kg,水溶性氯 18.52 mg/kg。行间距为 110 cm × 50 cm,现蕾打顶,统一留叶 18 片;施肥水平及方法相同;试验地烟株长势均衡,烟叶发育良好,打顶抹芽彻底,无病虫害发生。

采用大田随机区组试验,设 1 个试验处理(T)和 1 个对照处理(CK),每个试验组各 3 垄(3 次重复),每垄 100 株,随机区组排列,并设保护行。

试验组(T)集中采收标准: T<sub>1</sub>(尚熟):当上部第 1 片叶(上部 6 片叶自上而下分别编号为顶 1~6 叶,下同)叶片淡黄或黄绿各半,主脉变白 1/2 以上时一次性采收上部 6 片叶; T<sub>2</sub>(适熟):当上部第 1 片叶叶片以黄为主,黄多绿少,主脉变白 2/3 以上,支脉变白 1/2 左右时一次性采收上部 6 片叶。

对照组(CK)分次采收标准: CK<sub>1</sub>(尚熟):当上部叶片淡黄或黄绿各半,主脉变白 1/2 以上时分别采收该叶片; CK<sub>2</sub>(适熟):当上部叶片以黄为主,黄多绿少,主脉变白 2/3 以上,支脉变白 1/2 左右时分别采收该叶片。烟叶采收后采用“三段式”烘烤工艺烘烤。烤后分别将两种采收方式的顶 1~3,顶 4~6 叶位烟叶划分为一组,选取试验组自上而下第 8 至 10 叶位 C<sub>3</sub>F 烟叶样品做对比,共 9 组样品。

### 1.2 测定项目及方法

#### 1.2.1 初烤烟叶物理特性测定 测定初烤烟叶开片度。

$$\text{开片度} = \text{叶宽} / \text{叶长} \times 100\% \quad (1)$$

单叶质量、叶厚度、叶质质量、叶密度和平衡含水率,物理特性测定方法参照文献[11]。

1.2.2 初烤烟叶外观质量评价方法 由广东中烟工业公司技术中心对外观品质因素中的颜色、成熟度、油分、身份、疏松度均按 10 分制进行打分,单项指标的质量特征越好,得分越高。样品外观质量鉴定时,随机抽取 50 片烟叶,平衡到含水率 16%~18%,2 至 3 名烤烟烟叶分级专家共同进行外观质量鉴定。

1.2.3 初烤烟叶化学成分测定 随机抽取各烟叶样品 20 片,剔除主脉后于 50 °C 下烘干,粉碎过筛,待测。总糖、还原糖含量采用 Pulse-3000 连续流动分析仪测定<sup>[12-13]</sup>;总氮采用高氯酸-硫酸消化法测定<sup>[12-13]</sup>;烟碱采用紫外法测定<sup>[12-13]</sup>;钾采用原子吸收火焰光度法<sup>[12]</sup>;氯离子采用戴安 ICS-1500 测定<sup>[12-13]</sup>。

1.2.4 初烤烟叶评吸质量测定 由广东中烟工业公司评吸委员会采用打分的办法对所有样品烟叶的香气质、香气量、浓度、杂气、劲头、刺激性、余味进行评吸鉴定。

1.2.5 初烤烟叶经济效益测定 两种采收方式各调查 300 株烟的产量,按照国标 42 级烤烟收购标准对烤后烟叶进行分组、分级后,烟叶价格计算以 2009 年郴州烟区烤烟收购价格为准进行产值的计算。

### 1.3 数据处理分析

所有数据均采用 Excel 2003 和 DPS V7.05 软件进行处理分析, LSD 法进行显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同采收方式和成熟度对上部烟叶物理特性的影响

由表 1 可知,不同成熟度 1~3 叶位烟叶相比,除平衡含水率处理间无明显差异外,其他指标均存在极显著差异,且适熟烟叶其他指标均小于相同处理尚熟的烟叶;不同成熟度 4~6 叶位烟叶相比,除开片度和平衡含水率处理间无明显差异外,其他指标均存在显著差异,且适熟烟叶其他指标均小于相同处理尚熟的烟叶。不同采收方式 1~3 叶位烟叶相比,除开片度和平衡含水率外,集中采收烟叶其他指标均小于分次采收;不同采收方式 4~6 叶位烟叶相比,各项物理指标变化特点与 1~3 叶位相似。1~3 叶位烟叶与 C<sub>3</sub>F 烟叶相比,成熟度提高后烟叶单叶重、叶质重、叶厚度和叶密度下降,平衡含水率提高,集中采收有利于 1~3 叶位烟叶整体水平的提高,烟叶物理特性更接近于 C<sub>3</sub>F 的水平;4~6 叶位烟叶与 C<sub>3</sub>F 烟叶相比,各项物理指标变化特点与 1~3 叶位相似,但集中采收的适熟烟叶叶质重低于 C<sub>3</sub>F 水平,烟叶处于过熟水平。适熟与尚熟的上部 6 叶相比,烟叶开片度变化不明显,单叶质量、叶质质量、叶厚度和叶密度均有不同程度的下降,平衡含水率有所提高,但变化不明显。两种采收方式上部 6 叶相比,单叶重和叶密度的变量最大,分别达 3.7 g/片和 156.5 mg/cm<sup>3</sup>。采收方式对烟叶物理特性的影响远大于成熟度对烟叶的影响。

表 1 不同采收方式上部烟叶物理特性的比较

Tab.1 Comparison of the upper leaf physical properties under different harvesting method

叶位 Leaf position	成熟度 Maturity	采收方式 Harvesting method	开片度/% Opening degree	单叶质量 /(g·片 <sup>-1</sup> ) Weight	叶质质量 /(mg·cm <sup>-2</sup> ) Leaf specific weight	叶厚度/μm Leaf thickness	叶密度 /(mg·cm <sup>-3</sup> ) Leaf density	平衡含水率/% Equilibrium moisture content	
1~3	尚熟	CK <sub>1</sub>	27.6bAB	15.7aAB	116.4aA	206.3aA	564.0aA	12.7a	
		T <sub>1</sub>	30.9aA	13.4bBC	83.3cC	196.8bAB	423.4cC	12.5a	
	适熟	CK <sub>2</sub>	27.0bB	16.2aA	97.3bB	198.2abAB	490.7bB	12.9a	
		T <sub>2</sub>	30.2aAB	12.2bC	76.6dC	192.5bB	397.8dC	13.1a	
	4~6	尚熟	CK <sub>1</sub>	28.2a	16.9a	84.0aA	200.9aA	417.9aA	13.3a
		T <sub>1</sub>	28.9a	15.6ab	69.0bB	191.1bB	360.9bB	13.8a	
	适熟	CK <sub>2</sub>	28.8a	15.0ab	65.9bB	192.8bAB	341.8cC	13.5a	
	T <sub>2</sub>	29.4a	14.1b	59.9cC	187.7bB	319.1dD	13.9a		
8~10		C <sub>3</sub> F	30.3	11.7	48.3	159.4	302.9	17.1	
平均变量 Average variables		CK <sub>2</sub> - CK <sub>1</sub>	0	-1.3	-3.1	-8.1	-74.6	0.4	
		T <sub>2</sub> - T <sub>1</sub>	-0.1	-1.4	-1.3	-3.9	-33.7	0.7	
		T - CK	3.9	-3.7	-6.2	-15.1	-156.5	0.9	

表中小写字母表示 5% 显著水平,大写字母表示 1% 显著水平。

The small letters indicate the significant at 0.05 level, the capital letters in the column indicate the significant at 0.01 level.

### 2.2 不同采收方式和成熟度对上部烟叶外观质量的影响

成熟度是反映烟叶外观质量和内在质量协调性的重要指标<sup>[14]</sup>。由表 2 可知,各处理烟叶样品颜色均为桔黄色。不同成熟度 1~3 叶位烟叶相比,除油分外,其他指标处理间均存在显著差异,且适熟烟叶各指标均大于相同处理尚熟的烟叶;不同成熟度 4~6 叶位烟叶相比各指标均存在显著差异,除集中采收烟叶油份外,其他指标均大于相同处理尚熟的烟叶;不同采收方式 1~3 叶位烟叶相比,集中采收有利于成熟度、油份和疏松度的提高,对身份影响不明显。不同采收方式 4~6 叶位烟叶相比,集中采收有利于成熟度的提高,对其他指标影响不明显。1~3 叶位烟叶与 C<sub>3</sub>F 烟叶相比,成熟度、油份均高于 C<sub>3</sub>F 的

烟叶,但疏松度不如 C<sub>3</sub>F 烟叶;4~6 叶位烟叶与 C<sub>3</sub>F 烟叶相比,各项指标变化特点与 1~3 叶位相似。集中采收烟叶的成熟度、油分疏松度比分次采收的烟叶都有所提高,身份无明显变化,顶部 4~6 片烟叶比顶部 1~3 片烟叶的叶面结构疏松。两种采收方式的上部烟叶各叶位外观质量随着成熟度的提高均有不同程度的提高,总体上,集中采收的各叶位烟叶外观质量与分次采收分别提高了 4.5 和 5.8 分。采收方式对上部烟叶外观质量的影响中除身份无明显变化外,其他指标影响程度在 1.3~3.5 分,以成熟度最明显,说明集中采收有利于提高上部 6 片烟叶的整体成熟度。

表 2 不同采收方式上部烟叶外观质量的比较

Tab.2 Comparison of the upper leaf appearance quality under different harvesting method

叶位 Leaf position	成熟度 Maturity	采收方式 Harvesting method	颜色 Colour	成熟度 Maturity	油份 Oil	身份 Identity	疏松度 Looseness	总分 Total score
1~3	尚熟	CK <sub>1</sub>	桔黄 F	24.5cB	16.3a	9.0bB	13.8cC	63.5
		T <sub>1</sub>	桔黄 F	26.3bAB	17.5a	9.0bB	15.0bB	67.8
	适熟	CK <sub>2</sub>	桔黄 F	26.3bAB	17.5a	10.5aA	15.0bB	69.3
		T <sub>2</sub>	桔黄 F	28.0aA	17.5a	10.5aA	16.3aA	72.3
4~6	尚熟	CK <sub>1</sub>	桔黄 F	24.5cB	16.3b	9.0bB	15.0bB	64.8
		T <sub>1</sub>	桔黄 F	26.3bAB	17.5a	9.0bB	15.0bB	67.8
	适熟	CK <sub>2</sub>	桔黄 F	26.3bAB	17.5a	10.5aA	16.3aAB	70.5
		T <sub>2</sub>	桔黄 F	28.0aA	17.5a	10.5aA	16.3aA	72.3
8~10		C <sub>3</sub> F	桔黄 F	22.8	16.3	10.5	18.8	68.3
平均变量		CK <sub>2</sub> - CK <sub>1</sub>	桔黄 F	1.8	1.3	1.5	1.3	5.8
Average variables		T <sub>2</sub> - T <sub>1</sub>	桔黄 F	1.8	0.0	1.5	1.3	4.5
		T - CK	桔黄 F	3.5	1.3	0.0	1.3	6.0

表中小写字母表示 5% 显著水平,大写字母表示 1% 显著水平。各项最终所得分 = 10 分制得分 × 各项所占权重(成熟度: 35%; 油分: 25%; 身份: 15%; 疏松度: 25%) × 10。

The small letters indicate the significant at 0.05 level, the capital letters in the column indicate the significant at 0.01 level. The same below. The final score = the score of 10 score system × weights (Maturity: 35%; Oil: 25%; Identity: 15%; Looseness: 25%) × 10.

### 2.3 不同采收方式和成熟度对上部烟叶化学成分的影响

表 3 可知,顶部 1~3 片烟叶各化学成分处理间比较均存在显著差异。适熟烟叶顶部 1~3 片与尚熟的烟叶样品化学成分相比,烟碱含量接近,总氮低 0.3%,总糖含量高 2.0%,糖碱比高 0.7;集中采收与分次采收相比,烟碱含量低 0.3%。顶部 4~6 片烟叶各化学成分处理间比较除总糖、还原糖和钾含量外均存在显著差异。适熟顶部叶 4~6 片与尚熟的烟叶样品化学成分相比,总糖含量接近,烟碱低 0.3%,总氮低 0.2%,糖碱比高 0.8;集中采收的化学成分与分次采收的接近,差异不明显。1~3 叶位烟叶与 C<sub>3</sub>F 烟叶化学成分相比,成熟度提高烟叶还原糖、总糖含量上升,总氮含量下降,烟碱、氯含量变化不明显,钾含量下降;4~6 叶位烟叶与 C<sub>3</sub>F 烟叶化学成分相比,成熟度提高,分次采收烟叶还原糖含量上升,集中采收下降,总糖、总氮、烟碱含量均下降,分次采收烟叶钾含量下降,集中采收上升,氯含量变化不明显。本试验结果表明:适熟与尚熟的上部烟叶相比,还原糖、总糖含量较高,总氮、烟碱和钾含量有所下降,氯含量变化无规律,糖碱比较高,氮碱比较低,钾氯比变化无规律,但成熟度过高反而降低还原糖。集中采收可降低还原糖、总糖、总氮和烟碱含量,对上部烟叶控碱有利,且有利于提高糖碱比,但钾含量变化不明显。成熟度对化学成分的影响大于采收方式对化学成分的影响。

### 2.4 不同采收方式和成熟度对上部烟叶感官评吸质量的影响

由表 4 可知,顶部 1~3 片烟叶各评吸质量评价指标处理间比较除劲头和刺激性外均存在显著差异,不同成熟度 1~3 叶位烟叶相比,成熟度提高能提高香气质和香气量,降低杂气和刺激性;顶部 4~6 片烟叶各评吸质量评价指标处理间比较除刺激性外均存在显著差异,不同成熟度 4~6 叶位烟叶相比,成熟度提高能提高香气质,对其他评吸质量指标影响不明显。不同采收方式 1~3 叶位烟叶相比,相对于分次采收的烟叶样品,集中采收烟叶样品的烟气香气质、香气量更足,杂气更少,刺激性更小,但烟气劲头和浓度也微有下降;不同采收方式 4~6 叶位烟叶相比,烟气特点与 1~3 叶位烟叶相似。1~3 叶位、4~6 叶位烟叶与 C<sub>3</sub>F 烟叶相比,劲头和浓度均高于中部叶,总体评分均高于中部叶。适熟烟叶的顶

表 3 不同采收方式上部烟叶常规化学成分比较

Tab. 3 Comparison of the upper leaf chemical constituents under different harvesting method

叶位 Leaf position	成熟度 Maturity	采收方式 Harvesting method	总糖 / % Total sugar	还原糖 / % Reducing sugar	总氮 / % Total nitrogen	烟碱 / % Nicotine	K / % K / %	Cl / % Cl / %	糖 / 碱 Total sugar / Nicotine	氮 / 碱 Total nitrogen / Nicotine	K / Cl
1 ~ 3	尚熟	CK <sub>1</sub>	18.66bBC	17.14bB	2.58a	3.75aA	2.39ab	0.48bAB	4.98	0.69	4.98
		T <sub>1</sub>	18.18bC	17.10bB	2.58a	3.42bB	2.48a	0.57aA	5.31	0.76	4.35
	适熟	CK <sub>2</sub>	20.77aA	18.65aA	2.35ab	3.66aA	2.28b	0.41bB	5.61	0.64	5.56
		T <sub>2</sub>	20.59aAB	18.53aA	2.27b	3.42bB	2.27b	0.59aA	6.02	0.67	3.85
4 ~ 6	尚熟	CK <sub>1</sub>	22.17a	20.59a	2.54aA	3.67abAB	2.46a	0.43cB	6.03	0.69	5.86
		T <sub>1</sub>	22.85a	20.10a	2.36bAB	3.79aA	2.34a	0.63aA	5.77	0.62	3.71
		T <sub>2</sub>	22.12a	20.11a	2.16cB	3.35cB	2.49a	0.50bcAB	6.60	0.64	4.98
8 ~ 10		C <sub>3</sub> F	25.0	23.24	1.54	2.77	2.18	0.48	9.03	0.56	4.54
平均变量		CK <sub>2</sub> - CK <sub>1</sub>	1.19	0.55	-0.29	-0.13	-0.07	0.05	0.53	-0.05	-0.57
Average		T <sub>2</sub> - T <sub>1</sub>	1.34	0.72	-0.27	-0.22	-0.03	-0.06	0.77	-0.04	0.38
variables		T - CK	-0.65	-0.36	-0.16	-0.31	0.01	0.20	0.31	0.02	-1.82

表中小写字母表示 5% 显著水平, 大写字母表示 1% 显著水平。

The small letters indicate the significant at 0.05 level, the capital letters in the column indicate the significant at 0.01 level.

部叶 1 ~ 3 片、4 ~ 6 片烟叶在内在质量上要优于尚熟的同叶位烟叶, 且整体上有利于提高烟叶的香气、香气量, 降低杂气和刺激性。提高成熟度对上部各叶位烟叶的综合品质有一定益处, 分次采收和集中采收的上部烟叶评吸总分分别提高 0.6、1.1 分。采收方式对上部烟叶评吸质量的影响类似成熟度的影响, 但集中采收降低上部烟叶的劲头的同时还提高了上部烟叶的余味, 集中采收的上部烟叶评吸总分比分次采收高 1.5 分。

表 4 不同采收方式上部烟叶感官评吸质量的比较

Tab. 4 Comparison of the upper leaf smoking quality under different harvesting method

叶位 Leaf position	成熟度 Maturity	采收方式 Harvesting method	劲头 Strength	浓度 Concentration	香气质 Aroma quality	香气量 Aroma quantity	杂气 Offensive odor	刺激性 Irritation	余味 After taste	总分 Total score
1 ~ 3	尚熟	CK <sub>1</sub>	7.5a	7.5aA	12.0bB	12.0cB	10.5aA	6.5a	9.0b	65.0
		T <sub>1</sub>	7.0a	7.0bAB	13.0abAB	13.0bcAB	9.8bA	6.0a	10.0a	65.5
	适熟	CK <sub>2</sub>	7.5a	7.0bAB	13.0abAB	13.0abAB	9.8bAB	6.0a	9.0b	65.3
		T <sub>2</sub>	7.5a	6.5cB	14.0aA	14.0aA	9.0cB	6.0a	10.0a	66.8
4 ~ 6	尚熟	CK <sub>1</sub>	8.0aAB	8.0a	12.0cB	13.0bB	9.8aA	6.5a	9.0b	66.3
		T <sub>1</sub>	7.5bC	7.5b	13.0bAB	14.0aA	9.0bB	6.0a	10.0a	66.8
	适熟	CK <sub>2</sub>	8.0aA	8.0a	13.0bAB	13.0bB	9.8aA	6.5a	9.0b	67.3
T <sub>2</sub>		7.5bBC	7.5b	14.0aA	14.0aA	9.0bB	6.0a	10.0a	67.8	
8 ~ 10		C <sub>3</sub> F	6.5	6.0	14.0	13.0	10.5	7.0	7.0	64.0
平均变量		CK <sub>2</sub> - CK <sub>1</sub>	0.0	-0.3	1.0	0.5	-0.4	-0.3	0.0	0.6
Average		T <sub>2</sub> - T <sub>1</sub>	0.3	-0.3	1.0	0.5	-0.4	0.0	0.0	1.1
variables		T - CK	-0.8	-1.0	2.0	2.0	-1.5	-0.8	1.5	1.5

表中小写字母表示 5% 显著水平, 大写字母表示 1% 显著水平。

The small letters indicate the significant at 0.05 level, the capital letters in the column indicate the significant at 0.01 level.

### 2.5 不同采收方式对上部烟叶经济性状的影响

对不同采收方式上部烤后烟叶经济性状进行对比分析, 由表 5 可知, 集中采收上部烟叶的均价和上等烟所占比例都要优于分次采收的上部烟叶。集中采收的烟叶产量较分次采收的低 15.5%, 上等烟比例要高 22.6%, 亩产值两者差异不大, 仅比分次采收的低 6.4%。

表5 不同采收方式上部烤后烟叶经济性状

Tab.5 Comparison of the upper leaf economic benefits under different harvesting method

处理 Treatment	产量/(kg·hm <sup>2</sup> ) Yield	均价/(元·kg <sup>-1</sup> ) Average price	产值/(元·hm <sup>2</sup> )	上等烟/% High class leaf	中等烟/% Middle class leaf
T	1 083.5	14.6	15 850.5	56.8	43.2
CK	1 251.8	13.5	16 927.8	34.2	65.8

产量(kg/hm<sup>2</sup>) = 6 叶质量 g/株 × 16 500 株/hm<sup>2</sup> × 10<sup>-3</sup> 按 2009 年烟叶收购价格计算产值。

Yield(kg/hm<sup>2</sup>) = 6 leaves weight (g) / strain × 16 500 strains/hm<sup>2</sup> × 10<sup>-3</sup>, The output calculated according to tobacco purchasing price in 2009.

### 3 结果与讨论

与分次采收相比,集中采收的上部叶片发育更好,开片较好、叶片略薄,单叶重减轻,单位叶面积质量、叶片密度下降,组织结构相对疏松,成熟度、油分以及叶面疏松程度较好,总氮、烟碱和总糖含量下降,有利于上部烟叶控碱,还原糖含量有所下降,钾含量变化不明显,烟气也更加细腻,整体质量向好的方向发展。适熟与尚熟的上部烟叶相比,烟叶发育更好,油分、身份、疏松度都有所提高,还原糖、总糖含量较高,但总氮、烟碱和钾含量有所下降,糖碱比提高,氮碱比下降,氯含量及钾氯比变化不规律,香气质、香气量提高,杂气、刺激性降低。集中采收烟叶的均价和上等烟比例都要优于分次采收的烟叶,亩产值两者差异不大。本试验研究结果中总氮、烟碱变化规律与高卫锴等人<sup>[5,15-16]</sup>的研究结果一致,但烟叶糖含量变化特点则存在差异,可能与烤烟品种和上部烟叶采收的成熟度差异有关。

本试验结果显示,顶部第1片适熟时集中采收上部6片烟叶,致使顶5、顶6叶过熟,烟叶质量下降,而顶1叶尚熟时采收上部6片叶,上部6叶整体质量较好。上部各叶位烟叶尚熟时进行分次采收,烟叶由于成熟不够,质量相对较差,而适熟时再进行采收,上部各叶质量较好。对于上部烟叶的采收应根据上部烟叶素质和生产条件,选择合理的采收方式。上部烟叶成熟度提高后导致产量和产值稍有下降,影响烟农的利益,为适应大品牌中式烤烟型低焦油卷烟发展的需要<sup>[17]</sup>,按照可用性制定收购价格和等级差价或者对可用性较高的烟叶给予一定的政策扶持,是获得高可用性上部烟叶原料的有效途径。

#### 参考文献:

- [1]朱尊权.提高上部烟叶可用性是促“卷烟上水平”的重要措施[J].烟草科技,2010(6):5-6.
- [2]张永安,周冀衡,黄义德,等.我国上部烟叶可用性偏低的原因分析及改善措施[J].安徽农业科学,2004,32(4):783-785.
- [3]李广才.烟叶生产与管理[M].北京:中国科学技术出版社,2002.
- [4]左天觉,朱尊权.烟草的生产、生理和生物化学[M].上海:上海远东出版社,1993.
- [5]高卫锴,史宏志,刘国顺,等.上部叶采收方式对烤烟理化和经济性状的影响[J].烟草科技,2010(9):57-60.
- [6]蔡宪杰,刘茂林,谢德平,等.提高上部烟叶工业可用性技术研究[J].烟草科技,2010(6):10-17.
- [7]Terrill T R. Influence of harvesting variables [C]. Recent Advances in Tobacco Science, 1974: 50-62.
- [8]NOLTE C R. Test Tobacco leaf maturity by electronic conduction [C]. Coresta, 1995: 2-9.
- [9]Rotoin D C. Effect of maturity on the leaf characteristics of flue-cured varieties K326 and ITB 31612 [C]. Coresta, 1997: 74-75.
- [10]刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [11]吉书文,腾兆波.烟草物理检测[M].郑州:河南科学技术出版社,1997.
- [12]王瑞新,韩富根,杨素勤.烟草化学品质分析法[M].郑州:河南科学技术出版社,1990.
- [13]国家烟草专卖局.YC/T161-2002 烟草及烟草制品[S].北京:中国标准出版社,2002.
- [14]赵铭钦,苏长涛,姬小明,等.不同成熟度对烤烟中性致香物质含量的影响[J].浙江农业科学,2008,1:117-120.
- [15]Zilkey B F. Effect of leaf ripeness and genotype on agronomic physical and chemical measurements of flue-cured tobacco and tobacco smoke [C]. Tobacco Chemistry of Research Conference, 1980.
- [16]Hwang K J, Kim C W, Kim C H. Studies on the change of chemical components of flue-cured tobacco with maturity [C]. Coresta, 1981.
- [17]朱尊权.调整烟叶等级差价政策是发展现代烟草农业的重要机制创新[J].烟草科技,2009(8):5,17.