

# 不同SPAD值对烤烟中部叶质量和经济效益的影响

陈乾锦<sup>1</sup>, 池国胜<sup>1</sup>, 徐磊<sup>2</sup>, 吴华建<sup>1</sup>, 袁帅<sup>2</sup>, 董洪旭<sup>2</sup>, 叶礼霆<sup>1</sup>, 刘伟<sup>3</sup>

<sup>1</sup>南平市烟草公司光泽分公司, 福建 南平

<sup>2</sup>陕西中烟工业有限责任公司技术中心, 陕西 宝鸡

<sup>3</sup>中国农业科学院烟草研究所, 山东 青岛

Email: qianjinc@sina.com

收稿日期: 2020年8月11日; 录用日期: 2020年8月24日; 发布日期: 2020年8月31日

## 摘要

本文研究了不同SPAD值对烤烟中部叶单叶重、经济效益、化学成分、外观质量和感官评吸质量的影响。试验结果表明, SPAD值16~25, 均价、上等烟比例、产值最高, 内在化学成分协调, 烤后烟叶外观质量和感官评吸质量最好。适时早采有利于提高中部叶单叶重。

## 关键词

SPAD值, 烤烟, 中部叶, 烟叶质量, 经济效益

# Effect of Different SPAD Value on the Quality and Economic Benefit of Cutter Leaves of Flue-Cured Tobacco

Qianjin Chen<sup>1</sup>, Guosheng Chi<sup>1</sup>, Lei Xu<sup>2</sup>, Huajian Wu<sup>1</sup>, Shuai Yuan<sup>2</sup>, Hongxu Dong<sup>2</sup>, Liting Ye<sup>1</sup>, Wei Liu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Guangze Branch of Nanping Tobacco Corporation, Nanping Fujian

<sup>2</sup>R&D Center, China Tobacco Shaanxi Industrial Co., Ltd., Baoji Shaanxi

<sup>3</sup>Tobacco Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Qingdao Shandong

Email: qianjinc@sina.com

Received: Aug. 11<sup>th</sup>, 2020; accepted: Aug. 24<sup>th</sup>, 2020; published: Aug. 31<sup>st</sup>, 2020

## Abstract

Effect of different Soil and Plant Analyzer Development (SPAD) value on weight of single leaf,

文章引用: 陈乾锦, 池国胜, 徐磊, 吴华建, 袁帅, 董洪旭, 叶礼霆, 刘伟. 不同SPAD值对烤烟中部叶质量和经济效益的影响[J]. 农业科学, 2020, 10(9): 655-659. DOI: 10.12677/hjas.2020.109099

economic benefit, chemical components, appearance quality and sensory quality of cutter leaves of flue-cured tobacco was studied in the paper. The results showed that when SPAD value was 16 - 25, the average price, ratio of high grade leaves, the output value were the highest; chemical components were coordinated; the appearance quality and sensory quality of flue-cured tobacco were the best. Timely and early harvesting was beneficial to increase weight of cutter single leaf.

## Keywords

SPAD Value, Flue-Cured Tobacco, Cutter Leaf, Quality of Tobacco, Economic Benefit

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

烟叶是卷烟工业最关键、最基础的原料，其质量决定着卷烟制品的品质[1]。烟叶品质受遗传因素、生态条件、烘烤工艺等诸多因素影响。成熟度是烤烟国家标准中的第一品质因素，是烟叶质量的中心。烟叶成熟度被认为是影响烟叶质量诸多因素中的首要因素，也是保证和提高烤后烟叶品质及其工业可用性的前提[2]。左天觉等[3]研究认为，成熟采收对烟叶品质的贡献占整个烤烟生产技术环节贡献超过 1/3。适宜的采收成熟度对烤烟的烘烤和烤后烟叶质量有重要影响[4] [5] [6]。采收过晚，则会导致烟叶干物质消耗过多，烟叶烘烤特性变差，以及烤后烟叶叶片薄、油分少；采收过早，烟叶发育不充分，干物质积累少，烤后烟叶香气质差且香气量少[7]，且极易出现烤后内在化学成分不协调、感官质量评吸较差等情况，从而大大降低了其可用性[8] [9]。成熟度好的烟叶调制后，其外观质量好、物理特性适宜、内在化学成分协调，感官质量较好[10] [11] [12] [13] [14]。近几年来，卷烟工业企业对上等烟的需求，特别是中部上等烟的需求逐年加大[15]。本试验以不同采收成熟度 SPAD 值为内容，研究其对烤烟 K326 中部烟叶经济效益指标、化学成分、外观质量、评吸质量的影响，以期获得最佳成熟采收期 SPAD 值。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 试验材料

#### 2.1.1. 试验地条件

试验地位于福建省南平市光泽县崇仁乡共青村，面积要求大于 1.33 km<sup>2</sup>，海拔 267 米，土壤质地为壤土，土层厚度 20 cm 左右，前作为水稻，田块排灌方便，地势平坦，无病虫害史，土壤肥力中等，试验地土壤养分状况 pH5.19，有机质 37.51 g/kg、碱解氮 154.24 mg/kg、速效磷 10.66 mg/kg、速效钾 69.22 mg/kg、水溶性氯 5.42 mg/kg、交换性钙 376.67 mg/kg、交换性镁 63.12 mg/kg。

#### 2.1.2. 试验品种

试验品种为 K326，种子由福建省烟草公司烟科所南平分所提供。

#### 2.1.3. 生产技术

按照《南平市烤烟生产综合标准体系》中相关措施规范种植。种植密度为行距 1.20 m，株距 0.48 m。2019 年 3 月 3 日进行移栽，5 月 18 日打顶，优化烟叶结构后单株留叶数 13~14 片。

### 2.1.4. 烘烤条件

选取烟株长势整齐, 大田管理规范, 个体与群体生长发育协调一致、落黄均匀, 具有代表性的中部烟叶按照各处理成熟度一致的烟叶进行试验。烤烟的烘烤设备为 HY-D 型烟叶智能控制烘烤试验箱(由福建省南平市宏远机械喷涂有限公司生产)。

## 2.2. 试验方法

### 2.2.1. 试验设计

试验设置 3 个处理, 4 次重复。采用 SPAD-502Plus 叶绿素测定仪(由浙江托普云农科技股份有限公司生产, 下同)测量成熟度的数值, 试验各处理如下:

CM1:  $10 \leq \text{SPAD 值} < 16$ ; CM2:  $16 \leq \text{SPAD 值} < 25$ ; CM3:  $25 \leq \text{SPAD 值} < 35$ 。

每个处理试验样品 12 竿烟(每个重复 4 竿烟, 每竿 130 片), 分别挂置供试烤箱的二层观察窗附近或二层中间位置。烘烤工艺按当地密集烘烤技术规程进行操作。

### 2.2.2. 观察测定记载项目

1) 单叶重和经济效益分析。试验烤后烟叶全部进行称重, 计算出单叶重。并依据国家标准 GB2635-92 全部进行分级, 统计出上等烟比例、中等烟比例、均价, 换算出每 666.7 m<sup>2</sup> 的产量和产值。烟叶价格按《国家发展改革委国家烟草专卖局关于 2019 年烟叶收购价格政策的通知》执行。

2) 化学成分分析。烤后烟叶去青光杂后各取 1 kg, 供化学成分分析。烟碱测定采用连续流动法; 总糖、还原糖、总氮、氧化钾测定采用近红外光谱法; 糖碱比(还原糖/烟碱)、两糖比(还原糖/总糖)、氮碱比(总氮/烟碱)等派生指标采用直接计算法。

3) 外观质量评价。根据烤烟国家标准 GB2635-92 (修订)以颜色、成熟度、结构、身份油分、色度等指标作为烤烟外观质量评价指标, 按照《南平烟叶外观质量评价试行实施办法》进行外观质量评价。各指标权重分别为颜色(2.5)、成熟度(2.5)、叶片结构(1.0)、身份(1.0)、油分(2.0)、色度(1.0)。

4) 评吸质量。取各处理烤后烟叶 C3F 等级各 1.5 kg, 依据《NY/YCT002-2001 原烟及复烤烟感官评价方法》进行评价。

### 2.2.3. 数据分析

利用 Excel2010 对原始测定记录的数据进行整理, 利用 SPSS19.0 进行数据统计分析。采用 Duncan 新复极差法进行方差分析, 其中小写字母 a、b、c 等代表 95% 置信区间, 5% 显著水平。

## 3. 结果与讨论

### 3.1. 各处理烤后烟叶化学成分分析

由表 1 可知, 在烟碱方面,  $\text{CM2} > \text{CM3} > \text{CM1}$ , 说明成熟采收或推迟采收可提高中部叶的烟碱; 在总糖和还原糖方面, 各处理均偏高; 各处理的钾均适合; 在糖碱比和氮碱比方面, CM2 最合适。

**Table 1.** Chemical components of flue-cured tobacco in different treatments

**表 1.** 各处理烤后烟叶化学成分

处理	烟碱%	总糖%	还原糖%	总氮%	钾%	糖碱比	氮碱比
CM1	1.94	33.94	25.93	1.68	2.45	13.37	0.87
CM2	2.27	33.65	23.21	2.18	2.39	10.22	0.96
CM3	2.16	32.91	24.92	1.84	2.21	11.54	0.85

### 3.2. 各处理烤后烟叶外观质量评价

由表 2 可知, 各处理的烤后烟叶外观质量  $CM2 > CM3 > CM1$ ,  $CM2$  处理的外观质量评价得分最高, 各项指标均最好,  $CM1$  外观质量最差。

**Table 2.** Appearance quality of flue-cured tobacco in different treatments

**表 2.** 各处理烤后烟叶外观质量

处理	颜色	成熟度	叶片结构	身份	油分	色度	合计
CM1	1.0	1.0	0.4	0.6	0.8	0.4	4.2c
CM2	2.4	2.4	0.9	0.9	1.6	0.8	9.0a
CM3	2.0	2.0	0.6	0.6	1.3	0.6	7.1b

注: Duncan's 新复极差法, 小写字母表示 0.05 水平差异(下同)。

### 3.3. 各处理烤后烟叶感官评吸质量评价

由表 3 可以看出, 各处理的烤后烟叶感官评吸质量  $CM2 > CM3 > CM1$ ,  $CM2$  处理的得分最高, 感官评吸质量表现为光泽好、香气好、协调性好、杂气少、刺激性小、余味舒适,  $CM1$  感官评吸效果最差。

**Table 3.** Sensory quality of flue-cured tobacco in different treatments

**表 3.** 各处理烤后烟叶感官评吸质量

处理	光泽(6)	香气(36)	协调(6)	杂气(16)	刺激性(16)	余味(20)	总分(100)
CM1	2	10	2	5	4	5	28c
CM2	5	32	5	13	13	15	83a
CM3	3	20	3	9	8	10	53b

### 3.4. 各处理经济效益

由表 4 可知, 产量上,  $CM1 > CM2 > CM3$ ; 均价上,  $CM2 > CM1 > CM3$ ; 产值上,  $CM2 > CM1 > CM3$ ; 上等烟比例上,  $CM2 > CM1 > CM3$ 。

**Table 4.** Economic character indexes of flue-cured tobacco in different treatments

**表 4.** 各处理烤后烟叶经济性状指标

处理	产量/kg/666.7 m <sup>2</sup>	均价/元/kg	产值/元/666.7 m <sup>2</sup>	上等烟比例/%	中等烟比例/%
CM1	131.7a	26.5b	3490.05b	63.3b	36.7
CM2	128.6b	29.2a	3755.12a	69.8a	30.2
CM3	118.5c	23.2c	2749.20c	60.1c	39.9

### 3.5. 各处理单叶重比较

由表 5 可以看出, 单叶重方面,  $CM1$  的单叶重最高,  $CM2$  次之, 各处理的单叶重大小为  $CM1 > CM2 > CM3$ , 说明 SPAD 值越低, 烤后烟叶单叶重越重。

**Table 5.** Single leaf weight of flue-cured tobacco in different treatments

**表 5.** 各处理烤后烟叶单叶重

处理	C3F (g/片)
CM1	9.97a
CM2	9.63a
CM3	8.81b

## 4. 结论与讨论

不同 SPAD 值对中部叶田间采收成熟度的影响分别为： $10 \leq \text{SPAD 值} < 16$ ，叶面 50%~60% 浅黄色，主脉变白 1/2~2/3； $16 \leq \text{SPAD 值} < 25$ ，叶面 70%~80% 黄绿色，主脉变白 2/3；SPAD 值 26~35，叶面 80%~90% 浅黄色，主脉变白 2/3 以上； $25 \leq \text{SPAD 值} < 36$ ，叶面 90% 以上浅黄色，主脉基本变白。

SPAD 值 16~25，均价、上等烟比例、产值最高，内在化学成分协调，烤后烟叶外观质量和感官评吸质量好，适时早采有利于提高中部叶单叶重。提早采收的烟叶化学成分最差。中部叶提前采收或推迟采收均不利于烤后烟叶外观质量，正常采收的中部叶烟叶外观质量较好。中部叶正常采收或推迟采收烟叶的劲头、浓度香气质较好；推迟采收的中部烟叶的香气量较足，余味舒适，但是杂气也较重，提前采收的中部叶评吸各项指标较差。

## 基金项目

福建省烟草公司南平市公司科技项目(NYK2018-06-03)；陕西中烟工业有限责任公司科技项目(BA000-ZB19010)。

## 参考文献

- [1] 陈传辉. 浅析全国烟叶等级质量变化及成因问题[J]. 科技创新与应用, 2017(22): 177-178.
- [2] 宫长荣, 杨焕文, 王能如, 等. 烟草调制学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [3] 左天觉. 烟草的生产、生理和生物化学[M]. 上海: 远东出版社, 1991.
- [4] 赵铭钦, 于建春, 程玉渊, 王玉胜. 烤烟烟叶成熟度与香气质量的关系[J]. 中国农业大学学报, 2005, 10(3): 10-14.
- [5] 刘勇, 周冀衡, 周国生, 等. 采收方式和成熟度对烤烟上部烟叶产质量的影响[J]. 江西农业大学学报, 2012, 34(1): 16-21.
- [6] 彭玉富, 张书伟, 蔡宪杰. 不同成熟度对河南烤烟上部叶品质的影响[J]. 中国烟草学报, 2011, 17(4): 62-66.
- [7] 李振武, 刘国庆, 胡钟胜. 烟叶不同部位成熟度对烤烟典型致香成分的影响[J]. 湖南农业科学, 2013(7): 20-23+27.
- [8] 张树堂, 段玉琪. 采收成熟度对烤烟糖含量及感官品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2014, 42 (30): 10654-10656.
- [9] 赵铭钦, 苏长涛, 姬小明, 等. 不同成熟度对烤后烟叶物理性状、化学成分和中性香气成分的影响[J]. 华北农学报, 2008, 23(3): 146-150.
- [10] 中国农业科学院. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科学出版社, 2005.
- [11] 崔英. 烤烟成熟度研究现状[J]. 现代农业科技, 2013(17): 30-31.
- [12] 金亚波, 李天福, 屈冉. 烤烟成熟度研究现状与展望[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2006, 21(2): 196-200.
- [13] 孟可爱, 聂荣邦. 成熟度与烟叶品质的相关性研究综述[J]. 作物研究, 2005(1): 373-376.
- [14] 徐兴阳. 优质烤烟田间采收成熟度研究现状与展望[J]. 昆明学院学报, 2014(6): 1-4.
- [15] 王晓宾, 周亮, 刘春奎, 郑荣豪, 贺广生, 陈泽鹏. 新形势下烟叶原料供需结构性矛盾剖析[J]. 现代农业科技, 2012(17): 284-285+289.