

张义志,张忠峰,窦玉青,等. 有机烟叶适应烤烟品种筛选研究[J]. 江苏农业科学,2013,41(6):87-90.

有机烟叶适应烤烟品种筛选研究

张义志¹, 张忠峰¹, 窦玉青¹, 程 森², 高 远², 沈 钢², 孙 吉²

(1. 中国农业科学院烟草研究所, 山东青岛 266101; 2. 上海烟草集团, 上海 200082)

摘要:为筛选出适合有机烟开发的烤烟品种,在郴州烟区进行有机烟叶适应性品种筛选,以云烟 87 为对照,对湘烟 3 号、云烟 202、云烟 203、粤烟 97 的生育期、抗病性、农艺性状、经济性状、原烟外观质量、化学成分及感官质量等进行了综合鉴定。结果表明,在严格执行有机农业生产的技术措施下,湘烟 3 号体现出了较好的品种特性和经济效益,可以在有机烟生产中进一步示范推广。

关键词:有机烟叶;适应性;品种

中图分类号: S572.037 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)06-0087-03

优质的烤烟品种是保证烟叶生产的基本条件,更是获得优质烟叶的关键因素^[1-7]。不同的烤烟品种在相同的生态环境和栽培措施下,其大田长势、植物学性状、抗逆性、产值和内在品质等都有一定差异^[8-11]。作为传统农业与现代农业有效结合的有机烟叶生产,要求在生产过程中不使用化学合成的农药、化肥、生产调节剂等物质,而是遵循自然规律和生态学原理,采用一系列可持续发展的农业技术以维持持续稳定的农业生产体系。在其生产过程中不仅要求较高的生产技术与之配套,更要求筛选出与之配套的优良品种。随着有机烟叶生产的开展,有机烟叶品种问题成为制约有机烟发展的关键因素^[12-16]。2011 年笔者所在项目组在湖南省郴州地区开展了有机烟叶适应烤烟品种的筛选研究,旨在筛选出有机烟叶开发的适宜品种,保证有机烟叶生产健康持续的展。

1 材料与与方法

1.1 试验条件

试验田选择在湖南省郴州市桂阳县仁义镇王泗村,为肥力中等、排灌良好的灰泥田,烟田前作作物为晚稻。供试品种为湘烟 3 号、云烟 202、云烟 203、粤烟 97,以云烟 87 为对照。

1.2 有机措施

供试田块 3 年没有使用任何农用化学物质,有独立水源且无污染,复作作物要求严格执行有机农业生产体系;全部采用两段式育苗,种植间距为 120 cm × 50 cm,密度为 16 500 株/hm²。肥料使用量:基施有机肥(通过有机认证,烤烟专用) 3 150 kg/hm²,追施有机肥 1 350 kg/hm²、沼液 1 500 kg/hm²、矿态钾肥 450 kg/hm²;施纯氮量达 135 kg/hm²,N:P₂O₅:K₂O=1:1:2.5。试验均采用手工除

草,病虫害防治实行物理防治、生物防治和人工捕捉相结合的方式。中心花开 50% 进行打顶,不用抑芽剂,实行人工抹芽。

1.3 试验设计

采取大田小区对比试验,设置 5 个处理,3 次重复,每个品种种植 240 株,设置保护行。试验的全部品种安排在同一地块,保证肥力水平相同,各个处理成熟后统一挂杆烘烤,单独存放,分级、收购并测产。

1.4 大田农艺性状及化验分析

各品种的农艺性状按 YC/T 142—2010《烟草农艺性状调查测量方法》执行。试验结束后,每个试验处理取烟叶样品(C3F)约 2 kg,送农业部烟草产业产品质量监督检验测试中心进行检测。化学成分检测依据 YC/T 159—2002《烟草及烟草制品 水溶性糖的测定 连续流动法》、YC/T 33—1996《烟草及烟草制品 总氮的测定 克达尔法》、YC/T 173—2003《烟草及烟草制品 钾的测定 火焰光度法》、YC/T 160—2002《烟草及烟草制品 总植物碱的测定 连续流动法》、YC/T 162—2011《烟草及烟草制品 氯的测定 连续流动法》等标准进行,各检测数据换算成百分率。

1.5 感官评吸

评吸指标由中国农业科学院烟草研究所评吸委员会专家根据 GB 5606.4—2005《卷烟 第 4 部分:感官技术要求》进行评吸。

2 结果与分析

2.1 不同品种植物学性状分析

由表 1 可知,5 个品种株型均为腰鼓形;云烟 202 叶形为椭圆形,其他 4 个品种为长椭圆形;云烟 202 叶色为深绿色,湘烟 3 号、云烟 203、粤烟 97 叶色均为绿色,云烟 87 为浅绿色;云烟 202 茎叶角度较小,粤烟 97、云烟 203、云烟 87 茎叶角度中等,湘烟 3 号茎叶角度较大;粤烟 97、云烟 202、云烟 87 主脉粗细中等,湘烟 3 号、云烟 203 主脉较粗;5 个品种田间整齐度均为整齐;湘烟 3 号、粤烟 97、云烟 87、云烟 202 的烟株长势表现强,云烟 202 长势表现中等。

2.2 各品种农艺性状分析

由表 2 可以看出,湘烟 3 号的打顶株高最高,为 97.3 cm,与其他品种的株高差异达到极显著水平,其次为云烟 87、云

收稿日期:2012-11-28

基金项目:上海烟草集团有限责任公司重点科技项目(编号:SZBCW 2011-00614)。

作者简介:张义志(1982—),男,山东青岛人,硕士研究生,助理研究员,主要从事烟草栽培和烟草化学研究。E-mail:zhangyizhi2003@163.com。

通信作者:窦玉青,副研究员,主要从事烟草营养与肥料科学研究。E-mail:dyq5370@yahoo.com.cn。

表 1 各品种主要植物学性状

品种	株型	叶形	叶色	茎叶角度	主脉粗细	田间整齐度	生长势		
							苗期	移栽 30 d	移栽 60 d
湘烟 3 号	腰鼓形	长椭圆	绿	较大	较粗	整齐	强	强	强
云烟 202	腰鼓形	椭圆	深绿	较小	中	整齐	强	强	强
云烟 203	腰鼓形	长椭圆	绿	中	较粗	整齐	中	中	中
粤烟 97	腰鼓形	长椭圆	绿	中	中	整齐	强	强	强
云烟 87	腰鼓形	长椭圆	浅绿	中	中	整齐	强	强	强

烟 203、云烟 202,而粤烟 97 打顶株高最低,仅为 74.6 cm,显著低于其他品种;云烟 202 和云烟 203 的茎围最大,为 9.7 cm,与其他品种差异极显著,湘烟 3 号次之,为 9.0 cm,粤烟 97 和对照品种云烟 87 茎围均为 8.7 cm,显著低于其他品种;湘烟 3 号和云烟 203 的节距最大,其次为对照品种云烟 87,云烟 202 最小;湘烟 3 号留叶数最多,极显著多于其他品种,达到理想叶片数量(18~22 片),其次为云烟 202、云烟 87,而云烟 203 和粤烟 97 留叶数极显著少于其他几个品种;各品种的叶长之间差异显著,表现为云烟 202>粤烟 97>云烟 203>云烟 87>湘烟 3 号;云烟 203 和粤烟 97 的叶宽极显著高于其他品种,达到 27.1 cm。

表 2 各品种主要农艺性状

品种	打顶株高 (cm)	茎围 (cm)	节距 (cm)	叶数 (片)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)
湘烟 3 号	97.3aA	9.0bB	4.9aA	21.2aA	60.6eE	24.6cC
云烟 202	77.7cC	9.7aA	4.4cB	18.9bB	64.7aA	26.1bB
云烟 203	80.0bB	9.7aA	4.9aA	16.9dD	61.7cC	27.1aA
粤烟 97	74.6dD	8.7cB	4.6bcAB	16.9dD	63.3bB	27.1aA
云烟 87	81.4bB	8.7cB	4.7abAB	17.9cC	61.2dD	23.2dD

注:同列数据后不同大、小写字母分别表示差异极显著($P<0.01$)、显著($P<0.05$)。

2.3 各品种抗病性分析

从表 3 可以看出,大田烟株的主要病害为黑胫病,品种间黑胫病发病率差异多达极显著水平,粤烟 97 黑胫病发病率最高,病情指数达到 13.4,其次为云烟 203,云烟 202 和对照品种云烟 87 次之,湘烟 3 号黑胫病发病率最低,且极显著低于其他几个品种;对照品种云烟 87 稍有气候斑点病、赤星病和花叶病发生,云烟 202 有少量赤星病斑,其他 3 个品种均未见发病,抗病性表现较好。由表 3 可见,对照品种云烟 87 的在抗气候斑点病、赤星病、花叶病方面差于其他 4 个品种。

表 3 各品种田间病情指数

品种	田间病情指数					
	黑胫病	气候斑点病	赤星病	青枯病	花叶病	野火病
湘烟 3 号	7.2dD	0	0	0	0	0
云烟 202	7.9cC	0	0.28	0	0	0
云烟 203	9.5bB	0	0	0	0	0
粤烟 97	13.4aA	0	0	0	0	0
云烟 87	8.1cC	0.35	0.3	0	0.4	0

注同表 2。

2.4 不同品种经济性状分析

由表 4 可以看出,湘烟 3 号的产量、均价、产值、上等烟比例、上中等烟比例均为最高,分别达到 1 583.7 kg/hm²、19.57 元/kg、31 047.7 元/hm²、52.3%、93.8%;对照品种云

烟 87 的产量在 5 个品种中为中等,达到 1 336.7 kg/hm²,由于其均价、上等烟比例、上中等烟比例高于除湘烟 3 号外的其他 3 个品种,因此其产值处于第 2 位,达到 25 232.6 元/hm²,明显高于除湘烟 3 号外的其他 3 个品种;云烟 202 的产量、产值为最低,上等烟比例和上中等烟比例为中等;粤烟 97 的产量、产值为中等,均价、上等烟比例、上中等烟比例为最低。就经济性状分析,湘烟 3 号较优于对照品种云烟 87,明显好于其他 3 个烤烟品种(因为目前有机烟价格还没有出台,均价、产值按一般的优质烟价格评价)。

表 4 各品种主要经济性状

品种	产量 (kg/hm ²)	均价 (元/kg)	产值 (元/hm ²)	上等烟比例 (%)	上中等烟 比例(%)
湘烟 3 号	1 583.7aA	19.57aA	31 047.7aA	52.3aA	93.8aA
云烟 202	1 281.3eE	17.52cC	23 937.8dC	51.1bB	92.2cC
云烟 203	1 363.1cC	17.60cC	23 993.6cdC	49.6cC	90.5dD
粤烟 97	1 459.6bB	16.46dD	24 024.1cC	47.5dD	89.3eE
云烟 87	1 336.7dD	18.89bB	25 232.6bB	51.9aA	93.1bB

注同表 2。

2.5 不同品种原烟外观质量分析

从表 5 可以看出,供试品种原烟颜色均为橘黄;云烟 202 和云烟 203 成熟度为尚熟,其他 3 个烤烟品种成熟度为成熟;除粤烟 97 的叶片结构和身份分别为较紧密和稍薄外,其他 4 个品种叶片结构和身份分别为疏松和中等;粤烟 97 的油分稍差,为稍有,其他 3 个品种均为有;云烟 202 和云烟 203 的色度为强,稍好于其他 3 个品种。从原烟外观质量综合评价结果可以看出,湘烟 3 号和云烟 87 的外观综合评价最好,云烟 202 和云烟 203 为中等水平,粤烟 97 最差。

表 5 各品种原烟外观质量

品种	颜色	成熟度	叶片结构	身份	油分	色度
湘烟 3 号	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中
云烟 202	橘黄	尚熟	疏松	中等	有	强
云烟 203	橘黄	尚熟	疏松	中等	有	强
粤烟 97	橘黄	成熟	较紧密	稍薄	稍有	中
云烟 87	橘黄	成熟	疏松	中等	有	中

2.6 不同品种化学成分分析

由表 6 可以看出,不同品种有机烟烟叶(C3F)之间化学成分存在差异。云烟 203 总糖、还原糖、总植物碱的含量为最高,分别达到 23.7%、25.4%、3.06%;对照品种云烟 87 的总糖、还原糖含量次之,达到 21.8%、25.1%,而烟碱含量略高于湘烟 3 号,为 2.41%;云烟 202 总糖、还原糖的含量均为中等水平,总植物碱含量处于第 2 位;湘烟 3 号总糖含量、还原糖含量略高于粤烟 97,总植物碱含量为最低;参试品种总糖含量(20.0%~25.4%)、还原糖含量(16.4%~23.7%)、总

植物碱含量(2.41%~3.06%)均在适宜范围内。参试品种的总氮含量(1.71%~1.89%)也在适宜范围内,由高到低依次为云烟202、粤烟97、湘烟3号、云烟87、云烟203。一般认为,烟叶氯含量以0.3%~0.8%为宜,钾含量以2%为宜^[17],所有供试品种的钾含量适宜,氯含量以对照品种云烟87为最低,其中粤烟97氯含量达到0.92%,可见氯含量存在偏高现象;湘烟3号钾氯比为3.0,略低于对照品种云烟87(钾氯比

为4.4),其他3个品种钾氯比在2.5~2.8之间,钾氯比偏低主要由氯含量偏高所致。糖碱比例协调能保证烟气醇和,同时又能保持香气、吃味及适宜的浓度和劲头。一般认为,烤烟糖碱比为8~12时,烟气比较醇和^[17-18],对照品种云烟87的糖碱比为9.0,湘烟3号的糖碱比为8.1,其他供试品种糖碱比均小于8。

表 6 各品种烟叶化学成分

处理	还原糖含量 (%)	总糖含量 (%)	总植物碱含量 (%)	总氮含量 (%)	K ₂ O 含量 (%)	氯含量 (%)	糖碱比	钾氯比
湘烟 3 号	18.2	21.5	2.26	1.79	2.51	0.83	8.1	3.0
云烟 202	19.7	21.8	3.05	1.89	2.29	0.83	6.5	2.8
云烟 203	23.7	25.4	3.06	1.71	2.16	0.86	7.7	2.5
粤烟 97	16.4	20.0	2.68	1.82	2.48	0.92	6.1	2.7
云烟 87	21.8	25.1	2.41	1.74	2.48	0.57	9.0	4.4

2.7 不同品种感官质量评价

从感官质量评吸结果(表7)可以看出,云烟87、云烟203属于浓偏中香型,湘烟3号、云烟202、粤烟97属于中偏浓香型;云烟202、粤烟97劲头为“适中+”,稍高于其他3个品种;与其他品种相比,对照品种云烟87的香气质、香气量、余味、杂气、刺激性、总得分均最高,而云烟202香气质、香气量、

余味、杂气、刺激性、总得分均最低,粤烟97次之,湘烟3号和云烟203处于中等水平,其中湘烟3号的香气量优于云烟203,而香气质差于云烟203。云烟87、湘烟3号和云烟203的质量档次是“中等+”档次,粤烟97和云烟202为“中等”档次。由此可见,湘烟3号、云烟203、云烟87总体评吸结果优于云烟202和粤烟97。

表 7 各品种评吸结果

处理	香型	劲头	浓度	香气质 (15)	香气量 (20)	余味 (25)	杂气 (18)	刺激性 (12)	燃烧性 (5)	灰分 (5)	总得分 (100)	质量档次
湘烟 3 号	中偏浓	适中	中等 +	11.07	16.14	18.93	12.64	8.71	3	3	73.5	中等 +
云烟 202	中偏浓	适中 +	中等 +	10.71	15.79	18.14	12.07	8.5	3	3	71.2	中等
云烟 203	浓偏中	适中	中等 +	11.21	16	18.86	12.93	8.79	3	3	73.8	中等 +
粤烟 97	中偏浓	适中 +	中等 +	10.79	15.93	18.57	12.43	8.64	3	3	72.4	中等
云烟 87	浓偏中	适中	中等 +	11.43	16.36	19.57	13.07	8.86	3	3	75.3	中等 +

3 小结

由于有机烟叶生产的特殊性,其种植过程严格执行有机农业生产标准,这就要求有机烟品种具有较高的抗病性,且对有机肥肥效规律具有良好的适应性,具有较高的产值、较好的原烟外观质量及感官评吸质量、协调的内在化学成分。

湘烟3号、粤烟97、云烟87、云烟202的田间长势较好,优于云烟203。湘烟3号在打顶株高、节距、留叶数表现最好,云烟202、云烟203的茎围最大。

供试品种均有黑胫病发生,其中湘烟3号黑胫病发病率极显著低于其他品种,无其他病害发生,可见其抗病性较好。

湘烟3号的产量、产值、均价、上等烟比例、上中等烟比例等指标多极显著高于其他几个供试品种,且原烟外观质量较好。

供试品种的化学成分均处于适宜水平,但云烟202、云烟203、粤烟97的糖碱比略偏低。从感官质量评析结果可以看出,各供试品种的香型均为中偏浓或浓偏中,对照品种云烟87的总得分最高,湘烟3号次之,总体质量档次以湘烟3号、云烟202、云烟87为最优。

综上所述,在严格执行有机农业生产标准下,对有机烟叶的大田长势、农艺性状、抗病性、烟叶产量、品质及其评吸结果进行综合分析,湘烟3号具有较好的适应性,其抗病性高、产

值高、内在化学成分协调性好、感官评吸质量好,各项指标综合评价结果优于云烟87、云烟202、云烟203、粤烟97等品种,在有机烟叶生产中具有较好的推广价值。

参考文献:

[1] 窦玉青,刘新民,程 森,等. 论我国有机烟叶开发[J]. 中国烟草学报,2012,33(2):98-101.

[2] 李国民,肖汉乾,方 红,等. 烤烟品种主要经济性状的稳定性分析[J]. 中国烟草学报,2001,7(1):13-17.

[3] 孙计平,陈廷贵,李雪君,等. 河南浓香型烟区烤烟品种(系)适应性研究[J]. 中国烟草科学,2012,33(6):13-17.

[4] 曾建敏,吴兴富,肖炳光,等. 津巴布韦引进烤烟品种 T29 的栽培特性研究[J]. 中国烟草学报,2011,17(4):43-46.

[5] 龙灵芝,周正红,朱列书. 湖南省烤烟新品种比较试验[J]. 湖南农业科学,2009(4):22-24.

[6] 刘洪祥,贾兴华,王元英,等. 烤烟新品种中烟98的选育及评价利用[J]. 中国烟草学报,2000,6(3):7-13.

[7] 潘家华,周尚勇,李 鸣,等. 美国烤烟生产和品种的选育推广[J]. 中国烟草学报,2006,12(5):59-65.

[8] 许 威,肖先仪,黄 建,等. 烤烟有机无机肥筛选试验报告[J]. 江西农业学报,2011,23(9):9-11.

[9] 陈月舞,韩智强,罗华元,等. 有机和常规种植对不同烤烟品种生长发育和产值量的影响[J]. 中国烟草学报,2011,17(4):51-55.

齐 飞,谢邦金,杨启冰,等. 不同烤烟品种对红壤旱地的适应性[J]. 江苏农业科学,2013,41(6):90-92.

不同烤烟品种对红壤旱地的适应性

齐 飞¹, 谢邦金¹, 杨启冰¹, 陈仁霄², 张 蕊¹, 胡 彬¹, 李琰琰¹, 王利兵¹, 冯小虎¹

(1. 江西省烟草公司抚州市公司, 江西抚州 344000; 2. 江西省烟叶科学研究所, 江西南昌 330025)

摘要:研究了 8 个烤烟品种在红壤旱地的适应情况。结果表明:云烟 205、NC82 的田间表现、产量、质量表现较为突出,云烟 205、云烟 201 的常规化学成分及感官质量评价较为优秀。说明云烟 205 较适宜在红壤旱地种植。

关键词:烤烟;品种;红壤旱地;适应性

中图分类号: S572 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)06-0090-03

烤烟质量不仅取决于生态条件、栽培技术^[1],还取决于烤烟品种的自身遗传因素。不同烤烟品种具有特有的适应区域^[2],在生态条件与栽培技术一定的条件下寻求适宜的烤烟品种是提高烟叶质量的有效途径。红壤是由生物富集和脱硅富铁铝化风化过程相互作用形成的,其酸性强、偏瘦、水稳性差^[3]。筛选出适宜红壤旱地生长的烤烟品种,打造红壤旱地优质烟叶特色,是大力开发红壤旱地烟叶种植的推动力^[4]。本研究通过探讨不同烤烟品种在红壤旱地的适应性,筛选出符合红壤旱地种植的特色烤烟品种,旨在为开发红壤旱地特色优质烟叶提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试品种

供试品种为云烟 201、云烟 205、NC102、NC55、NC82、F38、PVH19,对照品种(CK)为 K326。

1.2 试验设计

试验采取随机区组设计,每处理 3 次重复,每小区 0.33 hm²。试验地点在江西省崇仁县河上镇元家村,试验地土壤为红壤旱地,肥力中等,采用湿润育苗方式,2011 年 12 月 5 日播种,2012 年 3 月 13 日移栽。试验采用统一施肥方法,施纯氮 150 kg/hm²,N:P₂O₅:K₂O=1:1:3。田间生产管理按《2012 年江西省抚州市烟叶标准化生产技术方案》统一执行。

收稿日期:2012-12-11

基金项目:江西省烟草公司科技项目(编号:201101009);江西省烟草专卖局科技项目(编号:201001020)。

作者简介:齐 飞(1985—),男,内蒙古包头人,硕士研究生,助理农艺师,主要从事烟草生产技术研究。Tel:(0794)8626178;E-mail:ruiruibilanqi@163.com。

1.3 调查取样

1.3.1 田间调查 调查不同烤烟品种的生育期情况。烟株中心花开放期打顶,打顶后选择有代表性烟株 10 株,用于调查不同烤烟品种的生物性状。以小区为单位单独采收烘烤、分级记产。

1.3.2 试验取样 对各烤烟品种取 9~14 叶位混合初烤烟叶,送农业部烟草产业产品质量监督检验测试中心进行检测。

2 结果与分析

2.1 不同烤烟品种生育期比较

由表 1 可以看出,在同一播种期下,NC55、F38、NC82 出苗期较早,对照品种 K326 出苗期最晚;从大田生育期来看,云烟 201、云烟 205、NC82 的中心花开放期较其他品种至少提前 3 d,云烟 201、云烟 205 的脚叶成熟时间最早。云烟 201、云烟 205 的大田生育期均为 120 d,PVH19 生育期最短,为 119 d,其他品种生育期均在 125 d 左右。

2.2 不同烤烟品种田间农艺性状比较

由表 2 可见,云烟 205、NC82 田间长势较为突出,株高、有效叶数均优于其他品种;NC55 田间表现较弱,表现为矮化、有效叶数少;其他品种田间表现较为接近。

2.3 不同烤烟品种田间表现比较

从表 3 可以看出,除 F38 株型为筒型外,其他各品种株型都为塔型,各品种叶形均为长椭圆形,茎叶角度、主脉粗细都是中等,成熟特性都较好,为分层落黄。就田间整齐度和生长势来看,云烟 205、NC82 表现较好,NC55、PVH19 表现较弱。

2.4 不同烤烟品种田间常见病害发生情况比较

由图 1 可见,各烤烟品种的主要病害为赤星病和野火病,二者伴随发生。其中,NC82、云烟 205 发病相对较轻,病情指

[10] 翟书华,侯思名,刘凌云,等. 云南大理州拉乌乡有机烟种植调查与分析研究[J]. 昆明学院学报,2011,33(6):27-30.

[11] 宗良纲,卢 东,杨永岗,等. 中国有机农业发展前景展望[J]. 中国生态农业学报,2003,11(1):152-154.

[12] 邓小华,周冀衡,李晓忠,等. 湘南烟区烤烟常规化学指标的对比分析[J]. 烟草科技,2006(9):22-26.

[13] 邓小华,周冀衡,李晓忠,等. 湖南烤烟化学成分特征及其相关性[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版,2007,33(1):24-27.

[14] 胡建军,马 明,李耀光,等. 烟叶主要化学指标与其感官评

质量的灰色关联分析[J]. 烟草科技,2001(1):3-7.

[15] 马剑雄,王洪云,常 剑,等. 有机烟叶及其生产地的评估研究[J]. 西南农业学报,2008,21(5):1256-1261.

[16] 韩富根,沈 铮,李元实,等. 施氮量对烤烟经济性状、化学成分及香气质量的影响[J]. 中国烟草学报,2009,15(5):38-42.

[17] 中国农业科学院烟草研究所. 中国烟草栽培学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1987:92-94.

[18] 吴帼英,王宝华. 烟草化学[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,1997:50-52.