

基于气候条件与烟叶质量的烤烟适宜种植品种选用

李雨¹, 翟欣², 胡钟胜¹, 李少鹏¹, 刘国庆¹, 符德龙²,
庄凯¹, 陈生云², 杨军², 招启柏^{1*}

(1.江苏中烟工业有限责任公司, 南京 210019; 2.贵州省烟草公司毕节市公司, 贵州 毕节 551700)

摘要:以云烟87、K326、黔西1号、毕纳1号、南江3号、韭菜坪2号、杜鹃1号品种为材料,在贵州省毕节市江苏中烟大方基地单元开展品种筛选试验。在对比分析毕节大方与国内外优质烟区气候相似性的基础上,研究不同烤烟品种烟叶化学指标可用性与感官质量,对烟叶质量作出综合评价,为卷烟工业引导基地单元的种植品种提供理论支撑。结果表明,大方与三明、津巴布韦、巴西的气候条件具有很高的相似性,夹角余弦值在0.95以上,与三明的相似性最高,达0.98;云烟87的烟叶化学指标可用性指数最大,为92.14%,且感官质量表现最好。总的来看,江苏中烟大方基地单元最适宜种植云烟87。

关键词:烤烟品种;气候;化学成分;感官质量

中图分类号:S572.03

文章编号:1007-5119(2015)03-0019-05

DOI:10.13496/j.issn.1007-5119.2015.03.004

Screening of Flue-cured Tobacco Varieties Based on Climate Conditions and Quality of Tobacco Leaf

LI Yu¹, ZHAI Xin², HU Zhongsheng¹, LI Shaopeng¹, LIU Guoqing¹, FU Delong²,
ZHUANG Kai¹, CHEN Shengyun², YANG Jun², ZHAO Qibai^{1*}

(1. China Tobacco Jiangsu Industrial Co., Ltd., Nanjing 210019, China; 2. Tobacco Company Bijie Branch of Guizhou Province, Bijie, Guizhou 551700, China)

Abstract: A screening experiment of flue-cured tobacco varieties was conducted in raw materials base unit of Jiangsu Tobacco Industry, with Yunyan 87, K326, Qianxi1, binna1, Nanjiang 3, Jiucaiping 2 and Dajuan1 as experimental materials. Based on the comparative analysis of similar climatic conditions between Dafang of Bijie and other high-quality tobacco-growing areas, the chemical indexes of flue-cured tobacco usability and sensory quality of different varieties were studied to evaluate the quality of tobacco, with the purpose of providing theoretical support for the selection of tobacco varieties. The results were as follows: The climatic conditions of Dafang was similar to that in Sanming, Zimbabwe and Brazil, with cosine value above 0.95, especially in Sanming (with cosine value up to 0.98). The leaf chemical availability index (92.14%) and the sensory quality of Yunyan 87 was the highest among the tested varieties. In summary, Yunyan 87 was the most suitable variety in Jiangsu Tobacco Industry Dafang base unit.

Keywords: tobacco varieties; climate; chemical components; sensory quality

烤烟品种是提高烟叶质量和产量的内因^[1-2],没有好品种,再好的生态条件、栽培管理措施和烘烤技术都难生产出优质烟叶。品种特性退化、连年种植抗性下降、发病率较高等现状,直接影响到中式卷烟烟叶原料和卷烟产品的品质稳定与提高。同时,烟草对环境极其敏感,生态气候条件能引起烟草生长发育的改变,是烟草生产的基础,

是植烟地域分布的主导因素^[3],也是工业企业布局种植基地的主导因素。因此,良区良种配套可为卷烟工业企业提供足够数量的优质烟叶原料,从而保证卷烟品牌质量的稳定^[4]。目前,我国不同地区烤烟品种的选择主要集中在生物学性状、经济性状、抗病性、外观品质等方面^[5-8],而基于区域气候数据与烟叶化学成分和感官质量综合分析

作者简介:李雨(1987-),男,硕士,研究方向为烟叶种植与基地建设。E-mail:liyu@jszygs.com。*通信作者,E-mail:zhaqibai@163.com

收稿日期:2014-11-05

修回日期:2015-01-12

的不同烤烟品种筛选研究相对较少^[9-10]。本文立足贵州省毕节市江苏中烟大方基地单元,通过对比该区域与国内外优质烟区的生态气候条件,分析其生态优势。基于此,再对大方基地单元不同烤烟品种的化学成分和感官质量进行综合评价,旨在获得最适宜于该区域的烤烟品种,为江苏中烟原料保障上水平提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 气候数据调查

江苏中烟大方基地单元位于贵州省西北部,乌江一级支流六冲河北岸,地处 $105^{\circ}15' \sim 106^{\circ}08' E$, $26^{\circ}50' \sim 27^{\circ}36' N$,气候温和,雨量充沛,无霜期较长,是毕节市最适宜烤烟种植区域之一。大方基地的气温、日照时数、降水量等数据由大方县气象局提供,国内代表烟区气候指标和国外优质烟区气候指标参考文献[11-13]。

1.2 试验设计

本试验于2013年在大方基地进行,设7个烤烟品种,分别是云烟87(对照)、毕纳1号、黔西1号、韭菜坪2号、南江3号、杜鹃1号和K326(对照)。采用随机区组排列,3次重复,每小区种植4行、植烟72株,小区面积 $4\text{ m} \times 10.8\text{ m}$,行距1 m,株距0.6 m。试验地供试土壤为黄壤,肥力均衡,移栽前,一次性施纯氮 81.5 kg/hm^2 ,氮磷钾 $m(N):m(P_2O_5):m(K_2O)=10:12:23$,全部作基肥。烟苗移栽时间为2013年4月20日,其他管理按规范化栽培措施进行。

1.3 样品采集

根据试验设计,对每品种、每重复选择具有代表性的烟株25株,取初烤烟叶C3F等级,分重复、品种取样2套,分别进行烟叶内在化学成分分析检测和感官质量评吸鉴定。

1.4 测定方法

总糖、还原糖、烟碱、总氮、钾、氯含量参照行业标准YC/T 159、YC/T 160、YC/T 161、

YC/T 217、YC/T 162采用连续流动法测定,并计算糖碱比、氮碱比和钾氯比。

感官质量指标由江苏中烟技术研发中心组织评吸专家委员会6名成员共同评吸确定,以确保数据可靠。根据江苏中烟工业有限责任公司《初烤烟质量评价规程》感官质量各指标满分为5分,具体指标得分标准见表1。杂气的得分取其9个子指标(青杂气、生青气、枯焦气、木质气、土腥气、松脂气、花粉气、药草气、金属气)中的最大值。

表1 感官质量指标及评分标度

Table1 Sensory quality of tobacco leaves and scores		标度值				
指标	0	1	2	3	4	5
香气质	差至较差		稍好至尚好		较好至好	
香气量	少至微有		稍有至尚足		较充足至充足	
杂气	无至微有		稍有至有		较重至重	
烟气浓度	小至较小		中等至稍大		较大至大	
细腻度	粗糙至较粗糙		稍细腻至尚细腻		较细腻至细腻	
刺激性	无至微有		稍有至有		较大至大	
劲头	小至较小		中等至稍大		较大至大	

1.5 数据处理

采用Excel进行统计分析、计算和统计作图。不同区域的烟叶样品各项指标是在计算所有样品的基础上汇总平均所得。

2 结果

2.1 烤烟大田生育期气候条件比较

选择大田生育期各阶段的日照时数、平均气温与降水量进行统计分析,对比研究毕节大方基地常年气候条件与国内外烟区的异同性。由图1可见,大方基地烤烟成熟期日照时数与津巴布韦基本一致,高于巴西低于美国,为烤烟后期成熟提供充足的日照时数,而伸根期、旺长期日照时数普遍低于国外三大烟区;与国内烟区许昌、三明相比,大方基地各阶段的日照时数高于三明低于许昌;从热量条件看,大方具有与许昌相似的优势条件,与国外三大烟区相比,大方大田生育期的平均气温随着时间的推移逐渐升高,而国外

三大烟区温度变化相对较小，而且大方成熟期的平均气温明显高于国外三大烟区；毕节大方大田生育期各阶段的降雨量普遍高于国外三大烟区，且旺长期和成熟期的降雨量变化相对稳定；与许昌、三明相比，大方大田生育期的月均降雨量与三明具有相似优势，且高于许昌大田生育期各阶段的降雨量。

2.2 气候相似性计算

采用夹角余弦方法^[14]，对毕节大方气候指标与国内外优质烟区进行相似性分析。夹角余弦值

取值在 0~1 之间，越接近 1 相似性越高。夹角余弦的计算公式为：

$$\cos = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{(\sum x_i^2)(\sum y_i^2)}} \quad \text{公式 (1)}$$

式(1)中， x_i, y_i 分别为毕节大方与国内外某一烟区的气候指标。

由图 2 可以看出，大方气候条件与三明、津巴布韦、巴西具有很高的相似性，夹角余弦值在 0.95 以上，与三明的气候相似性最高，达 0.98。

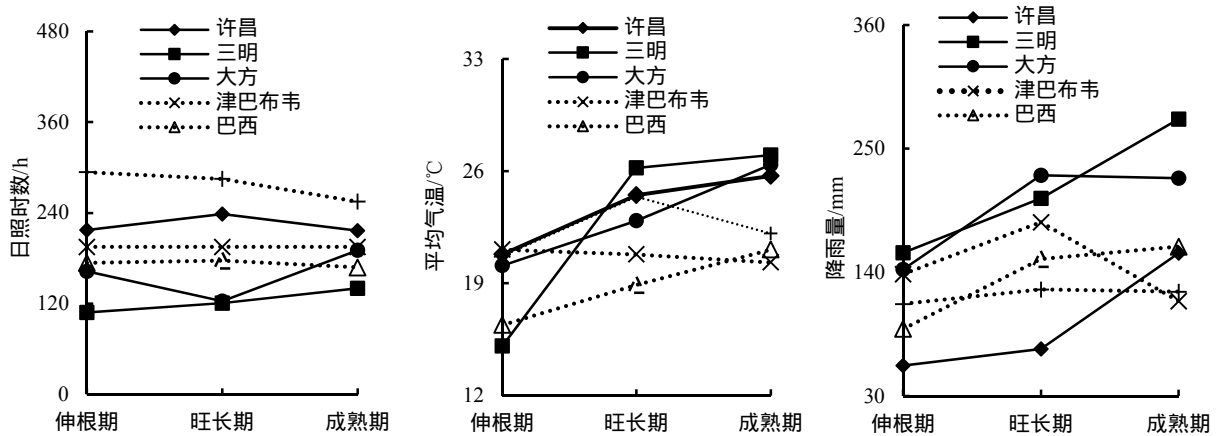


图 1 不同烟区烤烟各生育期气候指标

Fig. 1 Climate indexes at different growth stages in different tobacco-growing areas

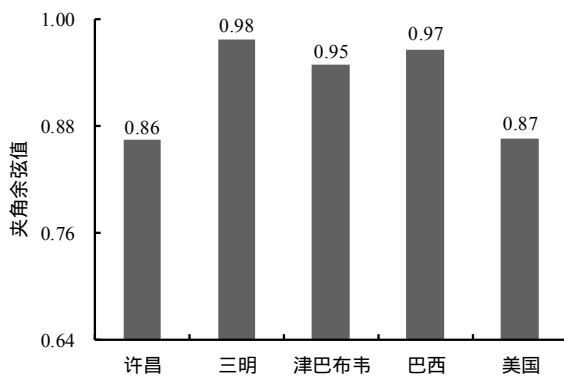


图 2 大方气象指标与国内外烟区气候相似性

Fig. 2 Similarity of climatic conditions between Dafang and other tobacco-growing areas

2.3 不同烤烟品种化学指标可用性分析

2.3.1 不同烤烟品种烟叶化学指标的描述 一般认为，优质烤烟要求总糖含量达到 18%~22%，还原糖含量 16%~20%，总氮含量 1.5%~3.5%，烟碱

含量 1.5%~3.5%，氯含量 0.3%~0.8%，钾含量 > 2%，糖碱比 8~12，氮碱比 1 左右，钾氯比 > 4 为宜^[15-16]。由大方烟区各品种烟叶化学成分的描述统计(表 2)可知，2013 年大方各烤烟品种烟叶化学指标差异明显，总糖和还原糖含量普遍偏高，以韭菜坪 2 号含量最高，黔西 1 号次之；总氮含量除云烟 87 外均偏低；黔西 1 号和韭菜坪 2 号的糖碱比偏高，而且各品种间糖碱比变幅较大；各品种氮碱比普遍偏低，其中杜鹃 1 号最低；韭菜坪 2 号的钾含量偏低，各品种钾氯比均在适宜范围内。

2.3.2 烟叶化学成分可用性指数的计算 选取总氮、烟碱、总糖、还原糖、钾和氯含量，以及氮碱比、糖碱比和钾氯比等 9 项指标作为评价毕节大

表2 不同品种的烟叶化学指标

Table 2 The chemical indexes of leaves from different tobacco varieties

品种	烟碱/ %	总糖/ %	还原糖/ %	钾/ %	氯/ %	总氮/ %	糖碱 比	氮碱 比	钾氯 比
云烟 87	2.25	32.51	22.34	2.23	0.21	1.51	9.91	0.67	10.57
K326	2.40	32.98	22.97	2.06	0.26	1.47	9.59	0.61	7.82
黔西 1 号	1.83	36.22	25.91	2.38	0.55	1.14	14.12	0.62	4.30
毕纳 1 号	1.93	37.11	25.35	2.00	0.24	1.22	13.16	0.63	8.26
南江 3 号	1.76	35.64	22.36	2.14	0.25	1.06	12.71	0.60	8.71
韭菜坪 2 号	1.64	39.00	26.31	1.86	0.23	1.22	16.02	0.74	8.05
杜鹃 1 号	2.07	30.14	20.13	2.29	0.45	1.18	9.71	0.57	5.08

大方烟区不同品种烟叶化学成分可用性的因子。参照相关的研究成果^[17-18],结合实践经验,确定毕节大方烟区烟叶总糖、还原糖、总氮、烟碱和氯含量,以及氮碱比和糖碱比的隶属度函数类型均为抛物线型,钾含量和钾氯比的隶属度函数类型均为 S 型,并确定了各函数拐点(表 3)。函数表达式为:

$$f(x) = \begin{cases} 0.1 & x < x_1; x > x_2 \\ 0.9(x-x_1)/(x_3-x_1)+0.1 & x_1 \leq x < x_3 \\ 1.0 & x_3 \leq x \leq x_4 \\ 1.0-0.9(x-x_4)/(x_2-x_4) & x_2 \leq x \leq x_4 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} 1.0 & x > x_2 \\ 0.9(x-x_1)/(x_2-x_1)+0.1 & x_1 \leq x < x_2 \\ 0.1 & x < x_1 \end{cases} \quad (3)$$

式中, x_1 为下限; x_2 为上限; x_3 为最优值下限; x_4 为最优值上限。

表3 烟叶化学指标的选取、函数拐点及权重值

Table 3 Selection, threshold values and weight of chemical indexes

化学指标	函数类型	下限 x_1	最优值 下限 x_3	最优值 上限 x_4	上限 x_2	权重/ %
总氮/%	抛物 线型	1.00	1.50	3.50	4.00	11.52
烟碱/%		0.80	1.30	3.30	4.00	11.11
总糖/%		15.00	20.00	30.00	40.00	10.65
还原糖/%		11.50	19.00	25.00	30.00	11.41
糖碱比		2.00	8.50	9.50	15.00	12.04
氮碱比		0.50	0.85	1.15	1.55	10.02
氯/%		0.06	0.20	0.60	1.00	11.99
钾/%	S 型	0.80			2.00	10.62
钾氯比		1.00			8.00	10.63

根据公式 $CCUI = \sum_{i=1}^n W_i B_i$ 计算烟叶化学指标可用性指数 (Chemical component usability index, CCUI), 式中 W_i 和 B_i 分别表示第 i 项化学指标的权重系数和隶属度值。CCUI 的取值范围为 0~1, 其值越大, 表明烟叶化学成分工业可用性越好。权重系数 W_i 的计算采用标准差法计算^[19]。

结合烟叶化学成分指标的函数拐点及权重值(表 3)计算各品种的烟叶化学指标可用性指数。7 个品种中, 云烟 87 的烟叶化学指标可用性指数最大, 为 92.14%; 各品种烟叶化学指标可用性指数由大到小排序为云烟 87、K326、杜鹃 1 号、毕纳 1 号、南江 3 号、韭菜坪 2 号、黔西 1 号。

2.4 不同烤烟品种感官质量评价

根据江苏中烟工业有限责任公司《初烤烟质量评价规程》对毕节大方初烤烟叶进行感官质量评价。从表 4 可以看出, 云烟 87 的烟叶感官质量最好, 主要特征表现为香气质尚好, 香气量尚足, 烟气稍细腻, 劲头和浓度稍大, 刺激性稍有, 微有杂气。

表4 不同品种烟叶感官质量

Table 4 Sensory quality of different tobacco varieties

品种	香气质	香气量	杂气	浓度	细腻度	刺激性	劲头
云烟 87	3.0	3.0	1.3	3.5	2.3	2.0	3.5
K326	2.5	3.0	1.5	3.5	2.5	2.0	3.5
黔西 1 号	2.0	2.0	1.5	2.5	2.0	2.0	2.5
毕纳 1 号	3.0	2.3	1.0	2.5	2.0	2.0	2.5
南江 3 号	2.5	2.5	1.5	2.8	2.3	2.5	2.8
韭菜坪 2 号	2.7	3.0	1.0	3.3	2.3	2.0	3.0
杜鹃 1 号	1.0	1.0	3.0	3.0	1.5	2.3	2.5

3 讨论

适宜的气候条件是烟叶优质适产及烤烟香味的重要影响因素, 同时也是形成特色烟叶最重要的基础因素之一^[16], 而气候相似性是研究不同地域气候特点、气候适宜性的重要方法之一, 且运算方法不尽相同^[20]。本文运用夹角余弦方法对大方常年气候条件与国内外优质烟区进行比较分析, 结果表明, 大方与三明、津巴布韦、巴西的气候

条件具有很高的相似性 夹角余弦值在 0.95 以上，与三明的相似性最高，达 0.98。

基于大方与国内外优质烟区气候条件的高度相似性，及气候条件与烟叶化学成分之间的显著相关性^[20]，本文借鉴运用隶属度函数和标准差权重法计算烟叶化学指标可用性指数对不同地域种植烟适宜性的研究方法^[18]，对大方 2013 年各烤烟品种主要化学成分及其比值进行综合评价。结果表明，7 个品种中，云烟 87 的烟叶化学指标可用性指数最大，为 92.14%。

感官质量作为卷烟产品质量的重要组成部分，是烟叶质量评价的核心，而烟叶化学成分是影响烟叶感官质量的基础因素，与感官质量相关度较高^[21]。因此，通过对比分析不同烤烟品种的感官质量，进一步验证不同烤烟品种化学指标可用性指数的评价结果显得尤为必要，有利于从工业角度准确定位大方基地单元的适宜品种。

4 结 论

大方烟区与国内外优质烟区相比，具有高度的气候相似性，气候条件适宜种植优质烟叶。从大方各烤烟品种烟叶化学指标可用性指数来看，云烟 87 的烟叶化学指标可用性指数最大，为 92.14%；从烟叶感官质量评价来看，仍以云烟 87 的感官质量表现最好。综合烟叶化学可用性和感官质量的研究结果，云烟 87 为大方基地单元最适宜种植的烤烟品种。

参考文献

- [1] 吴平,印莉萍,张立平. 植物营养分子生理学[M]. 北京:科学技术出版社,2001.
- [2] 戴沈艳,贺云举,申卫收,等. 一株高效解磷细菌的紫外诱变选育及其在红壤稻田施用效果[J]. 生态环境学报,2010,19(7):1646-1652.
- [3] 赵如文,杨韬,艾永智,等. 玉溪市烟区气候条件特征分析[J]. 云南农业科技,2007(2):27-31.
- [4] 杨盛刚,王玉平. 对卷烟企业、商业企业、科研单位共同建设烟叶基地的认识[J]. 中国烟草科学,2004,25(3):35-37.
- [5] 张宝贵,李贵桐. 土壤生物在土壤磷有效化中的作用[J]. 土壤学报,1998,35(1):104-111.
- [6] 冯月红,姚拓,龙瑞军. 土壤解磷菌研究进展[J]. 草原与草坪,2003(10):3-7.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 于建军,郭玮,毕庆文,等. 烤烟主要化学成分因子分析和综合评价[J]. 浙江农业学报,2010(2):244-248.
- [10] 薛超群,尹启生,王信民,等. 模糊综合评判在化学成分评价烟叶可用性中的应用[J]. 烟草科技,2007(4):62-64.
- [11] 贺年华,任炜,陈建刚,等. 烤烟气象[M]. 昆明:云南科技出版社,2001.
- [12] 龙怀玉,刘建利,徐爱国,等. 我国部分烟区与国际优质烟区烤烟大田期间某些气象条件的比较[J]. 中国烟草学报,2003,9(增刊):41-47.
- [13] 陈江华,刘建利,李志宏,等. 中国植烟土壤及烟草养分综合管理[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [14] 胡钟胜,杨春江,施旭,等. 烤烟不同移栽期的生育期气象条件和产量品质对比[J]. 气象与环境学报,2012,28(2):66-70.
- [15] 闫克玉,赵铭钦. 烟草原料学[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [16] 刘国顺. 烟草栽培学[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [17] 许自成,黎妍妍,肖汉乾,等. 湘南烟区生态因素与烤烟质量的综合评价[J]. 植物生态学报,2008,32(1):226-234.
- [18] 杨杰,王昌全,冯广林,等. 四川凉山烟区红大烟叶化学成分可用性综合评价[J]. 烟草科技,2013(11):48-51.
- [19] 胡钟胜,龙伟,谭军,等. 楚雄烟区烤烟生态气候因子评析[J]. 中国烟草科学,2012,33(1):63-68.
- [20] 时鹏,申国明,向德恩,等. 恩施烟区主要气候因子与烤烟烟叶化学成分的关系[J]. 中国烟草科学,2012,33(4):13-16.
- [21] 李天福,王彪,杨焕文,等. 气象因子与烟叶化学成分及香味味的典型相关分析[J]. 中国烟草学报,2006,12(1):23-26.