

# Effects of Nitrogen Application Level and Remained Leaf Number on Growth, Quality and Economic Benefits of New Flue-Cured Tobacco Strain S2-15

Qianjin Chen<sup>1</sup>, Guosheng Chi<sup>1</sup>, Yuexing He<sup>2</sup>, Xiaolong Li<sup>3</sup>, Qinjing Shu<sup>1</sup>, Qiang Zeng<sup>2</sup>, Quanzhong Yang<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Shaowu Branch of Nanping Tobacco Corporation, Shaowu Fujian

<sup>3</sup>Nanping Tobacco Corporation of Fujian Province, Yanping Fujian

Email: qianjinc@sina.com

Received: Jul. 13<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jul. 27<sup>th</sup>, 2020; published: Aug. 3<sup>rd</sup>, 2020

## Abstract

Effects of nitrogen application level and remained leaf number on growth, quality and economic benefits of new flue-cured tobacco strain S2-15 were studied in order to promote the planting in production. The results showed that the disease resistance was good in tobacco field, economic characters of yield, output value and proportion of mid-high grade leaves were better, the appearance quality and chemical composition were better in the treatment of 8.5 kg/666.7m<sup>2</sup> nitrogen application level and 20 leaves remained.

## Keywords

Flue-Cured Tobacco, New Strain, S2-15, Nitrogen Application Level, Remained Leaf Number

# 不同施氮量和留叶数对烤烟新品系S2-15生长、质量和效益的影响

陈乾锦<sup>1</sup>, 池国胜<sup>1</sup>, 何跃兴<sup>2</sup>, 李小龙<sup>3</sup>, 舒勤静<sup>1</sup>, 曾强<sup>2</sup>, 杨全忠<sup>2</sup>

<sup>1</sup>南平市烟草公司光泽分公司, 福建 光泽

<sup>2</sup>南平市烟草公司邵武分公司, 福建 邵武

<sup>3</sup>福建省烟草公司南平市公司, 福建 延平

Email: qianjinc@sina.com

收稿日期: 2020年7月13日; 录用日期: 2020年7月27日; 发布日期: 2020年8月3日

文章引用: 陈乾锦, 池国胜, 何跃兴, 李小龙, 舒勤静, 曾强, 杨全忠. 不同施氮量和留叶数对烤烟新品系 S2-15 生长、质量和效益的影响[J]. 农业科学, 2020, 10(8): 527-534. DOI: 10.12677/hjas.2020.108080

## 摘要

为在生产中更好地推广种植烤烟新品系S2-15, 本试验通过不同施氮量、不同留叶数对新品系S2-15生长、质量和效益影响的研究。结果表明: 以施纯氮量 $8.5 \text{ kg}/666.7 \text{ m}^2$ 、留叶20片处理的大田抗病性较好, 产量、产值和中上等烟比例等效益性状较好, 原烟外观质量和烟叶的化学成分等品质特征表现较优。

## 关键词

烤烟, 新品系, S2-15, 施氮量, 留叶数

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

烟叶品种是烟叶生产的基础, 从中国烟草发展历史来看, 我国烟叶生产每次大的变革都是从品种开始的[1]。优良品种在烟草生产中具有举足轻重的地位[2] [3] [4] [5], 美国烟草育种家 Bowman 以 Hicks 品种对照, 对品种的经济效应进行了回归分析, 结果表明, 在增长  $45.5 \text{ kg}/\text{hm}^2$  的情况下, 其中 68% 是技术改进效应, 32% 是遗传改进效应[6]。我国种植的烤烟品种中, K326、云烟 85 和云烟 87 等三个品种种植面积占了 78.13% [7], 大多数烟区品种单一化问题严重, 亟需新品种替代更新[8]。

烤烟新品系 S2-15 是近几年由南平市烟草公司邵武分公司在大田生产中发现的一系列性状表现良好的变异株系并将其留种, 通过进一步筛选出的农艺性状表现良好, 抗病性好, 烘烤特性优良、产值效益显著的 K326 变异株。本试验通过烤烟新品系 S2-15 不同施氮水平和不同留叶数试验, 探索出最适合新品系 S2-15 生长、质量和效益的技术措施, 为新品系 S2-15 进一步推广种植提供理论依据。

## 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鸾凤乡饶坪村, 面积大于  $2000 \text{ m}^2$ , 海拔 279 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, pH5.60, 有机质  $34.85 \text{ g}/\text{kg}$ 、碱解氮  $153.87 \text{ mg}/\text{kg}$ 、速效磷  $54.00 \text{ mg}/\text{kg}$ 、速效钾  $294.19 \text{ mg}/\text{kg}$ 、水溶性氯  $4.511 \text{ mg}/\text{kg}$ 、交换性钙  $807.18 \text{ mg}/\text{kg}$ 、交换性镁  $85.14 \text{ mg}/\text{kg}$ 。

#### 2.1.2. 试验品种

试验品种为 S2-15 (由南平市烟草公司邵武分公司选育并提供)。育苗方式为漂浮育苗。

#### 2.1.3. 施肥来源

专用肥(由福建三明金明农资有限公司生产)、菜籽饼  $65 \text{ kg}/666.7 \text{ m}^2$  (由怀化盛源油脂有限公司生产)、氢氧化镁  $12.5 \text{ kg}/666.7 \text{ m}^2$  (由龙口市龙玉农业科技有限公司生产)、钙镁磷  $25 \text{ kg}/666.7 \text{ m}^2$  (由湖北禹晖化工有限公司生产)、硝酸钾(SQM 智利化学矿业有限公司生产)、硫酸钾(由国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司生产),  $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O} = 1:0.76:2.96$ 。

### 2.1.4. 生产技术与管理

种植密度为行距 1.20 m, 株距 0.48 m, 每 666.7 m<sup>2</sup> 种植 1160 株。其它生产技术和管理的按照《南平市烤烟生产综合标准体系》的相关措施规范管理。

## 2.2. 试验方法

### 2.2.1. 试验设计

试验设 9 个处理, 3 次重复, 共 27 个小区, 采用随机排列方式, 每个小区种植 100 株, 设保护行。具体试验设计如下:

- T1: 施纯氮 7.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 18 片, 现蕾打顶;
- T2: 施纯氮 7.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 20 片, 30%中心花开打顶;
- T3: 施纯氮 7.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 22 片, 50%中心花开打顶;
- T4: 施纯氮 8.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 18 片, 30%中心花开打顶;
- T5: 施纯氮 8.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 20 片, 50%中心花开打顶;
- T6: 施纯氮 8.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 22 片, 现蕾打顶;
- T7: 施纯氮 9.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 18 片, 50%中心花开打顶;
- T8: 施纯氮 9.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 20 片, 现蕾打顶;
- T9: 施纯氮 9.5 kg/666.7m<sup>2</sup>, 留叶数 22 片, 30%中心花开打顶。

### 2.2.2. 测定项目和方法

1) 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, 化验其 pH 值和主要养分。定点 30~50 株作取样行(不测产)。

2) 大田记载: 移栽期、返苗期、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) 在打顶后 5 天, 每小区随机选 30 株有代表性的烟株固定挂牌进行株高、茎围、节距、有效叶数、最大叶面积(叶长 × 叶宽)的测定。

4) 病害发生情况调查: 在大田生长期, 根据《烟草病虫害分级及调查方法》(GB/T 23222-2008)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。

5) 原烟外观质量评价: 依据国家标准 GB2635-92, 对原烟的成熟度、颜色、身份、油分、色度、叶片结构进行评价。

6) 化学成分分析: 烤后烟叶取 X2F、C3F、B2F 各 2 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。

7) 经济性状分析: 按小区收获。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。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. 结果与分析

#### 3.1. 各处理生育进程

从表 1 可以看出, 各处理在 3 月 14 日统一移栽后, 返苗期、团棵期一致; 进入现蕾期后, 施氮量少的处理 T1、T2、T3 比处理 T4、T5、T6 早 2 天, 而施氮量最多的处理 T7、T8、T9 比处理 T4、T5、T6 迟 3 天; 在烟叶成熟期, 随着施氮量的增加而推迟, 但落黄速度变慢; 大田生育期方面, 处理 T1、T2、T3 为 115 天, 处理 T4、T5、T6 为 118 天, 处理 T7、T8、T9 为 121 天。说明随着氮施用量地增加, 烟株长势越旺, 成熟期也随着推迟。

**Table 1.** Growth stages of each treatment

**表 1.** 各处理生育期进程

处理	移栽期 (月-日)	返苗期 (月-日)	团棵期 (月-日)	现蕾期 (月-日)	打顶期 (月-日)	脚叶成熟 期(月-日)	腰叶成熟 期(月-日)	顶叶成熟期 (月-日)	大田生育期 (天)
T1	3-14	3-23	4-18	5-14	5-16	5-26	6-20	7-7	115
T2	3-14	3-23	4-18	5-14	5-19	5-26	6-20	7-7	115
T3	3-14	3-23	4-18	5-14	5-21	5-26	6-20	7-7	115
T4	3-14	3-23	4-18	5-16	5-18	5-30	6-23	7-10	118
T5	3-14	3-23	4-18	5-16	5-21	5-30	6-23	7-10	118
T6	3-14	3-23	4-18	5-16	5-23	5-30	6-23	7-10	118
T7	3-14	3-23	4-18	5-19	5-21	6-3	6-26	7-13	121
T8	3-14	3-23	4-18	5-19	5-24	6-3	6-26	7-13	121
T9	3-14	3-23	4-18	5-19	5-26	6-3	6-26	7-13	121

#### 3.2. 各处理的烟株农艺性状表现

不同纯氮或不同打顶留叶方式对烟株的农艺性状是有影响的。从表 2 可以看出, 相同的打顶留叶方式, 随着施氮量的增加, 株高、茎围和叶面积也随之增加。而相同施氮量, 株高、茎围随留叶数的增加而增大, 叶面积随留叶数增加而减小。

**Table 2.** Agronomic characters of tobacco plants in different treatments

**表 2.** 各处理烟株的农艺性状

处理	株高/cm	茎围/cm	节距/cm	有效叶/片·株-1	最大叶	顶叶
					面积 cm <sup>2</sup>	面积 cm <sup>2</sup>
T1	104.5d	8.32e	4.4a	18	1306.4e	447.3f
T2	105.8d	8.52d	4.4a	20	1288.0f	346.4g
T3	106.2d	8.71abc	4.4a	22	1164.9h	296.9h
T4	106.5cd	8.34e	4.5a	18	1453.9a	596.2c
T5	108.4bc	8.59cd	4.4a	20	1351.5c	508.1e
T6	109.2b	8.85a	4.5a	22	1269.6g	450.8f
T7	109.6b	8.78ab	4.5a	18	1455.5a	747.2a
T8	110.3ab	8.64bcd	4.5a	20	1389.6b	665.7b
T9	112.4a	8.73abc	4.4a	22	1324.8d	571.4d

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

### 3.3. 不同处理大田主要病害发生情况

从表 3 可以看出, 不同纯氮、不同打顶留叶方式在花叶病、青枯病、赤星病等病害情况都有所不同。花叶病、赤星病的发病率和病害程度较低, 青枯病比较严重, 故青枯病应重点考虑。在花叶病方面, 随着施氮量的增加, 整体病情呈降低趋势, 处理 T8、T9 病害程度最轻, 处理 T2、T4 病害程度较重于其它处理。赤星病方面, 以处理 T9 的发病率和病情指数 7.33%、1.56 较高于其它处理, 具体为 T9 > T8 > T7 > T1 > T3 > T5 > T6 > T4 > T2。青枯病方面, 以 T4、T5 表现较轻, 以 T9 发病率 10.67% 最高, T3 病指 7.22 病害程度最重。综上所述, T4、T5 抗病性最好, 能有效地降低青枯病地发生, 且花叶病和赤星病病害较轻。

**Table 3.** Disease occurrence of each treatment

**表 3.** 各处理病害发生情况

处理	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	3.33ab	0.67c	8cd	4.74cde	4.67b	0.67cd
T2	4a	0.74b	6.67ef	4.74cde	2.67d	0.44e
T3	2cd	0.22f	7.33de	7.22a	4bc	0.74c
T4	4a	0.89a	6.67ef	4.44de	3.33cd	0.52de
T5	2.67bc	0.59d	6f	4.07e	4bc	0.59cde
T6	1.33de	0.29e	9.33b	5.03cd	3.33cd	0.67cd
T7	1.33de	0.15g	8.67bc	4.96cde	6.67a	1.33b
T8	0f	0i	9.33b	6.22b	7.33a	1.25b
T9	0.67ef	0.07h	10.67a	5.48bc	7.33a	1.56a

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

### 3.4. 各处理原烟外观质量评价

从表 4 可以看出, 处理 T4、T5 在身份, 油分, 色度方面要略好于其它处理, 可能是由于不同纯氮比例、不同留叶数、不同打顶时间的影响。

**Table 4.** Appearance quality of raw tobacco in each treatment

**表 4.** 各处理原烟外观质量情况

等级	处理	成熟度	颜色	身份	油分	色度	叶片结构
X2F	T1	成熟	橘黄	稍薄	稍有	中	疏松
	T2	成熟	橘黄	稍薄	稍有	中	疏松
	T3	成熟	橘黄	稍薄	稍有	中	疏松
	T4	成熟	橘黄	稍薄+	稍有+	中+	疏松
	T5	成熟	橘黄	稍薄+	稍有+	中+	疏松
	T6	成熟	橘黄	稍薄	稍有	中	疏松
	T7	成熟	橘黄	稍薄	稍有	中	疏松
	T8	成熟	橘黄	稍薄	稍有	中	疏松
	T9	成熟	橘黄	稍薄	稍有	中	疏松

## Continued

C3F	T1	成熟	橘黄	中等	有	中	疏松
	T2	成熟	橘黄	中等	有	中	疏松
	T3	成熟	橘黄	中等	有	中	疏松
	T4	成熟	橘黄	中等+	有+	中+	疏松
	T5	成熟	橘黄	中等+	有+	中+	疏松
	T6	成熟	橘黄	中等	有	中	疏松
	T7	成熟	橘黄	中等	有	中	疏松
	T8	成熟	橘黄	中等	有	中	疏松
	T9	成熟	橘黄	中等	有	中	疏松
B2F	T1	成熟	橘黄	稍厚	有	强	尚疏松
	T2	成熟	橘黄	稍厚	有	强	尚疏松
	T3	成熟	橘黄	稍厚	有	强	尚疏松
	T4	成熟	橘黄	稍厚+	有+	强+	尚疏松
	T5	成熟	橘黄	稍厚+	有+	强+	尚疏松
	T6	成熟	橘黄	稍厚	有	强	尚疏松
	T7	成熟	橘黄	稍厚	有	强	尚疏松
	T8	成熟	橘黄	稍厚	有	强	尚疏松
	T9	成熟	橘黄	稍厚	有	强	尚疏松

## 3.5. 各处理烟叶化学成分分析

各处理化学成分见表5。由表5可以看出,中下部叶各处理烟碱含量均偏低,未达到标准范围之内,其中处理T7、T8、T9在下部叶的烟碱含量大于1%,在上部叶仅处理T5、T8达到标准范围,其它各处理的烟碱含量均偏低;总糖方面,下部叶处理T7、T8的总糖含量在适宜范围,其它处理均偏高,其中处理T2的总糖含量低于标准范围,中上部叶各处理的总糖含量均偏高;在糖碱比方面,中下部叶各处理的糖碱比均偏高于标准值,上部叶仅处理T5、T7、T8、T9的糖碱比在适宜范围,其它各处理均偏高;综合各项化学成分,处理T5、T8的化学成分较为协调。

Table 5. Chemical composition of each treatment

表5. 各处理烟叶化学成分

等级	处理	烟碱%	总糖%	还原糖%	总氮%	钾%	糖碱比	两糖比
	指标	1.5~2.0	20~29	16~23	1.3~1.8	>2	10.5~15.5	
X2F	T1	0.72	31.84	24.26	1.78	3.88	33.73	0.76
	T2	0.97	18.1	14.66	2.28	4.82	15.15	0.81
	T3	0.77	33.74	30.11	1.52	3.43	38.93	0.89
	T4	0.75	34.98	27.51	1.73	3.64	36.59	0.79
	T5	0.89	31.61	26.43	1.99	3.73	29.62	0.84
	T6	0.71	30.16	25.46	1.76	3.83	35.94	0.84
	T7	1.09	25.37	20.44	2.07	4.18	18.83	0.81
	T8	1.07	25.77	20.09	2.12	3.94	18.69	0.78
	T9	1.07	29.12	25.91	2.03	4.27	24.1	0.89

Continued

	指标	2.0~2.8	23~29	20~23	1.4~2.2	>2	8.5~13.5	
C3F	T1	1.47	35.75	32.79	1.72	3.23	22.34	0.92
	T2	1.37	32.19	27.59	1.5	3.11	20.1	0.86
	T3	1.48	36.43	31.33	1.59	2.89	21.19	0.86
	T4	1.38	33.81	28.09	1.63	3.48	20.3	0.83
	T5	1.33	35.38	30.83	1.54	2.86	23.17	0.87
	T6	1.21	32.58	26.89	1.67	3.42	22.16	0.83
	T7	1.31	33.32	28.02	1.54	3.71	21.4	0.84
	T8	1.1	32.15	28.17	1.64	3.67	25.7	0.88
	T9	1.23	34.96	29.47	1.62	3.42	23.86	0.84
	指标	3.0~3.5	20~25	16~21	1.6~2.8	>2	6.0~10.0	
B2F	T1	1.87	28.04	21.74	1.7	2.86	11.65	0.78
	T2	1.8	30.68	24.93	1.78	3.14	13.82	0.81
	T3	1.65	31.7	27.33	1.47	2.64	16.6	0.86
	T4	2.27	32.46	27.31	1.88	2.41	12.04	0.84
	T5	2.89	26.62	21.75	1.73	2.48	7.52	0.82
	T6	2.19	28.92	27.02	1.77	2.37	12.36	0.93
	T7	2.49	27.12	23.71	1.72	2.91	9.52	0.87
	T8	3.21	26.42	23.56	1.98	2.59	7.34	0.89
	T9	2.46	23.42	21.54	1.7	2.72	8.75	0.92

### 3.6. 各处理经济性状表现

从表 6 可以看出,在产量方面, T9 与 T1 呈显著性差异,其他各处理差异性不显著, T9 > T6 > T8 > T3 > T5 > T7 > T2 > T4 > T1。在产值方面, T9 > T6 > T5 > T8 > T3 > T7 > T2 > T4 > T1, T9、T6、T5 三者差异性不显著, T5 与 T8 也呈不显著性差异,其他各处理间呈显著性差异。在平均单叶重方面,以处理 T7 的 7.48g 略高于其它处理,处理 T3 的 6.66g 为最低, T7 与 T3 呈显著性差异,其他各处理之间均无显著性差异。在均价方面,各处理差异性不显著,处理 T5 的 28.50 元,略高于其它处理,而处理 T9 的 20.32 元较其它处理较低。上等烟比例和中上等烟比例,各处理均无显著性差异, T4、T5、T6 较高于其它各处理。

Table 6. Economic characters of each treatment

表 6. 各处理经济性状

处理	产量	产值	均价	上等	中上等	平均单叶重
	kg/666.7m <sup>2</sup>	元/666.7m <sup>2</sup>	元/kg	烟比例%	烟比例%	
T1	134.62d	2798.98g	28.22a	63.32a	93.33a	6.95ab
T2	141.32bcd	3944.24e	27.91a	63.11a	93.10a	6.74ab
T3	145.54abc	4048.92c	27.82a	62.86a	92.84a	6.66b
T4	137.38cd	3826.03f	27.85a	64.14a	94.16a	7.34ab
T5	144.2abc	4109.70ab	28.50a	63.85a	93.93a	7.10ab
T6	148.94ab	4115.21a	27.63a	63.48a	93.88a	7.03ab
T7	143.35abcd	3965.06d	27.66a	63.41a	93.48a	7.48a
T8	147.68ab	4098.12b	27.75a	63.08a	93.26a	7.29ab
T9	151.37a	4121.81a	27.23a	62.71a	92.95a	7.12ab



## 4. 小结与讨论

氮的施用量对烤烟的生长发育有重大影响,不同留叶数对打顶后的农艺性状有所影响。打顶前,随着施氮量的增加,长势趋旺,使烟株成熟期推迟。打顶后,相同的打顶留叶方式,随着施氮量的增加,株高、茎围和叶面积也随之增加;相同施氮量,株高、茎围随留叶数的增加而增大,叶面积随留叶数增加而减小。

不同施氮量和不同留叶数的抗逆性有所不同,抗病性以 T4、T5 较好,有效地降低了青枯病地发生,及花叶病与气候斑点病发病较轻。

在经济性状方面,以 T4、T5、T6 较高于其它各处理,即施纯氮 8.5 kg/666.7m<sup>2</sup> 最为合适;施纯氮 9.5 kg/666.7m<sup>2</sup> 的烟株过旺,较多下低等烟;而施纯氮 7.5 kg/666.7m<sup>2</sup> 的产量较低。

在品质方面,以 T4、T5 的身份、油分、色度略好于其它处理,T5、T8 的化学成分较为协调。

综上所述,新品系 S2-15 以 T5 处理最为适合烟株生长与提高烟株产质量,即新品系 S2-15 施纯氮 8.5 kg/666.7m<sup>2</sup>,留叶数 20 片,能更好提高烟株抗病性,提高经济效益,提高烟叶品质。

## 基金项目

福建省烟草公司南平市公司科技项目(NYK2012-07-4)。

## 参考文献

- [1] 佟道儒. 面向 21 世纪加速实现烤烟品种自育化[J]. 贵州烟草, 1999(2): 15-18.
- [2] 谈文, 蒋世军. 烟草病理学教程[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1995.
- [3] 杨铁钊, 吴军. 烟草育种学[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1990.
- [4] 李永平, 王颖宽. 烤烟新品种云烟 87 选育及特征特性[J]. 中国烟草科学, 2001, 22(4): 38-42.
- [5] 罗成刚, 蒋予恩. 烤烟新品种中烟 103 的选育及特征特性[J]. 中国烟草科学, 2008, 29(5): 1-5, 10.
- [6] 艾树理. 我国烤烟育种进展与问题的探讨[J]. 中国烟草科学, 1999, 20(1): 44-46.
- [7] 陈荣平, 杨铁钊. 我国烟草品种工作的分析与思考[J]. 中国烟草学报, 2007, 13(6): 47-50.
- [8] 胡焕兴, 徐桂梅, 郭香芬. 烤烟品种的单问题及其解决办法[J]. 烟草科技, 1994, 50(4): 31-38.