

抗旱花烤烟新品系的生育特征及其品质研究

罗 静¹, 陈建军^{1*}, 吕永华², 陈泽鹏², 邓世媛¹, 王 维¹

(1. 华南农业大学 农学院烟草研究室, 广东 广州 510640; 2. 广东省烟草专卖局(公司), 广东 广州 510610)

摘要: 华烟 06 是从 K326 田间变异株系中选育出来的抗旱花烤烟新品系。2008 年在梅州烟区试种该品系, 并对该品系的生育期、植物学性状、化学成分、抗病性以及经济性状进行观测分析。结果表明, 华烟 06 的有效叶数为 21.64 片, 产量为 2465.28 kg/hm², 明显优于云烟 87, 化学成分与云烟 87 差异不显著。华烟 06 具有优质高产, 适应性广, 抗旱花能力强等优点, 但上部叶糖含量、下部叶烟碱含量以及上等烟比例稍低, 易感黄瓜花叶病, 还需进一步改良。

关键词: 烤烟; 抗旱花新品种; 植物学性状; 品质; 产量

中图分类号: S572 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2010)05-0039-05

Study on Vegetative Characters and Quality of New Resisting Premature Flowering Tobacco Variety

LUO Jing¹, CHEN Jian-jun^{1*}, LÜ Yong-hua², CHEN Ze-peng², DENG Shi-yuan¹, WANG Wei¹

(1. Tobacco Laboratory, College of Agriculture, South China Agricultural University, Guangzhou 510640, China;

2. Guangdong Tobacco Monopoly Administration, Guangzhou 510610, China)

Abstract: A new resisting premature flowering tobacco variety Huayan 06 was selected in K326 field variants, which was cultivated in Meizhou region in 2008. Its growing time, phytological characters, chemical components, resistance to diseases and economical characters were analyzed in present study. The results show that its effective leaf number is 21.64 per plant and the yield has reached 2465.28 kg/ha, which are more than that of Yunyan 87 obviously. The differences of chemical components between the two varieties are insignificant. Huayan 06 has high quality and yield, extensive adaptability, high ability to resist premature flowering and other adversities. Nevertheless, the sugar contents of its upper leaves, nicotine contents of lower leaves and the rate of first class are low. It is also susceptible to CMV, which is necessary to study and improve it further.

Key words: Cured tobacco; New variety of resisting premature flowering; Phytological characters; Quality; Yield

近年来, 早花现象一直是影响我国东南烟区烤烟优质高产的一个重要因素, 烤烟生长前期经常出现的低温阴雨天气极易导致早花^[1-3]。广东烤烟在大田生长前期经常遇到这种恶劣天气, 1998 年就因

低温影响导致 50% 的烤烟早花^[5,6]。发生早花的烟株, 植株矮小, 有效叶数减少, 产量和品质明显降低, 给烟叶生产带来极大损失^[59]。生产上针对烤烟早花现象采取的补救措施主要是及早打顶后留杈烟

收稿日期: 2009-10-23

基金项目: 广东中烟工业有限责任公司资助项目(粤烟科 05XN—QK2008003); 广东省烟草专卖局(公司)资助项目(粤烟科 200301, 粤烟科 200816)

作者简介: 罗 静(1985-), 女, 四川洪雅人, 在读硕士研究生, 研究方向: 烟草栽培与品质生理。

E-mail: tobacco_luojing@163.com

*通讯作者: 陈建军(1965-), 男, 湖北黄梅人, 副教授, 硕士生导师, 主要从事烟草栽培与生理生化方面的研究与教学工作。

(驳枝)以及追肥, 费工增本。显然, 防止早花发生的最好方法是选育抗旱花的优良品种^[9, 10]。

2005 年, 华南农业大学烟草研究室和广东烟草韶关市有限公司的科技人员在广东烟区 K326 田间发现 1 株耐低温抗旱花的变异材料, 随后进行改良, 并将改良后品系定名为华烟 06。2007 年, 在广东韶关烟区种植的烟草品种 K326 出现了大面积的早花现象, 但华烟 06 却未发生早花, 而且生长良好。2008 年, 将其扩大到梅州市烟区进行试验研究。通过对华烟 06 的生育期、植物学性状、农艺性状、化学成分、抗病性以及经济性状等进行观测分析, 探讨该品系在广东烟区的生长特性和种植价值, 为下一步抗旱花新品系的改良提供依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

供试烤烟为抗旱花变异材料华烟 06 和云烟 87, 其中云烟 87 为当地主栽品种, 为对照品种。

1.2 试验基本情况

试验于 2007 年 11 月在梅州烟区的大埔、梅县、蕉岭、平远、五华 5 个试点进行。梅州地处粤东北山区, 毗邻江西、福建, 属亚热带季风气候, 日照、雨量充足, 年平均降雨量 1 500 mm, 年平均气温 20.7 ~ 21.4℃, 无霜期 300 d。试验田均选择有代表性、地面平整、排灌方便、土壤肥力均匀、肥力水平中上等

的田块, 前茬均为水稻。试验采用随机区组设计, 3 次重复, 小区面积不低于 500m², 株行距为 0.5 m×1.2 m, 种植密度为 15000 株/hm²。田间管理按当地优质烟叶生产技术规范进行。

1.3 试验方法

在大田生育期对各试点烤烟进行田间观测、调查, 并取烤后烟样 B₂F、C₃F 和 X₂F 送华南农业大学烟草研究室进行化学成分分析。农艺性状按照《中华人民共和国烟草行业标准烟草农艺性状调查方法》进行测定, 还原糖含量采用 3, 5-二硝基水杨酸法测定^[11], 总糖和淀粉含量采用蒽酮比色法测定^[12], 烟碱含量采用紫外分光光度法测定^[12], 总氮含量用凯氏定氮仪测定^[11], 蛋白质含量用间接法计算^[12]。

利用 Excel 和 SPSS 对数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 华烟 06 生育期表现

华烟 06 在各试点按当地优质烟叶生产技术规范进行管理, 各地之间由于气候差异, 播种期和移栽期也不同, 但最后的采收完毕期接近。从各试点看, 华烟 06 和云烟 87 的出苗期和采收完毕期相近, 但华烟 06 的现蕾期都比云烟 87 推迟 4~6 d。华烟 06 在梅州地区的全生育期天数约为 191 d, 其中苗期约 60 d, 大田生育期 131 d。五华试验点烤烟大田生育期偏长, 主要是移栽较早的缘故。

表 1 各试点供试烤烟主要生育时期表现

地点	品种(系)	播种期/ (月-日)	出苗期/ (月-日)	移栽期/ (月-日)	现蕾期/ (月-日)	采收完毕期/ (月-日)	苗期/ d	大田期/ d	全生育期/ d
大埔	华烟 06	12-31	01-11	02-27	04-14	06-25	47	119	166
	云烟 87	12-31	01-10	02-27	04-10	06-25	48	119	167
梅县	华烟 06	11-28	12-05	02-15	04-20	06-24	72	130	202
	云烟 87	11-28	12-04	02-15	04-14	06-24	73	130	203
五华	华烟 06	11-25	12-05	01-21	04-19	06-20	47	151	198
	云烟 87	11-25	12-03	01-21	04-15	06-20	49	151	200
蕉岭	华烟 06	12-10	12-17	02-24	04-17	06-25	69	122	191
	云烟 87	12-10	12-17	02-24	04-11	06-25	69	122	191
平远	华烟 06	11-29	12-12	02-17	04-17	06-29	67	133	200
	云烟 87	11-29	12-11	02-17	04-12	06-29	68	133	201

2.2 华烟 06 植物学性状及主要农艺性状

2.2.1 植物学性状 田间观测结果表明, 华烟 06 的株型为筒形, 叶片为长椭圆形, 叶色为绿色, 主脉背面颜色为黄绿色, 主茎颜色为浅绿色, 茎叶角度中等, 侧脉与主脉角度呈中度锐角, 侧脉和叶片的厚度适中, 主脉较粗, 有叶柄, 叶尖形状为尾尖, 叶片纵剖面向上弯曲, 叶片皱褶度适中, 叶缘波纹为波浪状,

叶耳发育程度中等, 茸毛较多, 叶序为 4/14, 花管膨胀度适中, 花冠尖端趋势极强, 花朵长度约为 5.9 cm, 花管直径为 0.44 cm, 花冠大小为 3.34 cm, 花冠颜色为淡红色或粉红色, 雄蕊发育程度丰满, 雌蕊相对长度等长, 花序为双锥形, 位于上部叶之上较松散, 蒴果为卵圆形。

2.2.2 主要农艺性状 2 个品种的主要农艺性状

比较(表 2), 结果表明, 华烟 06 的平均株高为 96.36cm, 比云烟 87 矮, 但差异没有达到显著水平。华烟 06 的着生叶数为 26.99 片, 比云烟 87 多 4.1 片, 差异极显著; 华烟 06 的有效叶数为 21.44 片, 比云烟 87 多 2.46 片, 差异显著。另外, 华烟 06 的节距明显比云烟 87 短, 主要是由于华烟 06 比云烟 87

矮, 而着生叶数又多于云烟 87 的缘故。

由表 3 可知, 华烟 06 除脚叶明显比云烟 87 长外, 其余 4 个部位的叶长与云烟 87 差异不显著。华烟 06 各部位的叶片都比云烟 87 窄, 其中顶叶和上二棚差异显著, 下二棚叶宽差异达到了极显著水平。

表 2 供试烤烟主要农艺性状比较

品种(系)	株高/ cm	叶柄长度/ cm	茎围/ cm	节距/ cm	着生叶数/ 片	有效叶数/ 片
华烟 06	96.36±7.59a	7.95±0.65a	9.90±1.07a	3.86±0.32a	26.99±1.58A	21.64±1.93a
云烟 87	101.78±7.16a	9.28±0.88b	9.29±0.82a	4.57±0.40b	22.89±1.21B	18.98±1.09b

注: 同一指标小写字母不同表示差异达到 5% 显著水平, 大写字母不同表示差异达到 1% 极显著水平。下同

表 3 供试烤烟不同部位烟叶长、宽比较

cm

品种(系)	顶叶		上二棚		腰叶		下二棚		脚叶	
	长	宽	长	宽	长	宽	长	宽	长	宽
华烟 06	63.94a	18.58a	73.06a	20.10a	77.82a	21.96a	78.57a	22.64A	77.83a	26.21a
云烟 87	70.71a	21.41b	77.30a	23.64b	78.65a	24.61a	75.09a	28.30B	68.23b	26.64a

2.3 华烟 06 化学成分

化学成分是决定烟叶质量的内在因素, 烟叶中主要化学成分的含量及其协调性在很大程度上决定了烤烟的烟气特性和评吸质量, 而直接影响烟叶品质的优劣。因此, 烟叶主要化学成分及其协调性是评价烤烟品质的重要指标。化学成分的种类及含量与烟叶品种、部位有着密切的联系^[13-17]。

将华烟 06 和云烟 87 上、中、下部叶中有代表性的 B₂F、C₃F、X₂F 3 个等级的烟叶化学成分进行方差分析和多重比较(Duncan 法), 结果表明(表 4), 华烟 06 各部位的烟叶化学成分与云烟 87 差异不显著。华烟 06 上部叶的还原糖含量最低(14.67%), 总糖含量最低(17.74%), 烟碱含量最高(2.25%),

总氮含量最高(2.02%), 蛋白质含量最高(10.20%), 但与云烟 87 差异不显著。一般认为, 优质烟叶还原糖含量应达到 16%~18%, 总糖含量 18%~22%^[12]。华烟 06 除上下部叶还原糖含量和上部叶总糖含量较低外, 其余各部位烟叶都达到了优质烟的标准。华烟 06 上、中、下部烟叶的淀粉、总氮和蛋白质含量也都达到了优质烟的要求^[12]。华烟 06 下部叶烟碱含量较低(1.11%), 明显低于上部叶烟碱含量, 但与云烟 87 下部叶的烟碱含量差异不显著。烟碱含量与烟叶的评吸质量关系较大。一般认为, 优质烟烟碱含量为 1.5%~3.5%^[18-21], 华烟 06 除下部叶外, 上、中部叶烟碱含量都达到了优质烟的标准。

表 4 供试烤烟不同部位烟叶化学成分比较

等级	品种(系)	还原糖/ %	总糖/ %	淀粉/ %	烟碱/ %	总氮/ %
B ₂ F	华烟 06	14.67±3.03a	17.74±3.92a	4.97±2.45a	2.25±0.36c	2.02±0.38a
	云烟 87	18.73±0.64ab	19.74±1.62a	6.85±2.32a	2.05±0.15bc	1.88±0.32a
C ₃ F	华烟 06	18.17±4.52ab	21.30±4.88a	6.07±1.82a	1.58±0.43ab	1.80±0.28a
	云烟 87	19.28±0.72b	19.64±1.95a	5.07±2.25a	1.62±0.47ab	1.67±0.24a
X ₂ F	华烟 06	15.75±3.12ab	19.19±3.87a	5.13±2.98a	1.11±0.48a	1.75±0.22a
	云烟 87	18.35±2.70ab	19.90±2.75a	4.17±1.95a	1.59±0.44ab	1.78±0.06a
等级	品种(系)	蛋白质/ %	施木克值	糖碱比	氮碱比	两糖比
B ₂ F	华烟 06	10.20±2.09a	1.87±0.79a	8.22±2.85a	0.90±0.10a	0.85±0.16ab
	云烟 87	9.56±2.06a	2.15±0.52a	9.65±0.86a	0.92±0.19a	0.96±0.06ab
C ₃ F	华烟 06	9.56±1.63a	2.33±0.84a	15.22±8.94ab	1.21±0.31a	0.85±0.07ab
	云烟 87	8.56±1.10a	2.33±0.43a	13.40±5.99ab	1.09±0.27a	0.99±0.06b
X ₂ F	华烟 06	9.71±1.32a	2.00±0.43a	19.89±6.64b	1.90±0.89b	0.83±0.16a
	云烟 87	9.40±0.69a	2.13±0.35a	13.85±6.02ab	1.23±0.48a	0.88±0.05ab

有研究表明,两糖比越接近 0.8,施木克值在 2 以内越高,则烟草的质量越好^[12]。华烟 06 上、中、下 3 个部位叶片的两糖比都比云烟 87 接近 0.8,华烟 06 的施木克值除了中部叶稍高以外,上、下部叶都在适宜范围内,质量较好。其中,下部叶的两糖比和施木克值最接近优质烟叶的标准,但是下部叶的糖碱比和氮碱比都明显偏高,主要是华烟 06 下部叶烟碱含量低造成的,说明下部叶烟碱含量及其协调性还需要进一步改良。华烟 06 和云烟 87 上部叶的糖碱比和氮碱比适宜,协调性较好。

从表 4 可知,华烟 06 和云烟 87 上、中、下部叶片的烟叶化学成分差异不显著(X₂F 氮碱比除外),但是华烟 06 化学成分的标准误都比云烟 87 大,表明华烟 06 化学成分的变异程度较大,各地区之间差异大。这主要是因为华烟 06 是新品系,第 1 年在梅州地区试种,针对华烟 06 的生产种植技术还不成熟,而云烟 87 作为当地的主栽品种,已经经过多年的试种筛选,适应当地的生态环境条件并有一系列配套的种植技术,故各地区间变异程度较小。

2.4 华烟 06 抗病性

田间自然发病的调查结果表明(表 5),华烟 06

与云烟 87 感染气候性斑点病和黑胫病的程度较轻,对这 2 种病具有较好的抗性;华烟 06 感染青枯病和黄瓜花叶病的程度比云烟 87 轻,但 2 个品种都中感黄瓜花叶病。这表明还需要对华烟 06 进一步改良,提高其对黄瓜花叶病的抗性。

表 5 供试烤烟主要病害发生情况

品种 (系)	气候性斑点病		青枯病		黑胫病		黄瓜花叶病	
	发病率 /%	抗性	发病率 /%	抗性	发病率 /%	抗性	发病率 /%	抗性
华烟 06	2.01	R	9.32	MR	2.14	R	10.05	MS
云烟 87	1.98	R	11.56	MS	2.16	R	12.42	MS

注: R——抗病; MR——中抗; MS——中感

2.5 华烟 06 经济性状

由表 6 可知,华烟 06 的产量为 2 465.28 kg/hm²,与云烟 87 差异显著,平均每公顷增产 339.78 kg,增幅 15.99%。华烟 06 的产值为 31 335.21 元/hm²,比云烟 87 增值 2 828.44 元/hm²,提高了 9.92%,但没有达到显著水平。这主要是因为华烟 06 的上等烟比例和均价都没有云烟 87 高。可见,华烟 06 产量虽高,具有良好的经济价值,但是上等烟比例不高,还有待提高。

表 6 供试材料主要经济性状比较

品种(系)	产量/ (kg/hm ²)	比 CK 增加/%	上等烟 比例/%	比 CK 增加/%	均价/ (元/kg)	比 CK 增加/%	产值/ (元/hm ²)	比 CK 增加/%
华烟 06	2 465.28a	15.99	54.32a	-12.44	12.74a	-5.09	31 335.21a	9.92
云烟 87	2 125.50b		62.03a		13.42a		28 506.77a	

3 小结

试验结果表明,华烟 06 适应性很强,在各试点播期、移栽期最长相差 1 个多月的情况下,华烟 06 对当地的气候均较适应,生长良好,均未出现早花现象,现蕾期比云烟 87 相应推迟 4~6 d,全生育期天数基本一致。华烟 06 对气候性斑点病和黑胫病有较强的抗性,但中感黄瓜花叶病,其抗病性有待提高。华烟 06 的单株有效叶数为 21.64 片,产量为 2 465.28 kg/hm²,明显优于云烟 87,具有良好的经济价值,但是烟株较矮,节距较短,叶片生长密集,不利于下部叶生长,上等烟比例不高,这些都还需要进一步改良。华烟 06 上、中、下 3 个部位的烟叶化学成分与云烟 87 差异不显著,除了上部叶糖含量和下部叶烟碱含量较低以外,其余化学成分都比较协调,但是地区之间差异大。这主要是由于各地生态条件不同以及对华烟 06 的生长特性和栽培管理技术还

未准确把握所致。每个品种必须要有配套的栽培、调制技术,才能发挥其最大的质量潜力^[22,23]。

综上所述,华烟 06 具有良好的推广价值,但是在株型、烟叶化学成分、抗病性和栽培技术方面还需要进一步深入研究和改良。本研究仅对华烟 06 的生育时期、植物学性状、化学成分、抗病性和经济性状进行比较分析,其外观质量、物理性状、评吸质量、香气成分以及抗旱花机制在后续的研究中还需要进一步深入探讨。

参考文献:

[1] 陈建军,吕永华,王维.烟草品质生理及其调控研究[M].广州:华南理工大学出版社,2009:61-109.
[2] Hemderson I R, Dean C. Control of *Arabidopsis* flowering: the chill before the bloom[J]. Development, 2004, 131: 3829-3838.
[3] Kian M J. The relationship of ambient air temperatures

- to premature flowering of flue-cured tobacco[J]. Canadian journal of Plant Science, 1987, 67: 1231-1234.
- [4] 金磊, 晋艳, 周冀衡, 等. 烟草早花机理及控制的研究进展[J]. 中国烟草学报, 2008, 14(1): 58-62.
- [5] 张国, 朱列书, 王奎武, 等. 烟草早花研究进展[J]. 作物研究, 2005(5): 383-385.
- [6] 郑荣豪. 气温对广东烤烟产量和质量的影响[J]. 广东农业科学, 2001(1): 13-14.
- [7] Hassan S, Callista B R, Hesham F O, *et al.* Delay in flowering and increase in biomass of transgenic tobacco expressing the *Arabidopsis* floral repressor gene flowering locus C [J]. Journal of Plant Physiology, 2005, 162: 711-717.
- [8] Kasperbauer M J. Effects of pretransplant lighting on post-transplant growth and development of tobacco [J]. Agronomy Journal, 1973, 65: 445-450.
- [9] 谢玉华, 张金霖, 陈建军, 等. 驳枝和追肥对早花烤烟生理特性及产质量的影响[J]. 烟草科技, 2009(4): 54-57.
- [10] 刘建峰. 烟草早花产生的原因及生产对策[J]. 陕西农业科学, 2005(5): 91-92.
- [11] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 186-199.
- [12] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 250-286.
- [13] 吕乔, 陈长清, 刘晓晖, 等. 云南烤烟和津巴布韦烤烟的质量差异分析[J]. 河南农业科学, 2009(7): 54-57.
- [14] 刘建峰, 刘磊, 李伟, 等. 不同生态条件下烤烟化学成分的相似性研究[J]. 中国烟草科学, 2006, 27(3): 22-24.
- [15] 杜文, 谭新良, 易建华, 等. 用烟叶化学成分进行烟叶质量评价[J]. 中国烟草学报, 2007, 13(3): 25-31.
- [16] 王春军, 高潮, 贺国强, 等. 烤烟不同部位叶片中主要碳水化合物含量的变化[J]. 华北农学报, 2007, 22(增刊): 75-77.
- [17] 武丽, 徐晓燕, 朱小茜, 等. 我国不同生态烟区烤烟的部分化学成分和多酚类物质含量的比较[J]. 华北农学报, 2008, 23(增刊): 153-156.
- [18] 屈健康, 刘健康, 薛剑波, 等. 标准化施肥对凉山烟叶发展的影响[J]. 中国烟草科学, 2009, 30(1): 58-61.
- [19] 李国栋, 于建军, 董顺德, 等. 河南烤烟化学成分与烟气成分的相关性分析[J]. 烟草科技, 2001(8): 28-30.
- [20] 林彩丽, 杨铁钊, 杨述元, 等. 不同基因型烟草生长过程中主要化学成分的变化[J]. 烟草科技, 2003(1): 30-34.
- [21] 肖守斌. 烤烟烟碱含量与评吸质量的关系[J]. 河南农业科学, 2009(4): 44-48.
- [22] 赵伟才, 邱妙文, 罗慧红, 等. 烤烟新品种粤烟 96 选育研究[J]. 广东农业科学, 2008(3): 11-13.
- [23] 赵铭钦, 陈秋会, 赵明山, 等. 南阳地区生态条件对不同基因型烤烟品种烟叶化学成分和香气物质含量的影响[J]. 中国烟草学报, 2008, 14(1): 37-41.

(上接第 38 页)

- [5] 尹经章. 油菜杂种优势利用的现状与展望[J]. 新疆农业大学学报, 2002, 25(增刊): 40-46.
- [6] Ishiguro S, Kawai-Oda A, Ueda J, *et al.* The *DEFECTIVE IN ANther DEHISCENCE1* gene encodes a novel phospholipase A1 catalyzing the initial step of jasmonic acid biosynthesis, which synchronizes pollen maturation, anther dehiscence, and flower opening in *Arabidopsis*[J]. The Plant Cell, 2001, 13: 2191-2209.
- [7] Shan X Y, Wang Z L, Xie D X. Jasmonate signal pathway in *Arabidopsis*[J]. Journal of Integrative Plant Biology, 2007, 49(1): 81-86.
- [8] Mason H S, Lam D M K, Arntzen C J. Expression of hepatitis B surface antigen in transgenic plants[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1992, 89: 11745-11749.
- [9] Miki T, Yamamoto M, Nakagaw H, *et al.* Nucleotide sequence of a cDNA for L-aminocyclopropane-L-carboxylate synthase from melon fruits[J]. Plant Physiology, 1995, 107: 297-298.