

Comparative Study on New Flue-Cured Tobacco Varieties in Xinfeng Tobacco Areas of Jiangxi Province

Shanliang Zhong¹, Xichun Huang¹, Qiusheng Zhang¹, Diansan Liu¹, Bin Song¹, Silu Lan¹, Zhiqiang Liao¹, Wenping Rao², Qiuzan Zhong^{2*}

¹Xinfeng Branch, Ganzhou Tobacco Company, Ganzhou Jiangxi

²Ganzhou Tobacco Science Research Institute, Ganzhou Jiangxi

Email: zsl18870751197@163.com, *zhongqiuzan@126.com

Received: Sep. 19th, 2019; accepted: Oct. 4th, 2019; published: Oct. 11th, 2019

Abstract

In this trial, a comparative study of eight tobacco varieties was conducted, the tobacco varieties what K236 were used as reference varieties. A comprehensive evaluation from birth, botany traits, agronomic traits, disease resistance, economic characteristics and chemical composition is conducted for their Tobacco varieties. It was found that YY-1, a new flue-cured tobacco variety, had excellent performance in growth potential, botanical characters, disease resistance and yield, suitable for planting in Jiangxi Province.

Keywords

Flue-Cured Tobacco, Variety, Comparison

江西信丰烟区烤烟新品种比较研究

钟善良¹, 黄锡春¹, 张秋生¹, 刘典三¹, 宋 斌¹, 兰师禄¹, 廖志强¹, 饶文平², 钟秋瓚^{2*}

¹赣州市烟草公司信丰分公司, 江西 赣州

²赣州市烟草科学研究所, 江西 赣州

Email: zsl18870751197@163.com, *zhongqiuzan@126.com

收稿日期: 2019年9月19日; 录用日期: 2019年10月4日; 发布日期: 2019年10月11日

*通讯作者。

文章引用: 钟善良, 黄锡春, 张秋生, 刘典三, 宋斌, 兰师禄, 廖志强, 饶文平, 钟秋瓚. 江西信丰烟区烤烟新品种比较研究[J]. 农业科学, 2019, 9(10): 828-835. DOI: 10.12677/hjas.2019.910118

摘要

本试验,以K326品种作对照,对8个烤烟新品种进行比较研究,主要从生育期、农艺性状、抗病性、经济性状和化学成分等方面进行综合评价,发现烤烟新品种YY-1在生长势、植物学性状、抗病性和产值量等方面表现优秀,推荐为赣南烟区宜栽后备烟草品种。

关键词

烤烟, 品种, 比较

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

烟草产值量的形成受多方面的影响,气候环境、土壤肥力、大田管理和采收烘烤等都会对烟草产值量产生重要的影响[1]。而在相同条件下,品种就对烟草的品质及产质量起到决定作用。不同品种对生态条件有不同的要求,只有在最适合的生态条件下,品种各方面的性状才能得到最好的表现[2]。品种对比试验,就是探究不同品种在相同的生态环境和土壤条件下,各方面性状的表现,为新品种的选择推广和品种合理布局提供科学依据[3]。本次试验,选择了8个烤烟新品种在信丰烟区开展品种比较试验,并从生育期、农艺性状、植物学性状、抗病性、经济性状和化学成分等方面进行综合对比评价,寻找出最适宜信丰种植的烟草新品种,为后备品种的筛选提供科学依据。

2. 材料与方法

2.1. 试验地概况及供试材料

本试验于2018~2019年在信丰县西牛镇坵上村烟草试验基地(东经 113.56° 度,北纬 25.93° 度,海拔 143 m)进行,信丰县位于江西南部,属典型的亚热带丘陵山区湿润季风气候,3~7月即烟草大田生长期,总日照平均数为 667~750 h,年平均气温 18.1°C ~ 19.6°C ,总体气候条件比较适宜烟草的大田生长。试验田块前茬作物为水稻,地势平坦,灌溉方便;基本土壤理化性质为:pH值 6.49,有机质 39.21 g/kg,全氮 1.85 g/kg,全磷 1.98 g/kg,全钾 5.38 g/kg;土壤类型为水田沙壤土。

参试新品种(系)的选择以信丰的生态特征和对应工业品牌的原料需求为依据,以K326作为对照(CK)。参试烟草品种(系)为 1525、YY-1、NC196、CC27、F31-2、YK1304、1319、YK1085、K326(CK)。

2.2. 试验设计

随机区组设计,按品种共设9个处理,3次重复,共27个小区。行株距 1.2 米 \times 0.50 米。区组周围设保护行,种植对照品种。每小区种植烟株 100 株。

2.3. 试验实施及大田管理

试验施肥方案见表 1。施肥量以小区为单位计算,各小区均匀一致。试验过程中,各项农事操作按种植 K326 生产技术标准进行,烟叶烘烤按气流下降式密集烤房烘烤工艺进行。

Table 1. The fertilization program of varieties comparative experiment**表 1.** 品种比较试验施肥方案

亩施氮量 (kg/亩)	基肥(kg/亩)			穴肥(kg/亩)		定根肥(kg/亩)		提苗肥(kg/亩)		追肥(kg/亩)	
	贝斯特	专用肥	钙镁磷肥	贝斯特	硝酸钾	专用肥	硝酸钾	硫酸钾			
9	90	6	12.5	10	2.5	10.4	15	11.25			

2.4. 测定项目与方法

观察并记载各品种田间的植物学性状,按照 YC/T142-2010 烟草农艺性状调查测量方法[4]调查各品种田间农艺性状。记载各品种各生育期时间、病害发生率。烤后烟叶按照 GB2635-92 国家烤烟分级标准[5]进行分级,参照信丰 2019 年烟叶收购价格统计各级别烟叶价格,统计各品种产量、均价、产值、等级烟比例。采用镜红外检测方法对各品种化学成分,如尼古丁(Nicotine)、总糖(Total sugar)、还原糖(Reductiv sugar)、总磷(total phosphorus)、总氮(Total Nitrogen)、总氯(Cl)和淀粉(Starch content)等化学成分含量进行检测分析。

2.5. 数据分析

采用 Microsoft Excel 和 SPSS Statistics 21 数据处理软件进行数据处理分析。

3. 结果与分析

3.1. 各处理生育期

全部品种统一在 2018 年 12 月 15 日播种,2019 年 3 月 4 日移栽,育苗阶段各生育期到达时间从 2018 年 12 月 15 日开始算起,大田阶段各生育期到达时间从 2019 年 3 月 4 日开始算起。由表 2 可知,1525、YK1304、1319 和 YK1085 出苗期较对照 K326 推迟。1525、YK1304、1319 和 YK1085 小十字期比对照 K326 迟 3 天,YY-1 比对照迟 1 天,其它品种与 K326 到达小十字期的天数一样。NC196、CC27 和 F31-2 与对照 K326 同时到达十字期,其它品种均推迟。所有品种达到团棵期的时间相近,1525 推迟 1 天,CC27 提前 2 天。各品种现蕾期差异较大,K326 在移栽后 61 天最早到达现蕾期,YY-1 在移栽后 69 天最晚到达现蕾期。

Table 2. Comparison of main growth periods of each variety**表 2.** 各品种主要生育期时间比较

品种	出苗期(天)	小十字期(天)	大十字期(天)	团棵期(天)	现蕾期(天)
1525	12	19	33	49	68
YY-1	11	17	28	48	69
NC196	11	16	26	48	62
CC27	11	16	26	46	63
F31-2	11	16	26	48	69
YK1304	12	19	33	48	62
1319	13	19	33	48	65
YK1085	12	19	32	48	65
K326	11	16	26	48	61

3.2. 主要植物学性状与农艺性状

由表 3 各品种植物学性状可见,YY-1 株型为橄榄型,F31-2 株型为筒型,其它品种株型全部为塔型。

各品种叶型差异较大, NC196 和 K326 为长椭圆形, CC27 和 YK1304 为披针形, 其它大部分为长卵圆形。叶色以黄绿和浅绿为主, 其中 1525、YY-1、1319、YK1085 和对照 K326 叶色为浅绿色, 其它品种为黄绿色; 1525 和 1319 在大田生长中前期均不整齐, 生长后期相对较整齐, F31-2、YK1085 和 K326 田间生长整齐, 其它品种较整齐。F31-2、YK1085 和 K326 成熟落黄速度较慢, YY-1 相对最快。生长势方面, 对照 K326 前期长势较弱, 后期长势中等, YY-1 和 YK1304 两品种长势较强。

Table 3. Botanical traits of each variety

表 3. 各品种植物学性状

品种	叶型	株型	叶色	整齐度	成熟特性	大田长势	
						栽后 25 天	栽后 50 天
1525	卵圆形	塔型	浅绿	不整齐	中	中	较弱
YY-1	长卵圆形	橄榄型	浅绿	较整齐	快	较强	较强
NC196	长椭圆形	塔型	黄绿	较整齐	中	中	中
CC27	披针形	塔型	黄绿	较整齐	中	强	中
F31-2	长卵圆形	筒型	黄绿	整齐	较慢	中	中
YK1304	披针形	塔型	黄绿	较整齐	中	较强	较强
1319	长卵圆形	塔型	浅绿	不整齐	中	中	中
YK1085	长卵圆形	塔型	浅绿	整齐	较慢	中	中
K326	长椭圆形	塔型	浅绿	整齐	较慢	较弱	中

分析表 4 各品种农艺性状得出, 1319 有效叶数少于对照, 其它品种均多于对照, 且差异显著。株高方面, 对照 K326 株高最小, YY-1 平均株高最高, 达到 127.93 cm; 茎围方面, 1319 与 K326 差异不显著, 其它参试品种茎围均与 K326 存在显著差异, 其中 NC196 茎围为 9.73 cm, 显著小于对照 K326 的 10.31 cm, 其它品种均显著大于对照品种; 在节距方面, 大部分品种间存在极显著差异, 且参试品种节距全部大于对照品种。在腰叶长宽方面, 大部分品种与对照差异显著, 其中 YK1304 腰叶最长, 平均长度为达 79.23 cm, 显著长于对照 K326 的 73.23 cm。

Table 4. Agronomic traits of each variety

表 4. 各品种农艺性状

品种	有效叶数/片	株高/cm	茎围/cm	节距/cm	腰叶长/cm	腰叶宽/cm	长宽比
1525	20.10a	124.68ab	10.68ab	4.20e	75.87ab	27.73ab	2.74ab
YY-1	20.90a	127.93ab	11.09a	4.93b	73.47b	28.40ab	2.59ab
NC196	20.00a	116.83bc	9.73c	4.20e	76.17ab	24.83b	3.07a
CC27	20.10a	115.43bc	10.39b	4.30d	71.07b	28.17ab	2.52b
F31-2	20.47a	132.97a	10.70ab	4.40c	76.77ab	30.00a	2.56ab
YK1304	19.77a	119.27bc	10.47b	4.43c	79.23a	27.63ab	2.87ab
1319	17.33c	117.20bc	10.28bc	5.80a	76.10ab	29.17ab	2.61ab
YK1085	19.40ab	123.63ab	10.82ab	4.90b	76.60ab	29.87a	2.56ab
K326	18.27bc	108.47c	10.31bc	3.86f	73.23b	24.42b	3.00ab

注: 各处理数据采用 SPSS Statistics 21 数据处理软件进行方差分析, 两数据后带有相同字母表示差异不显著, 无相同字母表示差异显著。

3.3. 各品种抗病表现

由表5可知,所有参试品种普遍发生赤星病害,其中F31-2赤星病发病率和病情指数最高,分别为34.63%和26.47,其次为对照K326,发病率为29.43%,YY-1发病率最低为13.60%。各品种间赤星病发病率差异较明显,且均与K326存在显著到极显著差异;1525、CC27、F31-2和YK1085有轻微的青枯病发生;第3重复的1525有一株发生黑胫病。所有品种均发生气候性斑点病,其中1525发病率相对最低,为0.13%,NC196发病率最高,为10.7%。K326气候斑点病发病率为9.23%,各品种气候性斑点病发病率与对照存显著差异。1525、NC196、1319和K326还有轻微的花叶病发生,其中K326发病率为1.57%,另三个品种发病率为0.47%,与对照差异不显著。YY-1除了有赤星病和轻微的气候斑点病外,未发生其它病害。

Table 5. Main disease incidence and disease index of each variety

表 5. 各品种主要病害发病率和病情指数

品种	青枯病		赤星病		黑胫病		气候斑点病		TMV	
	病指	发病率%	病指	发病率%	病指	发病率%	病指	发病率%	病指	发病率%
1525	1.41	1.47a	17.07	21.83de	0.50	0.50a	0.13	0.13f	0.47	0.47a
YY-1	0.00	0.00a	9.47	13.60g	0.00	0.00a	2.04	2.63e	0.00	0.00a
NC196	0.00	0.00a	14.37	19.03ef	0.00	0.00a	9.39	10.70a	0.47	0.47a
CC27	0.87	0.97a	12.47	16.50fg	0.00	0.00a	8.09	10.00ab	0.00	0.00a
F31-2	0.50	0.50a	26.47	34.63a	0.00	0.00a	3.93	4.57d	0.00	0.00a
YK1304	0.00	0.00a	18.53	23.50cd	0.00	0.00a	8.07	9.80ab	0.00	0.00a
1319	0.00	0.00a	25.13	30.53b	0.00	0.00a	5.72	6.43c	0.47	0.47a
YK1085	2.54	3.43a	21.53	26.87bc	0.00	0.00a	5.46	6.70c	0.00	0.00a
K326	0.00	0.00a	25.80	29.43b	0.00	0.00a	7.11	9.23b	1.57	1.57a

注:各处理数据采用SPSS Statistics 21数据处理软件进行方差分析,两数据后带有相同字母表示差异不显著,无相同字母表示差异显著。

3.4. 各品种烤后原烟外观质量

各品种烤后原烟外观质量见表6。大部分品种烤后的中桔三和上桔二的烟叶颜色以桔黄为主,YK1085桔黄偏红棕。大部分品种中部叶身份适中,上部叶稍厚,F31-2的中部叶身份相对稍厚;色度方面,YY-1和CC27的中桔三烟叶色度比对照K326较强,其它与K326相当;YK1304和1319烟叶油分和K326油分相当,其它品种均较K326多。

Table 6. Appearance quality records of Tobacco after baking which each variety

表 6. 各品种烤后原烟外观质量记载表

部位等级	品种	颜色	成熟度	身份	结构	色度	油份
中级三	1525	桔黄	成熟	适中	疏松	中	有
	YY-1	桔黄-	成熟	适中	疏松	较强	有
	NC196	桔黄	成熟	适中	疏松	中	有
	CC27	桔黄	成熟	适中	疏松	较强	有
	F31-2	桔黄	成熟	稍厚	疏松	中	有
	YK1304	桔黄	成熟	适中	疏松	中	稍有
	1319	桔黄	成熟	适中	疏松	中	稍有
	YK1085	桔黄偏红棕	成熟	适中	疏松	中	有
	K326	桔黄	成熟	适中	疏松	中	稍有

Continued

	1525	桔黄	成熟	稍厚	尚疏松	强	有
	YY-1	桔黄-	成熟-	稍厚	尚疏松-	强	有
	NC196	桔黄	成熟-	稍厚	尚疏松-	强	有
	CC27	桔黄	成熟-	稍厚	尚疏松-	强	有
上级二	F31-2	桔黄	成熟	稍厚	尚疏松	强	有
	YK1304	桔黄	成熟	稍厚	尚疏松	强	稍有
	1319	桔黄	成熟	稍厚-	尚疏松+	强	稍有
	YK1085	红棕	成熟	稍厚	尚疏松	强	有
	K326	桔黄	成熟	稍厚	尚疏松	强	稍有

3.5. 各品种经济性状

由表 7 各品种经济性状统计表可知,在各品种腰叶单叶重方面,CC27 腰叶单叶重最轻,为 10.37 g,其次 K326,单叶重为 10.54 g,YY-1 腰叶单叶重最重,平均达到 12.76 g,大部分品种间存在显著差异;亩产量方面,YY-1 平均亩产 198.40 kg,极显著高于对照 K326。1319 亩产 175 kg,显著高于对照 K326,其它品种亩产量与对照 K326 差异不显著;YY-1 亩产值最高,平均为 4580.1 元/亩,且极显著高于其它所有品种,亩产值最低的为 YK1085,仅为 2459.81 元/亩,其次为对照 K326,亩产值为 3032.44 元/亩。YY-1 在均价、上等烟、上中等烟和桔黄烟比例上均比其它品种高,除 YK1085 外,其它大部分品种在这几方面均优于对照 K326。综合来看,大部分品种在几个主要经济性状方面均优于对照 K326,尤其以 YY-1 最为突出。

Table 7. Statistical table of economic varieties of each variety

表 7. 各品种经济性状统计表

品种	腰叶单叶重/g	亩产量/kg	亩产值/元	均价元/kg	上等烟比例%	上中等烟比例%	桔黄烟%	杂色烟
1525	12.02abc	162.96b	3447.18b	21.15b	30.33b	82.53cde	84.60bc	9.45bc
YY-1	12.76a	198.40a	4580.10a	23.09a	32.57a	87.34a	91.36a	6.31e
NC196	10.75cd	158.73b	3377.17b	21.28b	31.27ab	84.95abc	85.39b	7.32de
CC27	10.37d	153.50b	3214.91b	20.94bc	29.81bc	83.84bcd	86.50b	7.92cde
F31-2	11.21bcd	158.12b	3144.24b	19.88cd	30.49ab	83.89bcd	81.80c	9.67bc
YK1304	10.82cd	163.11b	3534.16b	21.67b	29.87bc	82.07de	85.92b	9.43bc
1319	12.66ab	175.39ab	3620.46b	20.64bc	31.29ab	85.58ab	90.67a	8.32cd
YK1085	11.36abcd	150.16b	2459.81c	16.38e	19.60d	77.24f	75.01d	22.63a
K326	10.54cd	156.76b	3032.44bc	19.34d	27.94c	80.83e	83.48bc	11.17b

注:各处理数据采用 SPSS Statistics 21 数据处理软件进行方差分析,两数据后带有相同字母表示差异不显著,无相同字母表示差异显著。

3.6. 不同品种烤后烟叶化学成分比较分析

烤烟的化学成分决定了烤烟的内在质量,对烟叶的品质有重要的影响。由表 8 可知,不同品种烤后烟叶的尼古丁、还原糖、总氮、淀粉、钾等化学成分的含量有一定差异。其中 YK1304、1525 和 1319 尼古丁含量最低,NC196 和 K326 含量最高,其次为 CC27 和 YY-1。1525 还原糖含量最高,其次为 YK1085 和 YY-1,CC27 还原糖含量最低。总氮方面,1319 含量最低,CC27 含量最高;NC196 总氯和总磷含量

均较低, YY-1 淀粉含量最高, 在钾钙含量方面, 1319 均较高, 1525 和 YK1085 含镁量较高。综合比较, YK1085、YY-1 和 K326 三品种烤后烟叶大部分指标在较适宜的范围。

Table 8. Comparison of chemical constituents of each variety
表 8. 不同品种烟叶化学成分比较

部位等级	处理	尼古丁% Nicotine	总糖% Total sugar	还原糖% Reductive sugar	总氮% Total Nitrogen	总磷% total phosphorus	总氯% Cl	淀粉% Starch content	钾% K	钙% Ca	镁% Mg
上级二	1319	2.83	27.40	20.26	1.77	0.33	0.26	4.15	3.76	2.36	0.25
	CC27	3.55	22.37	16.83	2.13	0.32	0.34	2.06	3.35	2.26	0.25
	1525	2.70	26.83	23.40	1.78	0.26	0.23	3.39	3.16	1.90	0.32
	F31-2	2.97	26.59	21.31	1.92	0.32	0.31	3.93	3.11	2.38	0.12
	YY-1	3.29	25.71	21.33	2.03	0.30	0.22	5.12	2.84	1.93	0.24
	YK1304	2.74	26.00	19.64	1.86	0.32	0.38	2.98	3.71	2.35	0.29
	K326	3.61	23.36	18.28	2.08	0.30	0.34	3.08	3.16	2.12	0.26
	NC196	3.38	27.59	20.66	1.89	0.28	0.16	2.58	3.22	2.44	0.18
中级三	YK1085	3.11	25.12	21.36	1.79	0.25	0.29	4.56	3.13	2.17	0.32
	1319	3.25	27.40	19.46	1.90	0.32	0.34	6.97	3.12	2.47	0.23
	CC27	4.17	16.51	12.20	2.50	0.37	0.40	2.31	3.03	2.19	0.23
	1525	3.50	23.88	19.99	2.04	0.26	0.34	4.33	2.93	2.25	0.21
	F31-2	3.74	23.48	18.55	2.14	0.31	0.31	4.10	3.04	2.31	0.24
	YY-1	3.42	25.41	19.51	2.15	0.32	0.28	5.79	3.02	2.27	0.20
	YK1304	3.26	24.70	18.29	2.03	0.33	0.36	3.46	3.56	2.39	0.27
	K326	4.64	20.42	14.36	2.49	0.34	0.30	4.89	2.84	2.13	0.29
	NC196	4.54	23.34	16.51	2.30	0.31	0.24	3.70	2.47	2.32	0.16
	YK1085	4.31	22.15	15.97	2.17	0.31	0.35	5.01	2.72	2.39	0.27

4. 讨论与结论

烤烟质量涉及多个方面, 如烟叶外观、内在化学成分及经济性状等[6]。而对于这些参考指标, 现有的管控质量研究大多都是从田间施肥灌溉方式、前茬作物选择、育苗方式及种植区域的气候因子等的研究[7]; 其都是基于环境因素对烤烟质量的研究[8]。然而植物的表型都是由植物的基因型和环境因素的共同作用而表现出来的, 因此对某一地区的烤烟质量管控, 都应选育出最适于当地的品种再确定其它的田间管理措施[9]。因此本研究根据江西烟区现有的烤烟品种筛选的不足, 探讨了不同烤烟品种在当地种植后的产量和品质之间的差异, 以获得更适于江西烟区的种植品种。

本研究以烟草品种 1525、YY-1、NC196、CC27、F31-2、YK1304、1319、YK1085、K326 (对照) 为研究对象, 试验结果发现 9 种品种在生育期方面就表现出较大差异。旺长期 - 现蕾期是干物质积累的最佳时段, 而品种 YY-1 现蕾期的天数为 69 天, 是各品种间时间最长的, 并且品种 YY-1 生长势较强, 可以更好地积累干物质质量。而对于田间性状, 全部品种普遍发生赤星病害和气候斑点病害; 品种 YY-1 和 YK1304 都没有其他三种病害, 其他品种均表现出不同的感病率; YY-1 株型为橄榄型, F31-2 株型为筒型, 其它品种株型全部为塔型; 在生长势方面, K326 大田前期长势较弱, 后期长势中等, YY-1 和 YK1304 长势较强。对农艺性状的观察, 发现所有参试品种均显著高于对照 K326, 其中 YY-1 平均株高最高, 达

到 127.93 cm; 在茎围、节距、腰叶长宽方面, 各品种与 K326 都存在显著性差异, 其中综合农艺性状对比, 品种 1319 和 NC196 较对照略差或相当。从经济性状进行比较, YY-1 平均亩产 198.40 kg, 显著高于其他品种的亩产量, 且极显著高于对照 K326; 并且 YY-1 在均价、上等烟、上中等烟和桔黄烟比例上均比其它品种高。经济性状方面, 大部分品种均优于对照 K326, 而 YY-1 表现最突出。在各品种烤烟烟叶的化学成分方面, YK1085、YY-1 和 K326 品种烤后的 B2F、C3F 烟叶大部分指标在较适宜的范围。

本研究发现, 不同品种在江西烟区的田间生长发育有明显的差异, 同时各品种之间的烤烟产量和质量也有显著差异。各个品种之间相互比较, 通过对所有品种植物学性状、主要农艺性状、感病情况和经济性状等多方面进行调查分析, 发现大部分参试品种在多个重要性状方面相当或优于对照 K326 品种, 比如在有效叶数方面, 除 1319, 所有参试品种都多于 K326。1319 虽然有效叶数少, 但是腰叶单叶重较重, 因此亩产量依然较高; 在经济性状方面, 除 YK1085 外, 其它参试品种在各项指标上都基本优于对照 K326 品种。而对于品种 YY-1, 病害发病率低, 田间农艺性状、经济性状以及化学成分都优于其他品种, 因此建议在日后研究或推广中重点关注。

参考文献

- [1] 吴娟. 烤烟主要品质性状的动态遗传研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建农林大学, 2006.
- [2] 勒小秋, 刘玉平, 刘谦, 等. 气候条件对烤烟生长发育的影响[J]. 现代农业科技, 2009(4): 135-138.
- [3] 史万华, 朱栋烈, 朱家明, 等. 烤烟新品种引种试验初报[J]. 中国烟草科学, 2003(2): 28-30.
- [4] YC/T142-2010, 烟草农艺性状调查测量方法[S].
- [5] GB2635-92, 国家烤烟分级标准[S].
- [6] 周应兵, 杨华应, 邵伏文, 等. 烤烟新品种安烟 1 号的选育及其特征特性[J]. 安徽农业科学, 2014(23): 7792-7796.
- [7] 刘海业, 高卫锴, 周立非, 等. 不同叶龄移栽对烤烟光合生产及产量和品质的影响[J]. 华北农学报, 2017(4): 232-238.
- [8] 言勇, 颜合洪. 气候因子对烟草品质影响的研究进展[J]. 作物研究, 2009(5): 339-344.
- [9] 曾涛, 丁志平, 肖义礼. 湘南地区烤烟新品种筛选研究[J]. 作物研究, 2016(7): 749-752.