

诸城烟区 5 个烤烟新品种(系)的对比研究

杜传印¹, 王大海¹, 高凯¹, 陈洪伟¹, 陈帅伟², 任浩², 孙帅帅², 丁宝江¹, 杨秀峰¹, 高玉龙¹, 管恩森^{1*}

(1. 山东潍坊烟草有限公司, 山东潍坊 261205; 2. 山东中烟工业有限责任公司技术中心, 山东济南 250104)

摘要 为解决潍坊诸城地区当前优良后备品种不足问题, 2018 年在诸城市以 NC89 为主对照, 中烟 100 为副对照, 对延安 1 号、Y077、LY937、LJ982、CF234 共 5 个烤烟新品种(系)进行了对比研究试验, 对 5 个烤烟品种(系)的主要生育期、植物学性状、农艺性状、抗病性、经济性状以及烟叶内在化学成分等指标进行了研究分析。结果表明, 延安 1 号、LY937 经济性状表现最优, 适宜进一步示范推广; LJ982 后期黑胫病发病较重, 不适宜在诸城烟区推广。

关键词 烤烟; 品种比较; 抗病性; 经济性状; 外观质量

中图分类号 S572 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)03-0029-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.03.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Comparison of the 5 New Flue-cured Tobacco Varieties in Zhucheng Tobacco Area

DU Chuan-ying, WANG Da-hai, GAO Kai et al (Shandong Weifang Tobacco Co., Ltd., Weifang, Shandong 261205)

Abstract In order to solve the problem of short supply of high-quality tobacco varieties in Zhucheng Area of Weifang, we carried out comparative study on five new flue-cured tobacco varieties with Zhongyan 100 and NC 89 as the control. Their major growth period, botanical characters, agronomic characters, disease resistance, economic characters and intrinsic chemical composition of tobacco leaves were studied. Results showed that Yan'an 1 and LY937 showed the optimal economic characters and could be further promoted. LJ982 showed relatively severe black shank disease in late growth period, and was not suitable to be promoted in Zhucheng tobacco area.

Key words Flue-cured tobacco; Variety comparison; Disease resistance; Economic characters; Appearance quality

随着卷烟工业对烟叶原料多样性需求的增加^[1-2], 寻求品质优良烤烟新品种成为一些烟叶产区解决供需矛盾的重要途径^[3-4]。研究表明, 优良的烤烟品种是获得优质烟叶的基础^[5-6], 而不同的生态条件对不同烤烟品种的烟叶产质量有很大影响^[7], 只有当品种的生长特性适应当地的生态条件时, 才能充分发挥出品种的种植潜力, 获得适合不同地区种植的优良品种^[8-9]。诸城烟区目前的主栽品种为 NC55 和中烟 100, 但由于连续多年种植, 部分地区开始出现病害加重的现象, 烟叶质量风格特色弱化的风险逐渐升高。因此, 积极开展优质烤烟品种的筛选与推广, 实现老烟区品种更新换代, 有助于维护烟叶产区的稳定发展, 突出当地烟叶风格特色。鉴于此, 笔者于 2018 年进行了 5 个烤烟优良品种(系)的对比研究试验, 以期从中筛选出适合当地大面积推广的烤烟新品种(系)。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验在山东省诸城市贾悦镇琅埠烟叶农场进行。试验田土壤为棕壤, 前茬作物为烤烟, 肥力中等。

1.2 供试品种(系) 供试烤烟品种(系)有延安 1 号、Y077、LY937、LJ982、CF234, 以 NC89 为常规对照, 以当地主栽品种中烟 100 为副对照。

1.3 试验方法 试验采取随机区组设计, 每区组 7 个小区, 3 次重复, 共计 21 个小区, 每小区 4 行, 每行 25 株, 共 100 株, 行株距为 1.2 m×0.5 m。栽培管理措施按照当地优质烤烟栽培技术规程执行。所需烟苗品种均于 2 月 27 日播种, 托盘假植育苗, 于 5 月 12 日进行移栽。各品种(系)成熟后单独采收, 按

照当地常规烘烤工艺进行烘烤, 并单独计产计值^[9-10]。

1.4 测定项目与方法 测定项目包括生育期、植物学性状、农艺性状、田间自然发病情况、经济性状、外观质量以及烟叶主要化学成分, 测定方法均按照相关标准执行^[11-12]。

1.5 数据处理 采用 Excel 2010 和 DPS 2005 软件进行相关试验数据的整理和方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同烤烟品种(系)的生育期比较 从表 1 可以看出, 延安 1 号和 Y077 出苗最早, LJ982 出苗最晚, 各品种(系)间出苗时间相差较短; 假植后中烟 100 最先成苗, 延安 1 号相较其他品种成苗较晚, Y077 现蕾及中心花开放时间较早, 与对照 NC89 基本一致, 延安 1 号现蕾及中心花开放时间最晚; 大田生育期延安 1 号最长, 比对照 NC89 增加了 6 d, 较副对照中烟 100 增加了 3 d; Y077 大田生育期与 NC89 一致。

2.2 不同烤烟品种(系)的植物学性状比较 由表 2 可知, 除 LJ982 株型均为塔形外, 其余各品种(系)株型均表现为筒形; LJ982 及 CF234 叶型为长椭圆, 其余品种(系)表现均为椭圆形; 除 LJ986 叶色为黄绿外, 其他各品种(系)为深绿; Y077、CF234 田间生长不整齐, 延安 1 号及中烟 100 田间生长较整齐, LY937、LJ982 及对照 NC89 田间生长整齐度均为整齐; 成熟特性各品种(系)均为分层落黄; 延安 1 号、LY937、CF234、中烟 100 长势强, Y077、NC89 团棵期前长势强, 之后长势中等, LJ982 长势中等。

2.3 不同烤烟品种(系)的主要农艺性状比较 从表 3 可以看出, 从烟株打顶株高来看, 延安 1 号最高, 达到 156.7 cm, 与其余各品种(系)之间差异达到极显著水平; Y077、CF234 及中烟 100 其株高也在 130 cm 以上, 较 LY937、LJ982 及 NC89 差异也达到极显著水平; 叶数为延安 1 号最多, 但较

作者简介 杜传印(1968—), 男, 山东济宁人, 高级农艺师, 博士, 从事烟叶科技创新管理工作。*通信作者, 农艺师, 从事烟叶试验示范及技术推广工作。

收稿日期 2019-07-09; **修回日期** 2019-07-25

表 1 不同烤烟品种(系)的生育期比较

Table 1 Comparison of the growth period of different flue-cured tobacco varieties

品种(系)名称 Variety (line) name	播种期 Sowing date	出苗期 Seeding stage	成苗期 Growth time	移栽期 Transplanting date	现蕾期 Budding date	中心花开放期 Central flo- wering date	大田生育期 Field growth period//d
延安 1 号 Yan'an 1	02-27	03-17	05-09	05-12	07-17	07-24	115
Y077	02-27	03-17	05-08	05-12	07-14	07-20	109
LY937	02-27	03-19	05-08	05-12	07-15	07-22	112
LJ982	02-27	03-21	05-06	05-12	07-15	07-22	112
CF234	02-27	03-19	05-06	05-12	07-17	07-23	112
NC89	02-27	03-18	05-06	05-12	07-13	07-20	109
中烟 100 Zhongyan 100	02-27	03-18	05-05	05-12	07-15	07-22	112

表 2 不同烤烟品种(系)的植物学性状比较

Table 2 Comparison of the botanical characteristics of different flue-cured tobacco varieties

品种(系)名称 Variety (line) (line) name	株型 Plant shape	叶形 Leaf shape	叶色 Leaf color	主脉粗细 Main vein thickness	田间整齐度 Field uniformity	成熟特性 Mature characters	长势 Growth vigor	
							移栽后 30 d 30 d after transplanting	移栽后 50 d 50 d after transplanting
延安 1 号 Yan'an 1	筒	椭圆	深绿	细	较整齐	分层落黄	强	强
Y077	筒	椭圆	深绿	细	不整齐	分层落黄	强	中
LY937	筒	椭圆	深绿	中等	整齐	分层落黄	强	强
LJ982	塔	长椭圆	黄绿	中等	整齐	分层落黄	中	中
CF234	筒	长椭圆	深绿	细	不整齐	分层落黄	强	强
NC89	筒	椭圆	深绿	粗	整齐	分层落黄	强	中
中烟 100 Zhongyan 100	筒	椭圆	深绿	中	较整齐	分层落黄	强	强

LY937、LJ982、CF234 及中烟 100 无显著差异,较 Y077 及 NC89 差异达到极显著水平;节距 LY937、LJ982 最短,两者之间没有显著差异,但与其他品种(系)差异极显著;茎围延安 1 号最粗,与除中烟 100 外的其他品种(系)差异达到极显著水平,CF234 茎围最小,与除 NC89 之外的其他品种(系)差异

达到极显著水平;腰叶以延安 1 号最长,较对照 NC89 差异达到极显著水平,其余各品种(系)间最大腰叶长差异不显著;最大腰叶宽方面,尽管延安 1 号最大,但与其他各品种(系)差异未达到显著水平。

表 3 不同烤烟品种(系)的主要农艺性状比较

Table 3 Comparison of the main agronomic characteristics of different flue-cured tobacco varieties

品种(系)名称 Variety (line) name	株高 Plant height cm	叶数 Leaf number 片	节距 Node distance cm	茎围 Stem girth cm	腰叶长 Waist leaf length//cm	腰叶宽 Waist leaf width//cm
延安 1 号 Yan'an 1	156.7 aA	24.0 aA	5.8 aA	10.7 aA	73.0 aA	33.6 aA
Y077	139.3 bB	20.0 bcB	5.5 aA	9.3 cBC	62.6 abAb	31.9 aA
LY937	119.3 dC	21.0 abcAB	3.9 bB	9.6 bcBC	66.1 abAB	32.7 aA
LJ982	109.3 eD	21.7 abcAB	3.3 bB	9.5 bcBC	63.9 abAB	28.9 aA
CF234	130.7 cB	22.7 abAB	5.4 aA	8.4 dD	64.8 abAB	28.6 aA
NC89	108.7 eD	19.3 cB	5.3 aA	9.1 cCD	59.6 bB	30.6 aA
中烟 100 Zhongyan 100	135.3 bcB	22.0 abcAB	5.4 aA	10.0 abAB	64.0 abAB	31.1 aA

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著
Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital lowercases in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

2.4 不同烤烟品种(系)的病害抗性比较 由表 4 可知,延安 1 号病情指数及发病率最低,与除 LY937 以及中烟 100 外的其他各品种(系)之间有显著差异;LJ982 黑胫病发病严重,发病率和病情指数分别达到 82.00%和 71.93,为各参试品种最高,与其余品种(系)相比达到极显著水平。病毒病方面,

CF234 发病率和病情指数均最高,较其他各品种(系)有极显著差异;延安 1 号发病率和病情指数最低,除 CF234 和中烟 100 外,各品种(系)间病情指数差异未达到显著水平,发病率 LY937、LJ98 及中烟 100 基本一致,较延安 1 号和 Y077 有显著差异。

表 4 不同烤烟品种(系)的病害抗性比较

Table 4 Comparison of the disease resistance of different flue-cured tobacco varieties

品种(系)名称 Variety (line) name	病毒病 Virus disease		黑胫病 Black shank	
	病情指数 Disease index	发病率 Incidence rate//%	病情指数 Disease index	发病率 Incidence rate//%
延安 1 号 Yan'an 1	0.15 dD	0.67 dB	0.26 cC	0.33 cC
Y077	0.37 dD	0.67 dB	7.07 bBC	9.67 bBC
LY937	0.96 cdCD	4.00 bcAB	5.74 bcBC	7.00 bcBC
LJ982	2.26 bcBC	4.33 abcAB	71.93 aA	82.00 aA
CF234	4.11 aA	7.00 aA	9.22 bB	11.67 bB
NC89	0.78 dCD	1.67 cdB	8.85 bB	9.67 bBC
中烟 100	3.29 abAB	5.67 abA	6.45 bcBC	7.33 bcBC
Zhongyan 100				

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level;different capital lowercases in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

表 5 不同烤烟品种(系)的经济性状比较

Table 5 Comparison of the main economic characters of different flue-cured tobacco varieties

品种(系)名称 Variety (line) name	产量 Yield kg/hm ²	均价 Average price//元/kg	级指 Grade index	产值 Output value 元/hm ²	产指 Output index	上等烟 First-class tobacco//%	上中等烟 First and middle- class tobacco//%
延安 1 号 Yan'an 1	2 602.5 aA	27.1 aA	68.4 aA	70 491.0 aA	118.7 aA	59.0 aA	86.6 aA
Y077	1 993.5 bB	27.0 aA	68.1 aA	53 751.0 bB	90.5 bB	56.7 abA	84.3 aA
LY937	2 028.0 bB	27.1 aA	68.5 aA	55 060.5 bB	92.7 bB	52.6 abA	78.8 bB
LJ982	—	—	—	—	—	—	—
CF234	1 990.5 bB	27.0 aA	68.2 aA	53 782.5 bB	90.5 bB	54.4 bA	84.2 aA
NC89	1 468.5 cC	26.8 aA	67.6 aA	39 285.0 cC	66.1 cC	43.7 abA	67.5 cC
中烟 100 Zhongyan 100	1 893.0 bB	26.7 aA	67.4 aA	50 524.5 bB	85.1 bB	50.4 abA	77.4 bB

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level;different capital lowercases in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

表 6 不同烤烟品种(系)的原烟外观质量比较

Table 6 Comparison of the cured tobacco appearance quality of different tobacco varieties

品种(系)名称 Variety (line) name	颜色 Color	成熟度 Mature degree	结构 Structure	身份 Status	油分 Oil content	色泽 Color
延安 1 号 Yan'an 1	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中
Y077	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中
LY937	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中
LJ982	—	—	—	—	—	—
CF234	橘黄	成熟	疏松	中等	有	强
NC89	橘黄	成熟	疏松	稍薄	稍有	中
中烟 100 Zhongyan 100	橘黄	成熟	疏松	中等	稍有	弱

2.7 不同烤烟品种(系)的中部叶化学成分比较 参照有关文献,优质烤烟烟叶的主要化学成分指标为:还原糖 16%~22%,总糖 18%~24%,烟碱中部叶 2.0%~2.8%,氧化钾≥1.5%,氯离子 0.3%~0.8%,钾氯比以 4~10 为宜,糖碱比 8~12,两糖差 2%左右^[13]。

从表 7 可以看出,除对照品种外,其余各品种(系)总糖、还原糖含量均偏高,总烟碱偏低;LY937 氧化钾含量最高,氯离子含量均较低;从化学成分上看,LY937 协调性较好。

2.5 不同烤烟品种(系)的经济性状比较 由表 5 可知,NC89 产量最低,与其余各参试品种(系)的差异达到极显著水平,延安 1 号产量最高,与其余各参试品种(系)的差异达到极显著水平,而其余各参试品种(系)之间产量差异不显著;产值方面延安 1 号最高,与其他品种(系)差异达到极显著水平;级指、均价方面各品种(系)间差异未达到著水平,综合表现以延安 1 号和 LY937 表现最好。LJ982 由于后期黑胫病高发,导致小区基本绝产,因此该试验未能进行产值统计。

2.6 不同烤烟品种(系)的原烟外观质量比较 由表 6 可知,所有品种(系)烤后烟叶均达到成熟,颜色为橘黄,结构疏松,除 NC89 身份稍薄外,其余各品种(系)均为中等,油分除了 2 个对照品种为稍有外,其余均为有;色泽方面,CF234 色泽强,中烟 100 色泽弱,其余各品种(系)为中等。

3 结论

试验结果表明,延安 1 号、Y077、LY937、CF234 产质效益均优于 CK,表现较好;从各品种(系)整个生育期来看,LJ982 前期表现较好,但进入雨季后,黑胫病发病严重,导致绝产,其余各品种(系)田间表现较好、生长较整齐。综合各项试验结果认为,诸城烟区的气候特征容易导致 LJ982 黑胫病爆发,因此该品种(系)不适宜在诸城烟区进行推广种植,其余参试的 5 个品种(系)中,延安 1 号和 LY937 综合表现较好,

(下转第 35 页)

机械化绿色种植蒸谷米水稻,从而更加有效地提高蒸谷米品质^[23]。同时,为了充分发展中国蒸谷米市场,更需要通过现代化的蒸谷米生产技术提高农业品的附加值,并形成一定的蒸谷米品牌,统一开展营销市场,促进一二三产业的融合,提高抗风险能力^[24],以此来提升农业,让农民脱贫致富,从而更有效的推动蒸谷米水稻实现全程、全面、高质、高效发展的机械化绿色栽培技术途径。

参考文献

[1] MENG L,ZHANG W C,WU Z Y,et al. Effect of pressure-soaking treatments on texture and retrogradation properties of black rice[J]. LWT, 2018,93:485-490.

[2] Food and Agriculture Organization of the United Nations Rice in Human Nutrition[R]. Rome:IRRI and FAO,1993.

[3] BUGGENHOUT J,BRIJS K,CELUS I,et al. The breakage susceptibility of raw and parboiled rice:A review[J]. J Food Eng,2013,117(3):304-315.

[4] 王九菊. 蒸谷米加工工艺及营养、储存特性探讨[J]. 粮食与饲料工业, 2008(1):3-4.

[5] BUGGENHOUT J,BRIJS K,VAN OEVELEN J,et al. Milling breakage susceptibility and mechanical properties of parboiled brown rice kernels [J]. LWT-Food Sci Technol,2014,59(1):369-375.

[6] OLI P,WARD R,ADHIKARI B,et al. Parboiled rice:Understanding from a materials science approach[J]. J Food Eng,2014,124:173-183.

[7] 王九菊,付桂珍,付桂明,等. 中国加入 WTO 后出口蒸谷米市场的分析 [J]. 西部粮油科技,2002(3):3-4.

[8] HEINEMANN R J B,FAGUNDES P L,PINTO E A,et al. Comparative study of nutrient composition of commercial brown,parboiled and milled rice from Brazil[J]. J Food Compos Anal,2005,18:287-296.

[9] MIN B,MCCLUNG A,CHEN M H. Effects of hydrothermal processes on antioxidants in brown,purple and red bran whole grain rice(*Oryza sativa* L.)[J]. Food Chem,2014,159:106-115.

[10] NEWTON J,WANG Y J,MAUROMOUSTAKOS A. Effects of cultivar and processing condition on physicochemical properties and starch fractions in parboiled rice[J]. Cereal Chem J,2011,88:414-420.

[11] 中华人民共和国农业部. 绿色食品 产地环境技术条件:NY/T 391—2000[S]. 北京:中国标准出版社,2004.

[12] 吴文革,杨剑波,张健美,等. 长江中下游杂交中籼水稻机插平衡栽培技术规程[J]. 安徽农业科学,2014,42(4):1018-021.

[13] 安徽省质量技术监督局. 两系杂交中籼水稻高产优质机械化栽培技术规程:DB 34/T 2259—2014[S]. 安徽省质量技术监督局,2014.

[14] 徐秀娟,吴文革,孔令聪,等. 安徽省水稻机插秧技术创新与示范推广的实践与思考[J]. 农业科技管理,2019,38(3):64-66,81.

[15] 农业部稻米及制品质量监督检验测试中心,中国水稻研究所. 食用稻品种品质:NY/T 593—2013[S]. 北京:中国农业出版社,2013.

[16] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 粮食作物种子第 1 部分:禾谷类:GB 4404. 1—2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008.

[17] 中国绿色食品发展中心. 长江中下游地区绿色食品水稻生产操作规程:LB/T 002—2018[S]. 中国绿色食品发展中心,2018.

[18] 安徽省质量技术监督局. 绿色食品 水稻生产操作规程:DB 34/T 1701—2012[S]. 安徽省质量技术监督局,2012.

[19] 安徽省质量技术监督局. 优质中籼稻旱育壮秧技术规程:DB 34/T 301—2002[S]. 安徽省质量技术监督局,2012.

[20] 季雅岚,吴文革,孙雪原,等. 机插秧同步侧深施肥技术对水稻产量及肥料利用率的影响[J]. 中国稻米,2019,25(3):101-104.

[21] 中华人民共和国农业部. 绿色食品 农药使用准则:NY/T 393—2000[S]. 北京:中国农业出版社,2000.

[22] 中华人民共和国农业部. 绿色食品 贮藏运输准则,NY/T 1056—2006[S]. 北京:中国标准出版社,2006.

[23] 姚惠源. 世界粮食生产与加工的基本格局和新世纪的发展趋势[J]. 粮食科技与经济,2001(3):3-5,11.

[24] 吴仁明,罗金梅,刘国平,等. 发展企业+模式,做优做强粮食产业:以桃源兴隆米业科技开发有限公司为例[J]. 作物研究,2016,30(7):879-880.

(上接第 31 页)

表 7 不同烤烟品种(系)的中部叶化学成分比较

Table 7 Comparison of the chemical compositions in middle leaf of flue-cured tobacco varieties

品种(系)名称 Variety (line) name	总糖 Total sugar//%	还原糖 Reducing sugar//%	总烟碱 Total nicotine//%	钾 K %	氯 Cl %	钾氯比 Cl-K ratio	糖碱比 Sugar- alkali ratio	两糖差 Two sugar difference//%
延安 1 号 Yan'an 1	26.29	25.30	1.59	1.38	0.23	6.00	16.53	0.99
Y077	25.22	23.27	1.74	1.45	0.29	5.00	14.49	1.95
LY937	25.76	23.43	1.76	1.60	0.25	6.40	14.64	2.33
IJ982	—	—	—	—	—	—	—	—
CF234	25.78	23.94	1.63	1.21	0.27	4.48	15.82	1.84
NC89	23.46	23.43	2.69	1.31	0.37	3.54	8.72	0.03
中烟 100 Zhongyan 100	21.54	19.69	2.21	1.41	0.48	2.94	9.75	1.85

适宜进一步推广试种。

参考文献

[1] 李传江,庞宏. 中式烟叶是发展中式卷烟的原料基础[J]. 中国烟草科学,2008,29(6):68-70,77.

[2] 徐安传. 烤烟品种种植结构对烟叶原料和卷烟产品的影响[J]. 中国烟草学报,2009,15(5):82-86.

[3] 杨立均,翟文汇,吴宁,等. 豫烟 8 号的选育及其特征特性[J]. 河南农业科学,2012,41(9):59-62.

[4] 李雪君,孙焕,张东锋,等. 外引烤烟新品种筛选研究[J]. 安徽农业科学,2012,40(26):12800-12802.

[5] 徐安传,胡巍耀,李佛琳,等. 中国烤烟种植品种现状分析与展望[J]. 云南农业大学学报,2011,26(S2):104-109.

[6] 周金仙,卢江平,白永富,等. 不同生态区烟草品种产量、品质变化研

究初报[J]. 云南农业大学学报,2003,18(1):97-102.

[7] 杨铁钊. 烟草育种学[M]. 北京:中国农业出版社,2003:67-72.

[8] 王毅,管恩森,胡海洲,等. 潍坊烟叶产区烤烟新品种(系)适应性研究[J]. 安徽农业科学,2015,43(6):20-21,26.

[9] 顾少龙,张国显,史宏志,等. 豫中浓香型烟区新引烤烟品种特征特性研究[J]. 中国烟草科学,2011,32(2):11-16.

[10] 田福海,刘莉,谭青涛,等. 5 个烤烟品种在山东沂水的试种表现[J]. 山东农业科学,2010(7):20-23.

[11] 全国烟草标准化技术委员会. 烟草农艺性状调查测量方法:YC/T 142—2010[S]. 北京:中国标准出版社,2010.

[12] 全国烟草标准化技术委员会. 烟草病虫害分级及调查方法:GB/T 23222—2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008.

[13] 刘国顺. 烟草栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2003:73-75,194-196.