

昆明不同烤烟品种初烤烟叶物理特性差异研究

李文娟, 王娟, 朱聿振, 包崇彦, 梁晓琴, 张晓龙*

(云南瑞升烟草技术(集团)有限公司, 云南 昆明 650106)

摘要: 为明确滇中烟区不同烤烟品种间初烤烟叶物理特性的差异, 采用随机取样方法对云南省重要烟区昆明主栽烤烟品种(红大、K326、云烟 87、NC102、NC297)的初烤烟叶物理特性进行比较分析。结果表明, 昆明烟区不同烤烟品种间初烤烟叶物理特性变异度较小, 烟叶品质稳定, 烟区种植烘烤技术较为一致。对烟叶形态物理指标、质量物理指标和机械强度指标的分析表明, B2F 烟叶物理特性在不同品种间差异较 C3F 更突出, 其中以填充值和厚度最为明显。红大形态物理指标与云烟 87 存在较大差异, 其质量物理特性指标与 NC297 差异显著; NC297 具有较高的机械强度特性; K326 的物理特性同其他品种均较为接近。遗传基础狭窄使得不同品种烤烟初烤烟叶物理特性趋于一致, 滇中烟区红大品种特色较突出。

关键词: 初烤烟叶; 品种差异性; 物理特性; 机械强度

中图分类号: S572 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2014)04-0043-05

Study on Differences of Physical Properties for Flue-cured Tobacco Varieties from Kunming

LI Wen-juan, WANG Juan, ZHU Yu-zhen, BAO Chong-yan, LIANG Xiao-qin, ZHANG Xiao-long*

(Yunnan Reascend Tobacco Technology (Group) Co., Ltd., Kunming 650106, China)

Abstract: A set of 503 tobacco samples of the year 2010, 2011 and 2012 from Kunming were collected to investigate the differences of physical properties among five flue-cured tobacco varieties, which contained Honghuadajinyuan, K326, Yunyan87, NC102 and NC297. The study was established as randomized sampling. Low coefficient of variance of all physical properties was obtained, indicating a similar and stable flue-cured tobacco producing technologies in Kunming. The leaf filling value and thickness varied the most of all the physical indicators. Moreover, the B2F (upper leaves) of flue-cured leaves performed statistically significant differences in physical properties of shape, quality and mechanical strength among varieties compared to the C3F (middle leaves). Significant difference was detected between Honghuadajinyuan and Yunyan87 in physical properties of shape, and between Honghuadajinyuan and NC297 in physical properties of quality, respectively. In addition, NC297 gave the higher mechanical strength, and K326 showed high similarity to the rest four varieties. The differences of varieties are resulted from synthetic effect of the genotype, habitats and growing technologies. A close genetic background led to the similar physical properties of different varieties and Honghuadajinyuan gave distinctive feature in the middle part of Yunnan province.

Key words: flue-cured tobacco; differences of varieties; physical properties; mechanical strength

收稿日期: 2013-09-16

基金项目: 红云红河烟草(集团)有限公司资助项目(HYHH2012YL01)

作者简介: 李文娟(1987-), 女, 陕西榆林人, 硕士, 主要从事烟草农业及质量评价工作。E-mail: s.lee2587@yahoo.com

* 通讯作者: 张晓龙(1978-), 男, 云南昆明人, 工程师, 博士, 主要从事烟草栽培与营养研究。E-mail: wllqx@163.com

烟叶的物理特性是反映烟叶品质和加工性能的重要参数,主要包括叶片大小、叶片厚度、含梗率、吸湿性、填充性、叶质重(叶面密度)、机械强度等。作为烟叶质量的外在反映,物理特性是不同品种遗传变异、生态环境和生产技术综合作用的表征,也因上述因素的不同而表现出明显的差异。烟叶物理特性与内在质量密切相关,同时直接影响着烟叶品质和卷烟制造过程中产品风格、成本以及其他经济指标,是烟叶质量评价体系的重要内容。

烟叶原料的稳定性是卷烟产品品质稳定性的重要前提和保障^[1]。有研究表明,即使在相同的栽培条件下,不同品种初烤烟叶的叶形、含梗率存在显著差异^[2]。云南省是国内主要的烤烟种植区域之一,对云南省重要烟区昆明的不同烤烟品种物理特性进

行比较分析,有助于把握滇中烟区烟叶的整体品质。为此,本研究以昆明的初烤烟叶为材料,分析了不同烤烟品种烤后烟叶物理特性差异,以期为特色优质烟叶种植区划、栽培技术改进及合理使用烟叶原料提供参考。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

为尽量降低生态因素对烟叶品质的影响,选择石林、安宁、富民、晋宁、禄劝、嵩明、寻甸、宜良 8 个烟区的烟叶进行研究。各烟区月平均气温、降雨量及日照时数变化相对较为一致(图 1),采样点的海拔介于 1 610~2 150 m。各试验点采用当地标准化育苗、田间管理和三段式烘烤工艺。

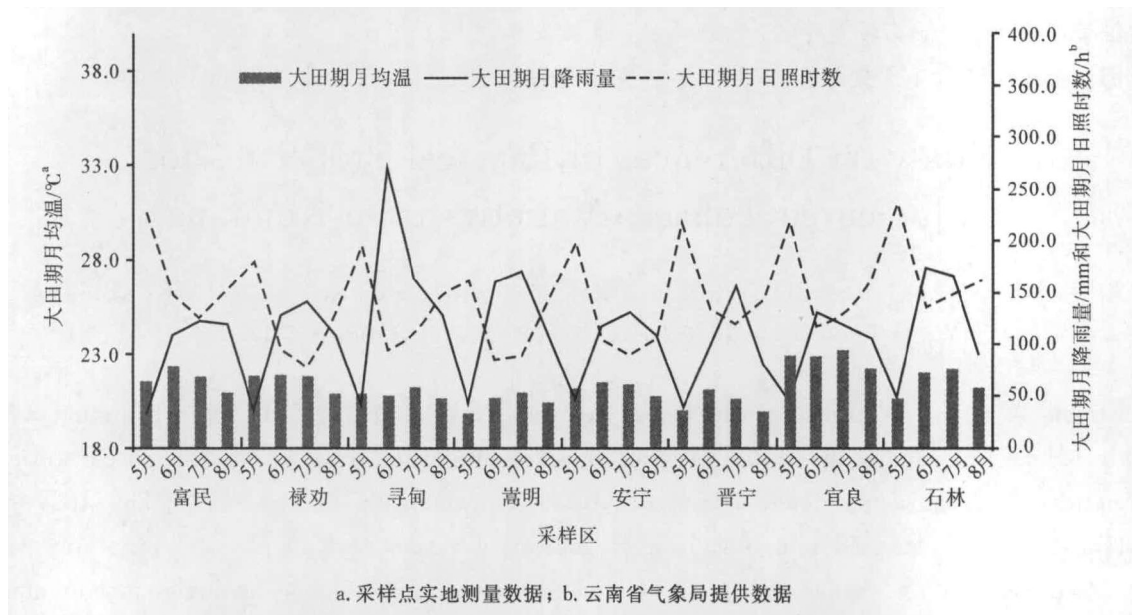


图 1 昆明烟区 2010—2012 年大田期月平均气温、降雨量及日照时数

1.2 材料

供试材料为 2010、2011、2012 年昆明烟区的初烤烟叶,主栽品种为 K326、NC297、NC102、云烟 87 和红花大金元(以下称红大)。按照国家烤烟分级标准取 C3F 和 B2F 2 个等级的初烤烟叶,采取随机抽样的方法进行取样,每个样品取 3 kg 用于物理特性的测定,样品总量为 503 个,其中红大 192 个、K326 113 个、云烟 87 79 个、NC297 58 个、NC102 61 个。

1.3 测定项目及方法

将反映烟叶物理特性的指标分为 3 类^[2]:一是烟叶形态物理指标,包括厚度、长度和宽度;二是烟叶质量物理指标,包括平衡含水率、含梗率、叶面密度和填充值;三是烟叶机械强度指标,主要用抗张强度来反映。

1.3.1 形态物理指标 采用钢卷尺逐片测量烟叶

基部至叶尖的长度以及叶片中部最宽处,每个样本随机测量 10 片叶,取测量结果的平均值作为样品长度和宽度值;厚度使用 DCP-HDY04 型电脑测控厚度测定仪参照标准 GB 451.3—2002 进行测定。

1.3.2 质量物理指标 填充值使用 YDZ430 型烟丝填充值测定仪按照标准 YC/T 152—2001 进行测定;平衡含水率按照标准 YC/T 31—1996 进行测定;叶面密度按照标准 YC/T 142—2010 进行测定;含梗率参照主脉率测定,随机抽取 20 片烟叶,用 1/100 天平称质量,抽梗后称量烟梗质量,计算含梗率,含梗率=烟梗质量/烟叶质量×100%。

1.3.3 机械强度指标 抗张强度使用 DCP-KZ300A(R) 电脑测控抗张试验机参照标准 GB/T 12914—2008 进行测定。

1.4 数据分析

采用 Excel 和 SAS 9.0 统计软件对数据进行处理分析,用新复极差法(Duncan’s multiple-range test)进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 初烤烟叶物理特性指标的总体统计量

由表 1 可知,昆明烟区初烤烟叶形态物理指标、质量物理指标和机械强度指标值均呈正态分布($W>0.90,P>0.05$),其中 B2F 烟叶厚度、平衡含水率和 C3F 烟叶厚度为负偏峰,其余指标均为正偏峰。烟叶各指标分布的集中度较好,变异性均不超过 20%;上、中部位烟叶长度较为接近,说明昆明各烟区烤烟种植烘烤技术相对较为一致,局部生态因素的波动对烟叶物理特性的影响较

小,烟叶品质稳定性好。不同部位烟叶的物理特性具有较明显的差异:上部叶较厚、叶面密度大、含梗率较小、机械强度较高,中部烟叶则相反。考虑到烟叶物理特性指标分布曲线呈现不同程度的偏态,以各指标 5%、95%分位数分别作为昆明烟叶物理指标一般范围估计的上、下限,B2F 等级烟叶物理特性指标范围为厚度 0.127~0.210 mm、长度 51.90~73.00 cm、宽度 13.30~23.00 cm、平衡含水率 12.18%~15.54%、含梗率 24.93%~34.48%、叶面密度 80.36~112.93 g/m²、填充值 2.84~4.34 cm³/g、抗张强度 0.125~0.212 kN/m,C3F 等级烟叶物理特性指标范围为厚度 0.113~0.178 mm、长度 52.00~73.30 cm、宽度 15.30~25.60 cm、平衡含水率 12.44%~16.15%、含梗率 26.30%~36.14%、叶面密度 62.87~99.14 g/m²、填充值 2.75~4.79 cm³/g、抗张强度 0.112~0.194 kN/m。

表 1 昆明初烤烟叶物理特性指标的总体统计量

烟叶等级	指标	平均值	中位数	标准差	变异系数/%	偏度	峰度	范围值
B2F	厚度/mm	0.171	0.175	0.027	15.77	-0.26	0.96	0.127~0.210
	长度/cm	62.20	62.30	6.35	10.22	0.03	0.17	51.90~73.00
	宽度/cm	17.43	17.20	2.81	16.13	0.55	-0.13	13.30~23.00
	平衡含水率/%	13.80	13.75	1.18	8.51	-0.14	0.59	12.18~15.54
	含梗率/%	28.95	28.64	3.43	11.85	0.19	0.08	24.93~34.48
	叶面密度/(g/m ²)	96.68	98.24	13.51	13.97	0.04	0.55	80.36~112.93
	填充值/(cm ³ /g)	3.54	3.49	0.47	13.20	0.46	0.04	2.84~4.34
	抗张强度/(kN/m)	0.167	0.167	0.032	19.17	0.69	2.03	0.125~0.212
C3F	厚度/mm	0.146	0.148	0.026	17.95	-0.14	1.02	0.113~0.178
	长度/cm	62.51	62.67	6.69	10.70	0.18	-0.58	52.00~73.30
	宽度/cm	20.60	20.70	3.19	15.46	0	-0.50	15.30~25.60
	平衡含水率/%	14.07	14.09	1.30	9.24	0.15	0.85	12.44~16.15
	含梗率/%	31.75	31.54	3.50	11.04	0.50	0.48	26.30~36.14
	叶面密度/(g/m ²)	77.93	77.41	12.70	16.30	0.36	0.34	62.87~99.14
	填充值/(cm ³ /g)	3.57	3.45	0.65	18.19	1.10	1.54	2.75~4.79
	抗张强度/(kN/m)	0.152	0.150	0.027	17.53	0.64	1.98	0.112~0.194

2.2 不同烤烟品种初烤烟叶形态物理特性的差异

由表 2 可知,不同烤烟品种间烟叶形态物理特性差异较为明显,以红大与云烟 87 表现较为突出。B2F 等级以云烟 87 偏厚,显著高于 NC102 和红大,其中与红大的差异达到了极显著水平,K326 与 NC297 之间以及二者与其他 3 个品种之间无显著差异;云烟 87、K326 和 NC297 的烟叶长度显著高于红大,其中云烟 87 与红大差异达极显著水平;NC297 的烟叶宽度显著大于其他 4 个品种,与云烟

87 的差异达到极显著水平。与 B2F 等级相似,C3F 烟叶也是云烟 87 偏厚,显著大于红大和 NC297,K326 与 NC102 之间以及二者与其他品种间均无显著差异;云烟 87 和 K326 的烟叶长度显著大于 NC102,NC297 与红大之间以及二者与其他 3 个品种间均无显著差异;不同烤烟品种烟叶宽度差异很大,云烟 87 和 NC102 较低,与红大和 NC297 存在极显著差异,K326 与红大差异显著,但与其他 3 个品种差异不显著。

表 2 昆明初烤烟叶形态物理特性指标在品种间的多重比较

烟叶等级	指标	云烟 87	K326	NC297	NC102	红大
B2F	厚度/mm	0.183Aa	0.177ABab	0.171ABab	0.168ABb	0.164Bb
	长度/cm	64.42Aa	63.26ABa	63.06ABa	62.01ABab	60.19Bb
	宽度/cm	16.88Bb	17.45ABb	18.68Aa	17.25ABb	17.33ABb
C3F	厚度/mm	0.157Aa	0.149ABab	0.147ABb	0.149ABab	0.139Bb
	长度/cm	64.22Aa	63.32ABa	61.90ABab	60.15Bb	62.01ABab
	宽度/cm	19.32Bc	20.20ABbc	21.32Aab	19.36Bc	21.64Aa

注:同行数据后不同小、大写字母分别表示品种间差异显著($P<0.05$)、极显著($P<0.01$),下同。

2.3 不同烤烟品种初烤烟叶质量物理特性的差异

由表 3 可以看出,不同烤烟品种初烤烟叶质量物理特性差异较形态物理特性小,上、中部位烟叶在不同品种间的差异较为一致,不同品种间 B2F 烟叶质量物理特性差异较 C3F 烟叶更突出,不同品种间烟叶质量物理特性差异均以填充值最大,红大与 NC297 差异较为明显。B2F 烟叶平衡含水率以 NC102 最高,与红大之间差异达到显著水平;云烟 87 的叶面密度偏大,显著高于红大,K326、NC297、

NC102 之间及三者与其他 2 个品种间均无显著差异;填充值在各品种间存在显著或极显著差异,NC297 显著大于 NC102 和红大,其中与红大的差异达到极显著水平,云烟 87 和 K326 之间以及二者与其他 3 个品种间均无显著差异。C3F 烟叶含梗率以 NC297 显著高于红大;同时红大填充值也较低,与云烟 87、K326 和 NC297 存在极显著差异。但不同品种间 B2F 烟叶含梗率和 C3F 烟叶平衡含水率、叶面密度均无显著差异。

表 3 昆明初烤烟叶质量物理特性指标在品种间的多重比较

烟叶等级	指标	云烟 87	K326	NC297	NC102	红大
B2F	平衡含水率/%	13.97ab	13.80ab	13.88ab	14.18a	13.55b
	含梗率/%	29.10a	28.47a	29.48a	28.64a	29.14a
	叶面密度/(g/m ²)	100.76a	97.73ab	96.16ab	97.54ab	94.08b
	填充值/(cm ³ /g)	3.57ABab	3.62ABab	3.76Aa	3.48ABb	3.42Bb
C3F	平衡含水率/%	14.08a	13.80a	14.08a	14.15a	14.20a
	含梗率/%	31.50ab	32.47ab	32.99a	31.93ab	31.07b
	叶面密度/(g/m ²)	79.18a	76.45a	78.53a	79.75a	77.63a
	填充值/(cm ³ /g)	3.81Aa	3.81Aa	3.75Aab	3.52ABbc	3.30Bc

2.4 不同烤烟品种初烤烟叶机械强度的差异

机械强度是烟叶机械加工性能的体现,对烟叶的加工有着极其重要的影响,抗张强度是衡量烟叶机械强度的重要指标,与烟叶质量密切相关^[3]。由表 4 可知,不同品种间 B2F 烟叶机械强度存在极显著差异,抗张强度以 NC297 最高,云烟 87、NC102 和红大较低,NC297 与后三者之间的差异达到极显著水平,NC297 与 K326 之间存在显著差异;而不同品种间 C3F 等级烟叶的机械强度并无显著差异。

表 4 昆明初烤烟叶抗张强度指标在品种间的多重比较

烟叶等级	云烟 87	K326	NC297	NC102	红大
B2F	0.163Bbc	0.174ABb	0.190Aa	0.161Bbc	0.157Bc
C3F	0.149a	0.152a	0.151a	0.149a	0.153a

3 结论与讨论

昆明烟区中、上部位烟叶叶长相近,且变异度小,烟叶品质较为稳定,说明 5 个主栽品种对昆明生态环境的适应性良好,同时也反映出昆明烟草种植和烘烤技术较成熟。与云南省烟叶平均水平比较^[4],昆明烟叶具有叶片较厚、填充力强、平衡含水率略低、叶面密度较小的特点,含梗率及抗张强度处于全省平均水平。这种稳定性也便于工业设计配方的选配。

品种的表型是由基因型主导,不同烟草品种的风格具有明显差异,在生长发育、形态、生理生化和分子水平等方面也有所不同^[5-7],并最终体现为烟叶质量的差异。相近生态条件下,不同品种烤烟(云烟 85、云烟 87、红大和 K326)叶片形态存在显著差异,

云烟 85 和红大之间、云烟 87 和 K326 之间形态物理特性分别较为接近^[2]。对磷水平在不同品种(中烟 101、中烟 100、K326 和 NC89)烟叶物理特性中作用的研究认为,下、中、上部叶的含梗率、平衡含水率和抗张强度在不同品种间的差异达到显著水平,施磷可增加不同烤烟品种叶片抗张强度、降低烟叶填充力,不同程度地提高烟叶物理方面品质^[6]。本研究表明,红大的形态物理特性与云烟 87 差异较大,同时与 NC297 在质量物理特性和机械强度上也存在较大差异。这主要是由于红大为来源于昆明烟区大金元(Mammoth gold)的变异植株^[8],具有遗传上的独特性。感官评吸及主要化学成分分析结果也表明,红大品种的吸食品质好,风格特色突出,与其他品种差异较明显^[9]。另外,在叶片解剖结构上,与 K326、云烟 87 相比,红大品种烟叶细胞组织较薄,表皮细胞密度小^[10],可能是红大烤后烟叶厚度和叶面密度较其他品种小的重要原因。

在烟草育种工作中,由于育种的目标一致,多采用定向选择,且生产技术也趋于一致,故部分亲本利用率较高,各品种间相似程度较高^[1,8]。对全国多个烟区不同品种(K326、NC89、云烟 85、云烟 87 和中烟 100)中部烟叶物理特性的研究认为,除叶面密度外,国内烟草品种对烤后烟叶物理特性的影响并不显著^[11]。连续 3 a 对云南大理弥渡不同品种(云烟 85、云烟 87、红大和 K326)B2F、C3F 等级烟叶物理特性的分析也认为,除含梗率外,品种间的质量物理指标差异均未达到显著水平^[2]。昆明烟区 K326 烟叶物理特性与其他品种差异较小,相似程度高,其中云烟 87 与亲本 K326 在物理特性指标上已完全没有统计学差异。不同品种烟叶的质量物理特性除填充值外,其他指标在品种间差异均较小。昆明烟区生态环境较为一致,各地实行标准化育苗、田间管理和三段式烘烤技术是主要原因;昆明烟区主栽品种为选育和引进的种质,对骨干亲本的利用较多使得烟草品种的遗传基础狭窄,种质间相似程度很高^[12],这种来自于共同亲源的品种间的遗传相似性也表现在烤后烟叶物理特性上;对不同品种烟叶的

显微观察也表明,K326 细胞组织与云烟 87、红大均无明显差别^[10]。此外,K326 适应性强,在不同环境下可通过自身基因的调节保持产量、产值的稳定^[13],这可能也是 K326 与其他品种物理特性差异较小的原因之一。

参考文献:

- [1] 闫克玉,赵铭钦.烟草原料学[M].北京:科学出版社,2008:246-254,387.
- [2] 杨虹崎,周冀衡,李永平,等.云南不同产区主栽烤烟品种烟叶物理特性的分析[J].中国烟草学报,2008,14(6):30-36.
- [3] 王娟,周丽娟,张晓龙,等.烟叶抗张强度与烟叶质量评价指标的关系研究[J].科技资讯,2012(20):216-217.
- [4] 王娟,周丽娟,李文娟,等.云南烤烟烟叶主要物理特性及其产区差异研究[J].安徽农业科学,2012,40(34):16570-16572.
- [5] 卢秀萍,白永富.烟草品种纯度鉴定技术研究进展[J].云南农业大学学报,2006,21(4):435-439.
- [6] 徐敏,刘国顺,刘小可.磷对不同烤烟品种调制后烟叶物理特性的影响[J].河南农业科学,2007(4):33-36.
- [7] Collins W K, Jones G L, Weybrew J A, et al. Comparative chemical and physical composition of flue-cured tobacco varieties[J]. Crop Science, 1961, 1(6):407-411.
- [8] 常爱霞,贾兴华,冯全福,等.我国主要烤烟品种的亲源系谱分析及育种工作建议[J].中国烟草科学,2013,34(1):1-6.
- [9] 张树堂.红花大金元品种品质特征[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2007,33(2):170-173.
- [10] 黄勇,何小力,张伟,等.不同烤烟品种中部叶的显微结构分析[J].烟草科技,2012(6):76-79.
- [11] 尹启生,张艳玲,薛超群,等.中国烤烟主要物理特性及其产区差异[J].中国烟草学报,2009,15(4):33-37.
- [12] 刘艳华,王志德,牟建民,等.不同烟草群体间遗传多样性分析[J].中国烟草科学,2009,30(增刊):19-24.
- [13] 韦建玉,金亚波,吴峰,等.烤烟品种 K326、云烟 85 及云烟 87 的适应性研究[J].安徽农业科学,2008,36(6):2362-2363,2372.