

# 阿根廷与云南保山烟叶的质量差异分析

朱亚刚<sup>1</sup>, 鹿洪亮<sup>2\*</sup>, 张永安<sup>2</sup>, 李卓璘<sup>1</sup>, 陈国敏<sup>1</sup>, 齐凌峰<sup>2</sup>, 张玉海<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>福建中烟工业有限责任公司, 厦门 361022; <sup>2</sup>福建中烟工业有限责任公司, 厦门 361021;

<sup>3</sup>中国烟草总公司郑州烟草研究院, 郑州 450001

**摘要:**为分析阿根廷烟叶与云南保山烟叶的质量差异, 综合分析比对了阿根廷萨尔塔 K326 与云南腾冲、云南施甸 K326 烟叶的化学成分、外观质量、感官评吸质量及致香成分。结果表明: 与云南腾冲、施甸烟叶相比, 阿根廷烟叶中的总植物碱、水溶性总糖和还原糖含量总体上较低, 钾、氯的含量相当; 烟叶组织结构疏松感较强, 油分较好; 致香成分含量显著较高; 阿根廷烟叶感官质量整体与云南施甸烟叶相当, 云南腾冲则表现稍差。阿根廷烟叶总体质量略优于云南腾冲、云南施甸烟叶, 但使用中需解决其略带地方性气息的瑕疵。

**关键词:** 云南烟叶; 阿根廷烟叶; 质量差异; 化学成分; 外观质量; 感官质量; 致香成分

中图分类号: TS411.2

文献标识码: A

文章编号: 1001-6880(2019) Suppl-0044-08

DOI: 10.16333/j.1001-6880.2019.S.006

## Quality difference between Argentina tobacco leaves and K326 tobacco leaves in Yunnan

ZHU Ya-gang<sup>1</sup>, LU Hong-liang<sup>2\*</sup>, ZHANG Yong-an<sup>2</sup>,  
LI Zhuo-lin<sup>1</sup>, CHEN Guo-min<sup>1</sup>, QI Ling-feng<sup>2</sup>, ZHANG Yu-hai<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>China Tobacco Fujian Industrial Co., LTD, Xiamen 361022, China;

<sup>2</sup>China Tobacco Fujian Industrial Co., LTD, Xiamen 361021, China;

<sup>3</sup>Zhengzhou Tobacco Research Institute of CNTC, Zhengzhou 450001, China

**Abstract:** In order to provide theoretical guidance for improving the usability of tobacco leaves in Argentina, the quality difference between Argentina tobacco leaves and K326 tobacco leaves in Yunnan was studied. The chemical composition, appearance quality, sensory evaluation quality and aroma components of Argentina tobacco leaves and K326 tobacco leaves in Yunnan were comprehensively analyzed and compared. Compared with K326 tobacco leaves in Tengchong and Shidian of Yunnan, the content of total alkaloid, water soluble total sugar and reducing sugar of Argentina Salta tobacco were generally low, the potassium and chlorine content was quite, the tobacco leaf tissue structure was loose, the content of oil was better, the content of total aroma components was significantly higher, and the sensory evaluation of aroma quality and quantity was better. The overall quality of Argentina tobacco is slightly better than that of K326 tobacco leaves in Yunnan, which could be applied to Chinese flue-cured tobacco formula. However, it is necessary to solve the defects of local tobacco flavor in use.

**Key words:** K326 tobacco leaves of Yunnan; Argentina tobacco leaves; quality difference; chemistry components; appearance quality; sensory evaluation quality; aroma components

阿根廷烟区处在南回归线附近、安第斯山脉以东的阿根廷北部、巴拉那河流域中上游、海拔 1 000 米以上的高原地区, 其自然条件和地理位置是最适宜的烤烟种植区。在南纬 23 ~ 35 度范围内的区域, 气候与云南相似, 宜烟耕地面积大, 轮作条件好, 烟

叶生产数量具有相当大的增长空间, 其宜烟耕地面积至少 230 万公顷 (3 450 万亩), 在充分轮作的条件下, 可年产烟叶至少 150 万 t (3 000 万担)。

保山市烟区处于横断山脉西南部, 位于东经 98°05' ~ 100°02' 和北纬 24°08' ~ 25°51' 之间, 高黎贡山和怒江横贯其中, 地形、地貌复杂, 区内最高海拔 3 780 m, 最低 535 m。高山峡谷的复杂地形形成了“一山分四季, 十里不同天”的典型亚热带立体气

候,年温差小,日温差大,年均气温为 14 ~ 17 ℃;降水充沛、干湿分明,分布不均,年降水量 700 ~ 2 100 mm。腾冲境内高黎贡山的西坡有近代火山群分布,悬殊的生态环境造就保山市境内各烤烟生产区生态条件差异明显。保山是云南省八大优质烟叶基地之一,近年烤烟生产得到快速发展,年种植烤烟 5 × 10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup> 左右。

当前随着国际烤烟市场的变化,津巴布韦产量、质量不断下降<sup>[1]</sup>以及中美贸易战影响的长期性、不确定性等因素,进口烟叶“僧多粥少”的矛盾将进一步激化,使得近年各工业企业对进口优质烟叶原料的需求矛盾凸显。而国内烟叶等级结构供给严重失衡,对烟草行业的持续发展带来一定影响。阿根廷烟叶具有的独特香气特征和良好配伍性,已逐渐成为中式卷烟中部分名优卷烟品牌不可缺少的优质主料烟。为此,找出国内外烤烟的质量差异,寻找弥补进口烟叶的缺口,便显得十分重要和迫切。云南保山市作为全国烤烟种植最适宜地区之一,中部烟烟香清雅,香气柔和细腻,醇甜感好,香气量较充足,特别是中部橘黄色烟叶 C2F、C3F 表现较好。保山的 B1F 和 B2F 香气量略有不足,烟香谐调性稍差且粗糙<sup>[3]</sup>。以往的研究多集中在云南烟叶与津巴布韦、巴西、美国烟叶的差异方面<sup>[4-10]</sup>,而云南烟叶与阿根廷烟叶质量的差异鲜有报道。为此,对阿根廷烟叶和云南保山烟叶的外观质量、化学成分、致香成分和感官质量进行分析比对,旨在寻找阿根廷烟叶与云南保山烟叶的质量差异,为进一步发掘阿根廷烟叶的使用价值提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料、试剂和仪器

烟叶样品由福建中烟采购中心提供。云南腾冲 K326 B1F、云南腾冲 K326 C2F、云南施甸 K326 B1F、云南施甸 K326 C2F、阿根廷萨尔塔 K326 B1F、阿根廷萨尔塔 K326 C10、阿根廷萨尔塔 K326 B10。烟叶切丝备用。

乙酸苯乙酯(标准品)(美国 Sigma-Aldrich 公司);甲基叔丁基醚、无水硫酸钠(AR,天津市科密欧化学试剂有限公司)。

CP224S 型电子天平(感量 0.000 1 g,德国 Sartorius 公司); 7890A-5975C 气相色谱-质谱联用仪(美国 Agilent 公司)。

## 1.2 方法

### 1.2.1 烟叶常规成分分析

将烟丝样品置于温度 22 ± 1 ℃、相对湿度 60 ± 2% 条件下平衡 48 h。总氮、总植物碱、总糖和还原糖、钾含量、氯含量的测定分别采用 YC/T 161-2002、YC/T 160-2002、YC/T 159-2002、YC/T 217-2007、YCT 162-2011 的方法<sup>[11]</sup>。

### 1.2.2 烟叶致香成分分析

将烟丝样品置于温度 22 ± 1 ℃、相对湿度 60% ± 2% 条件下平衡 48 h。称取 8 g 烟丝,放入玻璃管中,加 40 mL 甲基叔丁基醚萃取剂(乙酸苯乙酯内标浓度 10.675 μg/mL),超声萃取 1 h,加入 2.3 g 无水硫酸钠,静置 6 h,准确移取 20 mL 溶液,在常压、水浴温度 45 ℃ 条件下旋蒸浓缩至 1 mL,用 0.45 μm 滤膜过滤,进行 GC-MS 分析。

GC/MS 分析条件:色谱柱:DB-5MS 毛细管柱(60 m × 0.25 mm × 0.25 μm);载气:He,1 mL/min;进样量:1 μL;进样口温度:250 ℃;分流比:10:1,恒流模式;程序升温:40 ℃ (2 min)  $\xrightarrow{4\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}}$  280 ℃ (20 min);传输线温度:240 ℃;电离方式:EI;离子源温度:230 ℃;电离能量:70 eV;四极杆温度:150 ℃;质谱质量扫描范围:20 ~ 350 amu;扫描方式:全扫描模式。采用 Nist05 和 Wiley 标准质谱图库检索法定性,以匹配度 ≥ 80 认为可信。

假定相对校正因子为 1,回收率为 100%,按照公式(1)计算定量。

$$M_i = (A_i/A_s) M_s \quad (1)$$

式中: $M_i$ — $i$ 物质的质量; $M_s$ —内标物的质量; $A_i$ — $i$ 物质的峰面积; $A_s$ —内标物的峰面积。

### 1.2.3 烟叶外观质量

烤烟外观质量按照文献<sup>[12]</sup>进行评价,评价指标包括颜色、成熟度、叶片结构、身份、油分、色度。并按照部位一致对云南和阿根廷烟叶样品进行对比分析。

### 1.2.4 感官质量评价

将样品切丝成 0.8 mm 宽的烟丝,在恒温恒湿箱中(温度为 22 ℃、相对湿度为 60%)平衡水分 48 h,然后卷制成规格为 70 mm × 245 mm 的烟支,由福建中烟技术中心组织 7 位具有国家局评委资格的评吸专家对样品进行感官质量评价,感官质量评价指标包括:香气质(15 分)、香气量(15 分)、浓度(9)、杂气(9 分)、刺激性(9 分)、余味(9 分)、甜度(9

分)、劲头(5分)、燃烧性(5分)和灰色(5分),总分为100分。

## 2 结果与分析

### 2.1 烟叶样品化学成分分析

#### 2.1.1 化学成分对比分析

烟叶样品常规化学成分分析结果见表1。

表1 不同产区烟叶常规化学成分的检测结果

Table 1 Results of traditional chemistry components in different zone

样品 Sample	总氮 Total nitrogen (%)	总植物碱 Total alkaloids (%)	水溶性总糖		钾 Potassium (%)	氯 Chloride (%)	氮碱比 Nitrogen to alkaloid ratio	钾氯比 Potassium to chloride ratio	糖碱比 Sugar to alkaloid ratio	两糖差 D-value of two sugar (%)
			Total water soluble sugar (%)	还原糖 Reducing sugar (%)						
腾冲 Tengchong B1F	2.74	4.93	26.4	23.5	2.29	0.49	0.56	4.67	5.35	2.9
施甸 Shidian B1F	2.33	3.87	34.8	29.3	1.42	0.18	0.60	7.89	8.99	5.5
阿根廷 Argentina B1F	2.84	3.80	18.6	17.2	2.01	0.35	0.75	5.74	4.89	1.4
阿根廷 Argentina B1O	1.90	3.05	22.6	20.7	1.89	0.96	0.62	4.97	7.41	1.9
腾冲 Tengchong C2F	2.71	4.21	27.2	24.4	2.31	0.29	0.64	7.97	6.46	2.8
施甸 Shidian C2F	2.30	3.77	35.1	28.5	1.58	0.23	0.61	6.87	9.31	6.6
阿根廷 Argentina C1O	1.62	1.93	25.7	21.7	1.83	0.40	0.84	4.58	13.32	4.0

#### 2.1.1.1 总糖、还原糖

优质烤烟的总糖和还原糖含量的适宜范围为:总糖18%~22%,还原糖16%~18%(糖含量过高,会导致烟叶的吃味平淡)<sup>[12]</sup>。由表1可以看出:云南施甸和腾冲烟叶总糖和还原糖含量整体高于阿根廷且超出适宜范围,中上部总糖、还原糖含量高低顺序为:云南施甸>云南腾冲>阿根廷,不同地区等级之间差异显著。

#### 2.1.1.2 总氮、烟碱、钾、氯

有研究表明,烤烟总氮含量1.5%~3.5%,烟碱1.5%~3.5%(小于1.5%劲头不足,大于3.5%劲头太强),氯离子1%以下(0.3%~0.8%最适),钾离子大于或等于2.0%,钾氯比大于4为宜<sup>[13,14]</sup>。实验结果表明,供试上部烟叶总氮含量以阿根廷B1F最高,B1O最低;云南腾冲和云南施甸介于两者之间。中部叶总氮含量高低顺序为:云南施甸>云南腾冲>阿根廷。中上部叶烟碱含量高低顺序为:云南腾冲>云南施甸>阿根廷。中上部叶钾含量以云南腾冲最高,施甸偏低,阿根廷两个等级介于两者之间。上部叶氯离子含量高低顺序为:阿根廷B1O>云南腾冲>阿根廷B1F>云南施甸;中部叶氯离子含量高低顺序为:阿根廷>云南腾冲>云南施甸。

#### 2.1.1.3 两糖差

两糖差是衡量碳水化合物转化程度的指标之一,优质烤烟要求总糖和还原糖含量的差值在3%~5%为宜<sup>[15]</sup>。表1表明,云南施甸烟叶两糖差值

偏高(5.5%~6.6%)云南腾冲烟叶两糖差值总体偏低(2.8%~2.9%);与阿根廷烟叶相比,阿根廷C1O烟叶两糖差值较为适宜(4%),上部叶两糖差值低于云南腾冲、云南施甸烟叶。

#### 2.1.2 烟叶化学成分间的协调性分析

一般认为:烤烟烟叶中钾氯比大于4为宜;氮碱比以1或略小于1为宜;糖碱比以8~10为宜<sup>[14-16]</sup>。由表1可知,除阿根廷B1O烟叶中的钾氯比明显偏低外,其余样品钾氯比都在4以上。糖碱比云南腾冲、阿根廷B1F偏低,云南施甸和阿根廷B1O离适宜范围比较接近。不同地区烟叶氮碱比均在适宜范围内,其中阿根廷烟叶氮碱比显著高于云南烟叶。

从表1测试结果看出:在总氮、总植物碱含量方面,阿根廷烟叶B1O和C1O两个样品均低于云南施甸、腾冲两个产地的B1F和C2F;在水溶性总糖、还原糖含量方面,阿根廷3个等级烟叶样品总体上都低于云南施甸、腾冲两个产地烟叶;在钾、氯含量方面,阿根廷3个等级烟叶样品介于腾冲与施甸2个烟区烟叶之间。

根据相关文献的研究结果,本研究中阿根廷3个等级烟叶样品以及云南施甸、腾冲4个等级烟叶样品的氮碱比均在小于1的适宜范围内;阿根廷B1F、C1O两个等级烟叶样品以及云南施甸、腾冲4个等级烟叶样品的钾氯比均在大于4的适宜范围内。

## 2.2 烟叶样品外观质量分析

表2为外观质量评价结果。在烟叶颜色方面,阿根廷B1F以及腾冲B1F、C2F烟叶样品颜色较深,其余样品颜色稍浅;在烟叶成熟度方面,以阿根廷B1F成熟度较好,B1O成熟度最好,腾冲B1F、施甸B1F成熟度略欠,其余样品均在成熟档次;在叶片结构方面,上部叶阿根廷整体好于云南腾冲、云南施甸,中部叶均表现为疏松;在烟叶油分方面,上部叶

阿根廷整体好于云南腾冲、云南施甸,阿根廷B1O、B1F以及施甸B1F烟叶样品油润感充足;在烟叶色度方面,阿根廷烟叶与云南烟叶差异不明显。总的看来,云南施甸、云南腾冲烟叶在外观质量上表现为成熟度略低于阿根廷烟叶,尤其是上部叶的成熟度不够表现最为明显;叶片结构不够疏松,身份稍薄,油分较少。

表2 云南k326烟叶与阿根廷烟叶外观质量比较分析

Table 2 Comparison of appearance quality between Argentina and K326 tobacco leaves

样品 Sample	颜色 Color	成熟度 Maturity	叶片结构 Culture of leaf	身份 Identity	油分 Oil	色度 Chromaticity	综合描述 Description
腾冲 Tengchong B1F	橘黄	成熟 <sup>-</sup>	尚疏松	稍厚	有 <sup>+</sup>	浓	整体均匀性较好,成熟度稍欠,叶面略显粗糙
施甸 Shidian B1F	浅橘黄	成熟 <sup>-</sup>	尚疏松	稍厚至中等	多 <sup>-</sup>	浓	颜色偏浅,近柠檬黄,少量烟叶身份为中等
阿根廷 Argentina B1F	橘黄 <sup>+</sup>	成熟 <sup>++</sup>	尚疏松 <sup>+</sup>	稍厚	多	浓	整体颜色较深,成熟颗粒明显,油分较好
阿根廷 Argentina B1O	浅橘黄	成熟 <sup>+</sup>	疏松至尚疏松	中等至稍厚	多	浓	整体均匀性较好,疏松感强,油分较好
腾冲 Tengchong C2F	橘黄	成熟	疏松	中等	有 <sup>-</sup>	强	部分叶片部位偏上,油分稍欠缺,叶面多气候斑、赤星病斑
施甸 Shidian C2F	浅橘黄	成熟	疏松	中等	有	强 <sup>-</sup>	整体达不到C2F水平,叶面较干净,少量叶片部位偏上
阿根廷 ArgentinaC1O	浅橘黄	成熟	疏松	稍薄至中等	有	强 <sup>-</sup>	少量烟叶部位偏低,身份偏薄

## 2.3 烟叶样品致香成分分析

表3所示为不同产区烟叶致香成分的分析结果:阿根廷B1F与B1O烟叶的致香成分总量相当,是云南保山市施甸和腾冲地区的上部烟叶致香成分总量的1.5倍以上;阿根廷产中部烟叶的致香成分总量也显著高于云南保山上部烟叶,其中阿根廷C1O的致香成分总量约是施甸C2F和腾冲C2F的3倍。对于一些糖类裂解产物如麦芽酚、2,3-二氢-3,5-二羟基-6-甲基-4(H)-吡喃-4-酮、3,5-二氢-2-甲基-4(H)-吡喃-4-酮等成分,阿根廷产烟叶的含量明显低于云南保山烟叶,可能与阿根廷烟叶较低的糖含量有关。而阿根廷烟叶中一些萜烯类致香成分含量显著高于国产烟区的烟叶,如4-羟基- $\beta$ -大马酮、二氢猕猴桃内酯、巨豆三烯酮等,这些类胡萝卜素的降解产物对于烟草的香气品质非常重要<sup>[17]</sup>。新植二烯是烟草中性致香成分中含量最高的成分,其含量的高低不仅直接影响烟叶的吃味和香气而且还影响其它致香成分的形成,新植二烯在烟草燃烧时可直接进入烟气,具有减少刺激性、醇和烟气的作用<sup>[18]</sup>。

由表3可见,阿根廷产上部烟叶的新植二烯含量为云南保山上部烟叶的2倍以上,其中阿根廷B1O的新植二烯含量超过云南保山上部烟叶的3倍;而阿根廷产中部烟叶的新植二烯含量接近云南保山中中部烟叶的4倍。此外,除阿根廷B1O外,其它阿根廷产烟叶中的长链脂肪酸及其酯类化合物的含量也具有较高的水平。无论是饱和和长链脂肪酸含还是不饱和和长链脂肪酸,阿根廷B1F的含量都明显高于云南保山上部烟叶,阿根廷C1O的含量也显著高于云南保山中中部烟叶,其中阿根廷烟叶(除B1O外)的亚油酸和亚麻酸含量是云南保山烟叶的2~4倍。饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸除了对香气质和劲头作用不大外,对其他各指标都有显著性改善,随着饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸含量增加,香气量、透发性、柔细度和甜度显著提高,而杂气、刺激性和余味显著降低<sup>[18]</sup>。从表3中还可以看出,阿根廷产烟叶的维生素E含量均显著高于云南保山烟叶,其中阿根廷产上部烟的含量为云南保山上部叶的3~5倍,而阿根廷产中部烟的含量为云南保山中中部烟的5~7倍。

研究表明,维生素 E 可以减少烟气的刺激<sup>[19]</sup>。

表 3 不同产区烟叶致香成分的分析结果

Table 3 Results of aroma components among different zones ( $\mu\text{g/g}$ )

序号 No.	化合物 Component	腾冲 Tengchong B1F	腾冲 Tengchong C2F	施甸 ShidianB1F	施甸 ShidianC2F	阿根廷 Argentina B1F	阿根廷 Argentina C1O	阿根廷 Argentina B1O
1	2,3-丁二醇 2,3-Butanediol	50.57	36.98	42.08	27.12	16.35	12.23	10.21
2	3-羟丙酸 3-Hydroxypropanoic acid	3.93	3.93	3.27	5.20	3.84	2.86	-
3	D-柠檬烯 D-Limonene	0.12	0.14	0.18	0.15	0.34	0.39	-
4	苯甲醇 Benzyl alcohol	1.93	0.88	1.23	1.99	1.64	0.99	-
5	泛解酸内酯 Pantolactone	2.17	2.26	1.76	2.33	2.44	3.55	2.69
6	麦芽酚 Maltol	1.49	1.18	1.28	1.84	1.25	0.46	-
7	苯乙醇 Phenylethyl Alcohol	2.57	1.07	1.69	2.58	2.09	1.25	-
8	2,3-二氢-3,5-二羟基-6-甲基-4(H)-吡喃-4-酮 4H-Pyran-4-one, 2, 3-dihydro-3, 5-dihydroxy-6-methyl-	16.13	13.10	19.48	25.27	7.80	11.16	4.67
9	二氢-4-羟基-2(3H)-呋喃酮 2(3H)-Furanone, dihydro-4-hydroxy-	1.78	2.07	1.46	1.69	1.75	1.81	-
10	3,5-二氢-2-甲基-4(H)-吡喃-4-酮 4H-Pyran-4-one, 3,5-dihydroxy-2-methyl-	1.94	1.63	2.13	2.27	1.70	1.16	-
11	苯乙酸 Benzeneacetic acid	4.59	2.75	3.89	5.88	3.46	-	-
12	对羟基苯乙醇 Benzene ethanol, 4-hydroxy-	11.36	25.24	11.01	29.21	20.74	40.40	-
13	(E)-3,8-壬烯-2-酮 3,8-Nonadien-2-one, (E)-	1.49	0.55	2.98	2.44	1.96	2.44	1.71
14	1,3,7,7-四甲基-9-氧代-2-氧杂双环[4.4.0]十二-5-烯 1, 3, 7, 7-Tetramethyl-9-oxo-2-oxabicyclo[4.4.0]dec-5-ene	0.37	0.25	0.25	0.35	0.64	0.72	0.64
15	4-(2,6,6-三甲基-3-环己烯-1-基)2-丁烯-1-酮 2-Buten-1-one, 1-(2, 6, 6-trimethyl-cyclohexen-1-yl)-	0.13	0.05	0.16	0.09	0.51	0.81	0.41
16	二氢猕猴桃内酯 2(4H)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-tetrahydro-4,4,7a-trimethyl-, (R)-	0.82	0.85	1.31	1.13	1.61	2.13	2.33
17	2,3'-联吡啶 2,3'-Dipyridyl	3.99	2.60	3.62	4.00	4.26	1.86	-
18	巨豆三烯酮 1 Megastigmatrienone 1	0.48	0.25	0.33	0.39	0.95	0.85	0.72
19	4-羟基- $\beta$ -大马酮 4-Hydroxy-. beta. -damascone	0.30	0.30	0.38	0.46	0.51	1.20	0.82
20	巨豆三烯酮 2 Megastigmatrienone	0.11	0.07	0.09	0.10	0.23	0.22	0.17
21	3-羟基-7,8-二氢- $\beta$ -大马酮 3-Hydroxy-7, 8-dihydro-. beta. -ionol	0.15	0.20	0.12	0.27	0.15	0.21	0.08
22	巨豆三烯酮 3 Megastigmatrienone 3	0.63	0.38	0.47	0.57	1.34	1.27	0.93
23	4-(3-羟基-1-丁烯基)-3,5,5-三甲基-2-环己烯-1-酮 2-Cyclohexen-1-one, 4-(3-hydroxy-1-butenyl)-3,5,5-trimethyl-	18.99	22.84	23.58	35.91	25.07	54.57	32.57

续表 3(Continued Tab. 3)

序号 No.	化合物 Component	腾冲 Tengchong B1F	腾冲 Tengchong C2F	施甸 ShidianB1F	施甸 ShidianC2F	阿根廷 Argentina B1F	阿根廷 Argentina C1O	阿根廷 Argentina B1O
24	4-(3-羟基丁基)-3,5,5-三甲基-2-环己烯-1-酮 2-Cyclohexen-1-one,4-(3-hydroxybutyl)-3,5,5-trimethyl-	0.15	0.19	0.24	0.31	0.17	0.28	0.14
25	可替宁 Cotinine	4.85	2.75	3.01	4.28	9.17	4.66	3.37
26	肉豆蔻酸 Tetradecanoic acid	1.28	0.61	0.96	0.92	1.72	1.58	0.44
27	香树烯 Alloaromadendrene	0.13	0.10	0.06	0.08	0.15	0.08	0.24
28	螺岩兰草酮 Solavetivone	0.14	0.14	0.09	0.09	0.38	0.14	0.15
29	新植二烯 Neophytadiene	60.45	59.98	53.09	56.15	143.58	213.51	214.48
30	日齐素 Rishitin	0.47	0.42	0.16	0.20	0.99	0.18	1.02
31	$\alpha$ -古芸烯 Azulene,1,2,3,3a,4,5,6,7-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3a.beta.,4.alpha.,7.beta.)]-	0.45	0.41	0.21	0.17	1.38	0.37	0.58
32	11,13-二甲基-12-十四碳烯-1-醇乙酸酯 11,13-Dimethyl-12-tetradecen-1-ol acetate	0.28	0.27	0.24	0.27	0.48	0.60	0.27
33	法尼醇 2,6,10-Dodecatrien-1-ol,3,7,11-trimethyl-	2.00	1.29	1.55	1.53	5.66	6.39	8.89
34	棕榈酸甲酯 Hexadecanoic acid,methyl ester	2.37	1.52	2.75	2.13	4.31	8.99	5.18
35	棕榈酸 n-Hexadecanoic acid	32.89	35.30	39.83	38.44	48.89	90.95	26.27
36	莨菪亭 Scopoletin	27.87	54.71	20.62	21.88	37.54	13.98	25.82
37	$\beta$ -4,8,13-杜法三烯-1,3-二醇 4,8,13-Cyclotetradecatriene-1,3-diol,1,5,9-trimethyl-12-(1-methylethyl)-	18.78	6.19	20.99	22.91	13.11	13.16	44.15
38	亚麻酸甲酯 9,12,15-Octadecatrienoic acid,methyl ester	5.35	3.09	6.11	5.63	6.90	10.57	5.57
39	亚油酸 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	7.08	4.78	5.42	5.08	17.56	24.46	1.67
40	亚麻酸 9,12,15-Octadecatrienoic acid,(Z,Z,Z)-	13.70	16.96	15.26	14.84	39.65	60.27	6.32
41	白菖醇 6-epi-shyobunol	4.82	1.59	4.74	5.59	4.67	4.59	4.79
42	硬脂酸 Octadecanoic acid	0.35	0.30	0.50	0.46	0.70	1.39	0.17
43	西柏三烯二醇 (1S,2E,4S,5R,7E,11E)-Cembra-2,7,11-trien-4,5-diol	0.95	0.39	1.42	1.35	1.46	3.35	4.64
44	角鲨烯 Squalene	5.63	3.67	4.61	5.05	29.41	43.59	33.38
45	维生素 E Vitamin E	78.95	68.04	77.61	86.43	259.38	474.29	382.08
合计 Total	394.98	382.27	382.22	425.03	727.89	1119.92	827.57	

## 2.4 烟叶样品感官质量分析

表 4 所示为不同产区烟叶感官评价结果,从数据可以看出:中部烟叶样品的评吸得分以云南施甸最高,阿根廷烟叶次之,云南腾冲最低。上部烟叶样品的评吸得分以阿根廷 B1O 最高,阿根廷 B1F 和云南施甸 B1F 相当,云南腾冲最低。

阿根廷烟叶较为透发,香气质感较好,烟气细腻绵长,甜韵感突出,劲头适中,刺激性较小,口腔稍有残留,上部烟叶地方性杂气较明显;云南腾冲烟叶烟气透发性稍差,烟气显粗糙,喉部冲击感较强,上部

叶枯焦气息明显;云南施甸烟叶香气质感较好,甜韵感明显,烟气细腻,喉部有尖刺感,余味舒适。

总体而言,阿根廷烟叶感官质量整体与云南施甸烟叶相当,略好于云南腾冲烟叶。

## 2.5 阿根廷烟叶在中式卷烟中的应用前景分析

通过以上分析综合来看,阿根廷烟叶化学成分较协调,致香成分总量高于云南腾冲、施甸烟叶;烟叶成熟度较好,油分充足,身份略厚,结构较为疏松;感官质量略好于云南腾冲烟叶,与云南施甸烟叶相当。总体而言,阿根廷烟叶在工业可用性方面具有

表4 不同产区烟叶感官评价结果

Table 4 Results of sensory evaluation quality among different zones

样品 Sample	香气质 Aroma quality (15)	香气量 Aroma quantity (15)	浓度 Density (9)	杂气 Offensive taste (9)	刺激性 Irritancy (9)	余味 Aftertaste (9)	甜度 sweetness (9)	劲头 Punch (9)	灰分 Ash (9)	总分 Total
腾冲 Tengchong B1F	10.5	10.0	6.0	6.0	6.5	6.0	6.0	4.5	5.0	65.5
施甸 Shidian B1F	11.5	10.5	5.0	7.0	7.0	7.0	6.0	4.5	5.0	68.5
阿根廷 ArgentinaB1F	11.5	11.0	6.0	6.5	6.5	6.0	6.0	4.0	5.0	67.5
阿根廷 ArgentinaB1O	12.0	11.0	5.0	7.5	7.0	7.0	7.0	4.0	5.0	70.5
腾冲 Tengchong C2F	10.5	10.5	5.0	6.5	7.0	7.0	6.5	5.0	5.0	68.0
施甸 Shidian C2F	12.0	11.0	5.0	7.0	7.0	7.5	7.0	4.5	5.0	71.0
阿根廷 ArgentinaC1O	11.5	11.0	5.0	7.0	7.0	7.0	6.5	4.0	5.0	69.0

较为明显的优势。

由于种植环境等方面原因,阿根廷烟叶会略带地方性气息。在工业使用过程中应通过配方技术、加工技术等方面的综合应用,以达到解决其地方性杂气的目的,最大程度的发挥其应用价值。

通过对某工业公司 2014 年度相同等级实际支付的片烟入库价格进行统计,阿根廷 B1F 片烟入库人民币价格为 65 881.2 元/t,云南保山 B1F 片烟入库人民币价格为 103 150.94 元/t,云南保山片烟入库价格较阿根廷高出 37 269.74 元/t。近年来受国际市场影响,阿根廷烟叶价格持续下调,而国内烟叶价格涨幅较大,二者的价差进一步扩大,因此阿根廷烟叶具有良好的性价比优势,可大大降低工业企业的配方成本。

### 3 结论

**3.1** 从化学成分方面看,阿根廷烟叶的总植物碱、水溶性总糖和还原糖含量总体上均低于云南腾冲、云南施甸烟叶;钾与氯含量介于腾冲与施甸 2 个烟区烟叶之间;糖碱比均大于 4,氮碱比均小于 1。

**3.2** 从外观质量看,云南施甸、云南腾冲烟叶在外观质量上表现为成熟度略低于阿根廷烟叶,尤其是上部叶的成熟度不够表现最为明显;叶片结构不够疏松,身份稍薄,油分较少。

**3.3** 从烟叶致香成分分析,阿根廷烟叶较云南腾冲、云南施甸烟叶,其致香成分的释放总量显著较高,如二氢猕猴桃内酯、巨豆三烯酮、新植二烯、角鲨烯、长链脂肪酸及其酯类化合物等。

**3.4** 从感官质量分析来看,阿根廷烟叶感官质量整体与云南施甸烟叶相当,云南腾冲则表现稍差。

**3.5** 总体而言,阿根廷烟叶总体质量略优于云南腾

冲、云南施甸产区烟叶,但使用中需解决其略带地方性气息的瑕疵。

### 参考文献

- 1 Zhou JH, Liu JL, Yu YB. Consideration of replacing imported tobacco by domestic tobacco[C]. China Tobacco Society(中国烟草学会 2006 年学术年会论文集). Beijing, 2006.
- 2 Liu DH. Analysis of quality difference between Yunnan leaves and imported leaves[D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University(河南农业大学), 2008.
- 3 Shao Y, Song CM, Deng JH, et al. Similarity analysis of aromatic compounds between flue cured tobacco leaves from Yunnan and Zimbabwe[J]. Acta Tabacaria Sin(中国烟草学报), 2007, 13(4): 19-24.
- 4 Shao Y, Song CM, Deng JH, et al. The difference in the Aroma of flue-cured tobacco between Yunnan and Zimbabwe [J]. Chin Agri Sci Bulletin(中国农学通报), 2007, 23(2): 70-74.
- 5 Wang B, Shen YJ, Zhang YH, et al. Comparison of routine chemical components between Zimbabwean and domestic flue cured tobaccos[J]. Tobacco Sci Tech(烟草科技), 2008, 8: 33-37.
- 6 Ding YL, Han XH, He P. Difference of quality between Zimbabwean and domestic flue cured tobaccos[J]. J Chifeng Coll(赤峰学院报), 2006, 22: 83-85.
- 7 Lu Q, Chen CQ, Liu XH, et al. Study on the quality difference between Yunnan tobacco and Zimbabwe tobacco[J]. J Henan Agri Sci(河南农业科学), 2009, 7: 54-57.
- 8 Zhu XL, Yang J, Xu YB, et al. Similarity analysis of volatile aromatic compounds from China, Zimbabwe and Brazil[J]. Acta Tabacaria Sinica(中国烟草学报), 2010, 16: 33-36.