

# 不同施氮量与打顶时间对烤烟生长、化学成分和经济效益的影响

陈乾锦<sup>1</sup>, 池国胜<sup>1</sup>, 舒勤静<sup>1</sup>, 徐龙生<sup>1</sup>, 徐磊<sup>2</sup>, 袁帅<sup>2</sup>, 仇波<sup>2</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

Email: qianjinc@sina.com

收稿日期: 2020年9月7日; 录用日期: 2020年9月18日; 发布日期: 2020年9月25日

## 摘要

本文研究了不同施氮量与打顶时间对烤烟生育期、农艺性状、大田主要病害、化学成分和经济效益的影响。结果表明, 在试验条件下, 减少施氮量烟株生长速度减慢, 花叶病和成熟期赤星病的发病率更高、发病程度加重, 烤后烟叶化学成分协调性差, 但提前打顶可弥补由于施肥不足对烟株造成的早衰现象, 利于茎围增加, 利于烟叶叶片开面, 提前5天打顶效果较好。正常施氮量有利于烟叶化学成分的协调性, 减少施氮量、提前5天打顶的烟株烤后在烟碱方面的表现较好。

## 关键词

烤烟, 氮肥, 打顶时间, 农艺性状, 化学成分, 经济性状

# Effects of Different Nitrogenous Fertilizer Application Levels and Topping Time on Growth, Chemical Composition and Economic Benefits of Flue-Cured Tobacco

Qianjin Chen<sup>1</sup>, Guosheng Chi<sup>1</sup>, Qinjing Shu<sup>1</sup>, Longsheng Xu<sup>1</sup>, Lei Xu<sup>2</sup>, Shuai Yuan<sup>2</sup>, Bo Qiu<sup>2</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

Email: qianjinc@sina.com

Received: Sep. 7<sup>th</sup>, 2020; accepted: Sep. 18<sup>th</sup>, 2020; published: Sep. 25<sup>th</sup>, 2020

文章引用: 陈乾锦, 池国胜, 舒勤静, 徐龙生, 徐磊, 袁帅, 仇波. 不同施氮量与打顶时间对烤烟生长、化学成分和经济效益的影响[J]. 农业科学, 2020, 10(9): 765-770. DOI: 10.12677/hjas.2020.109117

## Abstract

Effects of different nitrogenous fertilizer application levels and topping time on growth period, agronomic characters, occurrence of major diseases in the field, chemical composition and economic benefits of flue-cured tobacco were studied in the paper. The results showed that under the experimental conditions, with the decrease of nitrogenous fertilizer application level, the growth rate was slow; the incidence rate of tobacco mosaic diseases and tobacco brown spot at maturity was higher; occurrence degree of diseases aggravated and the coordination of chemical composition were poor. Topping 5 days in advance could make up for the premature aging, which is beneficial to increase stalk circumference and leaf-opening caused by insufficient nitrogenous fertilizer. The effect of topping 5 days in advance is better. Normal nitrogenous fertilizer application was beneficial to the coordination of chemical composition. Nicotine was suitable if reducing nitrogenous fertilizer application and topping 5 days in advance.

## Keywords

Flue-Cured Tobacco, Nitrogenous Fertilizer, Topping Time, Agronomic Character, Chemical Composition, 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

合理施用肥料是烟叶生产的核心环节。研究表明,肥料种类及施肥方式是影响烤烟生产和烟叶品质的一项重要因素,施肥在对烟叶香吃味的贡献上仅次于品种[1][2]。在诸多营养元素中,氮素既是土壤中最不稳定的元素,也是影响烟叶产量和品质最重要的元素。为追求产量,在我国目前的烤烟生产中,氮肥施用过量的现象普遍存在[3]。氮肥施用过多,往往造成烟叶品质下降,烟碱含量增高。氮肥施用过少,烟株生长矮小,经济效益差[4]。烟株打顶是抑制生长的一种重要措施,许多研究都表明,适宜的打顶技术是生产优质烟叶的重要措施,烟株打顶影响生长发育以及烟叶各种化学成分变化,尤其是对烟碱更为重要[5][6]。本试验将施氮量与打顶相结合,研究田间烟叶的生长情况和烟叶化学成分变化,寻找施氮量与打顶相匹配的关系,为今后烟叶生产提供理论依据。

## 2. 材料与amp;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鸾凤乡饶坪村,面积大于 1100 m<sup>2</sup>,海拔 309 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,pH 5.07,有机质 28.61 g/kg、碱解氮 156.46 mg/kg、速效磷 46.21 mg/kg、速效钾 105.35 mg/kg、水溶性氯 4.568 mg/kg、交换性钙 344.83 mg/kg、交换性镁 54.74 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。

## 2.2. 试验方法

### 2.2.1. 试验设计

试验设置 3 个处理, 采用完全随机区组设计, 4 次重复, 共 12 个小区, 每小区种植株数 150 株。田间管理及病虫害防治同当地常规。具体试验处理设置如下:

T1 处理: 施纯氮 9.32 kg/666.7m<sup>2</sup> (有机氮比例 26%), 正常打顶。

T2 处理: 施纯氮 8.39 kg/666.7m<sup>2</sup> (有机氮比例 26%), 提前 3 天打顶。

T3 处理: 施纯氮 8.39 kg/666.7m<sup>2</sup> (有机氮比例 26%), 提前 5 天打顶。

施肥的主要形式主要以基肥 + 追肥的形式。

### 2.2.2. 测定项目和方法

#### 1) 试验田块土壤调查

试验前进行试验田块土壤调查, 包括田块积水情况、前茬作物、肥力情况等; 施肥前用“五点法”取土样 1 kg, 标明地点、农户、试验名称以及取样人员。定点 30~50 株作取样行(不测产)。

#### 2) 大田生育期

记载移栽期、团棵期、现蕾期、打顶日期、脚叶成熟期、腰叶成熟期、顶叶成熟期、大田生育期等各个时期具体日期。

#### 3) 农艺性状

参照 YC/T142-2010 (烟草农艺性状调查测量方法), 分别在团棵期和打顶后 5 天, 每小区随机选 30 株有代表性的烟株, 固定挂牌, 测定其株高、茎围、节距、有效叶数、最大叶面积(叶长 × 叶宽)。

#### 4) 主要病害

在大田生长期, 根据《烟草病虫害分级及调查方法》(GB/T23222-2008)分别调查花叶病、青枯病和赤星病的发病率和病级数, 并计算出病情指数。

其计算方法如下:

发病率( $T$ )

$$T = \sum(Mi) \times 100 / N$$

式中:  $T$ ——发病率;

$i$ ——病级数;

$Mi$ ——病情为  $i$  的株数;

$N$ ——调查总株数。

病情指数( $D$ )

$$D = \sum(Mi \times Si) \times 100 / (N \times 9)$$

式中:  $D$ ——病情指数;

$Si$ ——病情为  $i$  的级值;

$i$ ——病级数;

$Mi$ ——病情为  $i$  的株数;

$N$ ——调查总株数。

### 5) 化学成分

烤后烟叶去青光杂后,取 X2F、C3F 和 B2F 各 1.5 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。

### 6) 经济性状

依据国家标准 GB2635-92 全部进行分级,并对上等烟比例、中等烟比例、均价、产量、产值进行统计分析,计算出单叶重。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。

## 2.3. 数据分析

采用 Excel2007 对原始测定记录的数据进行整理,并利用 SPSS 18.0 软件对数据进行处理与分析。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. 不同施氮量与打顶时间对烤烟生育期的影响

从表 1 可以看出,移栽后 T1 处理先达到团棵期, T2 处理和 T3 处理先达到现蕾期,说明减少施氮量烟株生长速度减慢,并出现早衰。根据试验设计, T2 处理提前 3 天打顶, T3 处理提前 5 天打顶后,各处理的脚叶成熟期一致, T2 处理和 T3 处理的顶叶成熟期晚于 T1 处理,说明提前打顶可弥补由于施肥不足对烟株造成的早衰现象,且越早打顶效果越明显。

**Table 1.** Growth period of flue-cured tobacco under different treatments (date/month)

**表 1.** 不同处理烤烟生育期(日/月)

处理	播种	出苗	移栽	团棵	现蕾	打顶期	脚叶成熟期	顶叶成熟期	大田生育期/d
T1	5/12	15/12	25/2	12/4	10/5	17/5	22/5	10/7	135
T2	5/12	15/12	25/2	15/4	8/5	14/5	22/5	12/7	137
T3	5/12	15/12	25/2	15/4	8/5	12/5	22/5	15/7	140

### 3.2. 不同施氮量与打顶时间对烤烟农艺性状的影响

从表 2 可以看出,打顶后一周,在株高和节距方面, T1 处理较好,与 T2 处理和 T3 处理差异显著,说明减少施氮量,烟株在打顶前生长发育受影响。在茎围方面, T1 处理最大,与 T3 处理差异不显著, T2 处理最小, T1 处理、T3 处理与 T2 处理差异显著,说明在施氮量减少的情况下,烟株提前打顶利于茎围增加,越早越明显。在有效叶片数方面,三者无明显差异;在最大叶面积上, T1 处理和 T3 处理差异不显著,与 T2 处理差异显著,说明在施氮量减少的情况下,烟株提前打顶利于烟叶叶片开面,越早越明显。

**Table 2.** Agronomic characters of flue-cured tobacco under different treatments

**表 2.** 不同处理烟株农艺性状

处理	株高(cm)	节距(cm)	茎围(cm)	有效叶片数	最大叶长(cm)	最大叶宽(cm)	最大叶面积(cm <sup>2</sup> )
T1	75.0a	3.5a	10.5a	15.2a	68.8a	23.7a	1034.93a
T2	72.0b	3.2b	9.6b	14.8a	68.4a	23.5a	1020.21b
T3	72.0b	3.2b	10.2a	14.8a	67.8a	24.1a	1035.88a

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

### 3.3. 不同施氮量与打顶时间对烤烟病害的影响

由表 3 可知, 在花叶病方面, T1 处理在三个阶段发病率和发病程度均较轻; 在青枯病方面, 在成熟期, T1 处理发病较重, T2 处理和 T3 处理发病较轻, T2 处理最轻; 在赤星病方面, 在成熟期, T2 处理和 T3 处理发病较重, T1 处理略轻。

**Table 3.** Occurrence of the main diseases of flue-cured tobacco in different treatments and different growth stages

**表 3.** 不同处理不同生育期烟叶病害发生情况

处理	生育期	花叶病		青枯病		赤星病	
		发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数	发病率/%	病情指数
T1		1.10	0.52	0	0	0	0
T2	团棵期	1.30	0.65	0	0	0	0
T3		1.30	0.67	0	0	0	0
T1		1.26	0.66	0	0	0	0
T2	旺长期	1.56	0.81	0	0	0	0
T3		1.53	0.86	0	0	0	0
T1		1.51	0.98	4.10	1.88	2.42	0.87
T2	成熟期	1.83	1.05	3.10	1.56	3.56	1.15
T3		1.85	1.03	3.20	1.52	3.86	1.28

### 3.4. 不同施氮量与打顶时间对烤后烟叶化学成分的影响

由表 4 可知, 在烟碱方面, 中下部叶均偏低, T3 处理上部叶烟碱适宜。整体而言, T3 处理烟碱较适宜, T2 处理烟碱偏低。在总糖和还原糖方面, 各处理均偏高, T3 处理上部叶表现较好, 略适宜。各处理总氮适宜。各处理下部叶钾含量适宜, T2 处理各部位钾含量适宜, T3 处理中上部叶钾含量偏低。在糖碱比方面, 各处理下部叶协调性差, T1 处理和 T2 处理中上部叶协调性较好, T3 处理各部位协调性均差。在氮碱比方面, T3 处理中下部叶和 T2 处理中部叶协调性好。整体来看, T1 处理烟叶化学成分的协调性最好, 但 T3 处理在烟碱方面的表现最好。

**Table 4.** Chemical composition of flue-cured tobacco under different treatments

**表 4.** 不同处理烟叶化学成分

等级	处理	烟碱%	总糖%	还原糖%	总氮%	钾%	糖碱比	氮碱比
	T1	1.25	35.69	24.18	1.75	2.24	19.38	1.40
X2F	T2	1.02	36.81	26.46	1.52	2.58	25.90	1.49
	T3	1.29	35.31	25.32	1.69	2.48	19.62	1.31
	T1	2.31	34.57	24.85	1.86	1.81	10.74	0.80
C3F	T2	1.98	34.51	24.79	1.76	2.09	12.49	0.89
	T3	2.04	36.54	28.38	1.78	1.80	13.94	0.87
	T1	3.13	32.81	25.12	1.99	1.75	8.02	0.64
B2F	T2	2.88	28.71	23.22	1.90	2.16	8.08	0.66
	T3	3.54	26.47	22.51	1.80	1.81	6.37	0.51

### 3.5. 不同施氮量与打顶时间对烤烟经济效益的影响

由表 5 可知, 在产量和产值方面, T1 处理最好, T3 处理略高于 T2 处理, T1 处理与 T2 处理和 T3 处理存在显著差异, T2 处理和 T3 处理不存在显著差异。在均价和上等烟方面, T1 处理最好。

**Table 5.** Economic benefits of flue-cured tobacco under different treatments

**表 5.** 不同处理烟叶经济效益

处理	产量(kg/666.7m <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(%)
T1	119.68a	30.44	3643.06a	66.83	31.80
T2	113.25b	28.37	3212.90b	65.51	33.12
T3	114.41b	28.52	3262.97b	65.58	33.24

## 4. 讨论与结论

在试验条件下, 减少施氮量烟株生长速度减慢, 出现早衰, 提前打顶可弥补由于施肥不足对烟株造成的早衰现象, 提前 5 天打顶效果较好。施氮量减少的情况下, 烟株提前打顶利于茎围增加, 利于烟叶叶片开面, 提前 5 天打顶效果较好。减少氮肥使用量不利于抗花叶病; 在施氮量减少的情况下, 提前打顶利于烟株抗青枯病, 提前 3 天打顶的效果较好。减少氮肥使用量, 提前打顶不利于抗赤星病。一般而言, 优质烟叶的理想化学成分指标为: 总糖 18%~24%; 还原糖 16%~22%; 烟碱 1.5%~3.5%, 其中下部 1.5%左右, 中部 2.5%左右, 上部 3.5%左右; 总氮 1.5%~3.5%, 钾大于 2%, 糖碱比值在 10 左右; 氮碱比值 1 左右, 两糖比值 1 左右[7]。减少施氮量, 提前打顶的烟株烤后烟叶化学成分协调性差, 但减少施氮量、提前 5 天打顶的烟株烤后在烟碱方面的表现较好。减少施氮量, 烟叶产量和产值明显低, 均价和上等烟比例也低。

## 基金项目

福建省烟草公司南平市公司科技项目(NYK2018-06-03)。

## 参考文献

- [1] 和平安, 李荣. 中国有机肥料养分志[M]. 北京: 北京农业出版社, 1999.
- [2] 张新要, 袁仕豪, 易建华, 等. 有机肥对土壤和烤烟生长及品质影响研究进展[J]. 耕作与栽培, 2006(3): 20-21.
- [3] 刘卫群, 陈江华. 有机肥使用技术与烟叶品质关系[J]. 中国烟草学报, 2003, 9(11): 9-18.
- [4] 刘国顺. 烟草栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [5] 林建枫, 魏星. 打顶方式对烤烟农艺性状及产量和质量的影响[J]. 甘肃农业科学, 2011(1): 20-23.
- [6] 余志虹, 陈建军, 林锐锋, 等. 不同打顶方式对烤烟农艺性状及上部叶可用性的影响[J]. 华南农业大学学报, 2012, 33(4): 430-433.
- [7] 甄焕菊. 烟草种植工, 烟叶调制工, 烟叶分级工基础知识[M]. 北京: 北京出版社, 2013.