

# 四川烤烟烟碱和总氮含量 分布特点及对评吸质量的影响

罗玲<sup>1</sup>, 杨杰<sup>2</sup>, 许自成<sup>1</sup>, 耿宗泽<sup>2</sup>, 汪显军<sup>2</sup>, 吴福如<sup>3</sup>, 阳苇丽<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学烟草学院, 河南 郑州 450002;

2. 川渝中烟工业有限责任公司, 四川 成都 610066;

3. 四川省凉山州烟草公司, 四川 凉山 615000)

**摘要:**以四川6个主产烟区152份烤烟C3F样品为材料,研究了烤烟烟碱和总氮含量的分布特征及其与烟叶香味、吃味品质指标的关系.结果表明:四川烤烟烟碱和总氮平均含量分别为 $(2.24 \pm 0.63)\%$ 和 $(1.82 \pm 0.23)\%$ ,并在区域上呈现南高北低的趋势;烟碱含量与劲头和浓度得分呈显著的线性相关关系,与香气质、余味、杂气和甜度呈极显著的二次曲线相关关系,在烟碱含量为2.1%~2.7%时,烟叶的香味、吃味最好;烟叶总氮含量与余味、杂气、刺激性、甜度呈极显著的线性负相关关系,与香气质和香气量呈显著的二次曲线相关关系,在总氮含量为1.7%~2.0%时,烤烟的香味、吃味和评吸总分最高.

**关键词:**四川烟区;烤烟;烟碱;总氮;评吸质量

中图分类号:TS411

文献标志码:A

## Distribution characteristics of nicotine and total nitrogen contents in flue-cured tobacco and their effects to smoking quality in Sichuan province

LUO Ling<sup>1</sup>, YANG Jie<sup>2</sup>, XU Zi-cheng<sup>1</sup>,

GENG Zong-ze<sup>2</sup>, WANG Xian-jun<sup>2</sup>, WU Fu-ru<sup>3</sup>, YANG Wei-li<sup>1</sup>

(1. College of Tobacco Sci., He'nan Agr. Univ., Zhengzhou 450002, China;

2. China Tobacco Chuanyu Ind. Co., Ltd., Chengdu 610066, China;

3. Liangshan Tobacco Company of Sichuan Province, Liangshan 615000)

**Abstract:** A total of 152 flue-cured tobacco samples with C3F grade was collected from the six main tobacco-growing areas in Sichuan province, and their nicotine and total nitrogen contents were determined to study their distribution characteristics and their correlations with the evaluation indices of smoking quality. The results showed that the mean value of nicotine and total nitrogen contents in flue-cured tobacco leaf was  $(2.24 \pm 0.63)\%$  and  $(1.82 \pm 0.23)\%$ , respectively. The nicotine and total nitrogen contents of flue-cured tobacco leaf were higher in the south Sichuan than the north. Nicotine content had a significant linear correlation with strength and density, yet an significant curvilinear with quality of aroma, after-taste,

收稿日期:2011-09-30

基金项目:川渝中烟工业公司科技攻关项目(CYZY201002)

作者简介:罗玲(1987—),女,四川省绵阳市人,河南农业大学硕士研究生,主要研究方向为烟草营养与质量评价.

通信作者:许自成(1964—),男,河南省汝南县人,河南农业大学教授,博士,主要研究方向为烟草品质生态、烟草营养.

offensive odor and sweetness. And the sensory quality was favored when nicotine content ranged from 2.1% to 2.7%. Total nitrogen content showed a negative significant linear correlation with after-taste, offensive odor, irritancy and sweetness, and a striking curvilinear with quality of aroma and volume of aroma. The optimum sensory quality appeared when the total nitrogen ranged from 1.7% to 2.0%.

**Key words:** tobacco-growing area in Sichuan province; flue-cured tobacco; nicotine; total nitrogen; smoking quality

## 0 引言

烟碱和总氮是烤烟重要的化学成分指标,并与烤烟感官评吸质量密切相关.研究表明:氮素的来源、存在形态、施用量及施用时期对烟草生长发育及含氮化合物具有重要影响<sup>[1-3]</sup>.关于烟叶含氮化合物与烟叶物理特性、化学成分和中性香味成分的关系也多见报道<sup>[4-5]</sup>.四川省位于长江上游,地貌类型以山地为主,土壤类型以紫色土和红壤居多.四川种植烟叶历史悠久,光、温、水资源充足,具备生产优质烟叶的良好生态环境,目前已形成了凉山、攀枝花、泸州、宜宾、广元和达州等较大生产规模的烤烟产区.本文将以四川省6个主产烟区烤烟样品为材料,研究四川省烤烟烟碱和总氮含量的分布状况及其与评吸质量的关系,以期为卷烟工业企业合理使用烟叶原料提供参考依据.

## 1 实验

### 1.1 材料来源

供试材料选自四川省2009年6个主产烟区152个烟叶样品(其中凉山70个,攀枝花17个,泸州20个,宜宾26个,广元16个,达州3个),等级为C3F(即中部橘黄三级),品种涉及当地主栽品种红花大金元(12个)、云烟87(58个)和云烟85(82个).样品等级由专职评级人员按照GB 2635—92烤烟标准给出.每个烟叶样品取3.0 kg,经烘干、粉碎、过0.3 mm孔径的筛子,用于化学成分的测定.

### 1.2 测定方法

**1.2.1 化学成分测定方法** 烟叶烟碱和总氮含量的测定见文献[6].

**1.2.2 评吸指标的评价标准** 将不同品种烟叶去梗后采用切丝机切成0.8 mm宽的烟丝,在温度22℃、相对湿度60%的恒温恒湿箱中平衡水分48 h,然后卷制成单料烟,参照行业标准《YC/T 138—1998·烟草及烟草制品》建立了单料烟评吸

质量指标及评分标准,由评吸专家根据标准分别对香气质(满分20分)、香气量(满分20分)、杂气(满分10分)、浓度(满分10分)、劲头(满分10分)、刺激性(满分10分)、余味(满分15分)、甜度(满分5分)和香型(满分5分)9个单项指标进行打分,然后取其平均值.计算出香味分值(香气质、香气量、杂气和香型)、吃味分值(浓度、劲头、刺激性、余味和甜度)和评吸质量总分.

### 1.3 数据分析

运用SPSS18.0对数据进行分析,多重比较采用邓肯氏方法.差异显著 $P < 0.05$ ,差异极显著 $P < 0.01$ ,不同小写字母代表差异显著.

## 2 结果与分析

### 2.1 四川烤烟烟碱和总氮含量的分布状况

#### 2.1.1 不同地区烤烟烟碱和总氮含量的差异比较

对四川6个主要产烟区烤烟的烟碱和总氮含量进行差异分析,结果见表1.烟碱和总氮含量在不同地区间存在着广泛的变异,其中烟碱的变异系数均大于同一地区总氮的变异系数,表明四川烤烟的烟碱含量变异较大.国际型优质烟叶的内在质量指标要求烟叶烟碱1.5%~3.5%,总氮1.5%~3.0%<sup>[6]</sup>,四川烤烟烟碱含量平均值为2.24%,总氮含量平均值为1.82%,这说明四川烤烟的烟碱和总氮含量均符合优质烟叶的标准.6个主产烟区烟叶的烟碱含量表现为:宜宾>达州、泸州>凉山>广元>攀枝花,宜宾烟叶的烟碱含量与其他地区的差异均达到显著水平,其余地区间的差异不显著.宜宾烟叶总氮含量为2.08%,显著高于凉山、达州、广元和攀枝花,攀枝花烤烟的总氮含量最低,为1.63%,与达州和泸州在0.05水平上差异显著.

#### 2.1.2 不同品种烤烟烟碱和总氮含量的差异比较

红花大金元、云烟85和云烟87以其优良的田间表现和较好的烤后品质在四川地区常年广泛种植,均属于当地的主栽品种.由表2可知,烟碱和总氮在

表 1 四川烟区烤烟烟碱和总氮含量的差异比较

地点	样本数	烟碱		总氮	
		平均值/%	变异系数/%	平均值/%	变异系数/%
凉山	70	2.13 ± 0.53 <sup>b</sup>	25.06	1.74 ± 0.17 <sup>cd</sup>	9.59
攀枝花	17	1.96 ± 0.33 <sup>b</sup>	16.97	1.63 ± 0.10 <sup>d</sup>	6.11
泸州	20	2.29 ± 0.84 <sup>b</sup>	36.72	1.98 ± 0.29 <sup>ab</sup>	14.70
宜宾	26	2.84 ± 0.51 <sup>a</sup>	17.90	2.08 ± 0.14 <sup>a</sup>	6.86
广元	16	2.00 ± 0.55 <sup>b</sup>	27.57	1.75 ± 0.19 <sup>cd</sup>	10.97
达州	3	2.29 ± 0.98 <sup>b</sup>	42.93	1.87 ± 0.26 <sup>bc</sup>	14.07
全省	152	2.24 ± 0.63	28.24	1.82 ± 0.23	12.81

不同品种间均存在变异,其中云烟 87 的变异最大,其烟碱的变异系数达到 30.02%,总氮的变异系数为 14.71%;红花大金元的变异最小,烟碱和总氮的变异系数分别为 23.18% 和 8.95%。这表明 3 个品种间,红花大金元的烟碱和总氮含量最稳定,云烟 85 次之,云烟 87 较差。3 个品种的烟碱和总氮含量差异不大,品种间的差异均未达到显著水平,红花大金元和云烟 85 的烟碱平均含量相同,云烟 87 的烟碱含量最低,总氮含量以云烟 85 的最高,红花大金元最低。

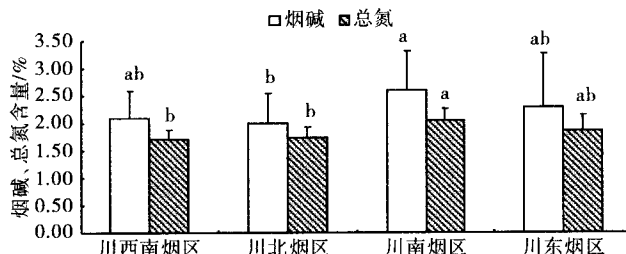


图 1 不同生态区域烟叶烟碱和总氮含量的差异比较

表 2 不同品种烤烟烟碱和总氮的差异比较 %

品种	烟碱含量	烟碱变异系数	总氮含量	总氮变异系数
红花大金元	2.25 ± 0.52 <sup>a</sup>	23.18	1.74 ± 0.16 <sup>a</sup>	8.95
云烟 85	2.25 ± 0.63 <sup>a</sup>	27.93	1.84 ± 0.22 <sup>a</sup>	11.76
云烟 87	2.23 ± 0.67 <sup>a</sup>	30.02	1.82 ± 0.27 <sup>a</sup>	14.71

**2.1.3 不同生态区域烤烟烟碱和总氮含量的差异比较** 将四川 6 个主产烟区按地理位置分为 4 个不同的生态区域,同一生态区域内的自然生态环境较为相似,这 4 个大的生态区域分别为川西南烟区(凉山、攀枝花)、川北烟区(广元)、川南烟区(泸州、宜宾)、川东烟区(达州)。对这 4 个生态区域烟叶的烟碱和总氮含量进行差异分析,结果见图 1。烟碱和总氮含量在各烟区的变化趋势相似,即川南烟区的泸州、宜宾表现出较高的烟碱和总氮含量;川北烟区的广元较低,川东烟区和川西南烟区的达州、凉山和攀枝花较为适中,这与李丹丹等<sup>[7]</sup>的研究结果相一致。这表明四川烟叶的总氮和烟碱含量存在区域差异,在南北方向上呈现南高北低的趋势,而东西方向上差异不显著。

**2.2 烤烟烟碱含量与感官评吸品质的关系分析**

按 0.2% 的组距将全部样本的烟碱含量分为 15 组,分别统计各组样本烟碱含量及其对应的评吸

指标的平均值,采用回归分析来探讨烟碱含量与香味、吃味品质间的量化关系(见表 3)。

表 3 烟碱含量与评吸指标的回归分析

指标	方程	R <sup>2</sup>
香气质	$y = -1.095x^2 + 5.493x + 11$	0.668 <sup>**</sup>
香气量	$y = -0.825x^2 + 3.991x + 12.97$	0.549 <sup>*</sup>
杂气	$y = -0.389x^2 + 1.771x + 6.842$	0.672 <sup>**</sup>
劲头	$y = 0.187x + 5.059$	0.544 <sup>*</sup>
浓度	$y = 0.103x + 5.908$	0.828 <sup>**</sup>
余味	$y = -0.419x^2 + 1.972x + 11.41$	0.719 <sup>**</sup>
刺激性	$y = -0.298x^2 + 1.330x + 6.722$	0.504 <sup>*</sup>
甜度	$y = -0.186x^2 + 0.885x + 2.15$	0.696 <sup>**</sup>
评吸总分	$y = -3.131x^2 + 15.31x + 62.548$	0.659 <sup>**</sup>

闫克玉等<sup>[8]</sup>在对河南烤烟评吸质量与主要理化指标的相关分析中认为,烟碱含量与浓度分值呈极显著的正相关,与刺激性分值呈显著的负相关;邓小华等<sup>[9]</sup>研究认为,烟碱与杂气、刺激性、余味、燃烧性、灰色、吃味分值呈显著或极显著负相关,与香气量、浓度分值呈极显著正相关,与香气质、劲头、评吸总分的关系不显著。本试验结果表明,香气质、香气量、余味、杂气、甜度和刺激性与烟碱含量均呈极显著或显著二次曲线相关关系,劲头和浓度与烟碱含量分别呈现显著和极显著的线性相关关系。随烟碱含量的增加,劲头和浓度得分增加,烟叶吃味和烟气浓度加大。当烟碱含量约为 2.61% 时,

香气质得分出现峰值;当烟碱含量约为 2.4% 时,香气量、余味、甜度和评吸总分出现峰值;当烟碱含量约为 2.21% 时,杂气和刺激性得分出现峰值. 当烟碱含量小于相应得分峰值的烟碱含量时,随着烟碱含量的增加,香气质、香气量、杂气、余味、刺激性、甜度和评吸总得分增加;但当烟碱含量大于相应峰值的烟碱含量时,随着烟碱含量的增加,香气质、香气量、杂气、余味、刺激性、甜度和评吸总得分降低.

### 2.3 总氮含量与各评吸指标的关系

按烟叶总氮含量的高低将全部样本划分为 13 个组,并计算每组烤烟的总氮含量及各评吸指标得分的平均值,分析总氮含量和分组后评吸指标之间的关系(见表 4),对回归方程求  $R^2$  值,并进行显著性检验. 结果显示:四川烤烟总氮与杂气、余味、刺激性和甜度呈极显著的线性负相关关系,即随着烤烟总氮含量增加,余味变差,杂气加重,刺激性增加;总氮含量与香气质、评吸总分和香气量呈极显著或显著的二次曲线相关关系,且在样本变化范围内其得分有最大值,最大值时的总氮含量分别为 1.96%, 1.77% 和 1.86%;当总氮含量小于相应峰值的总氮含量时,随着总氮含量的增加,烟叶香气质、香气量和评吸总分增大;当总氮含量大于相应峰值的总氮含量时,随着总氮含量的增加,烟叶香气质、香气量和评吸总分降低.

## 3 结论

四川烤烟烟碱含量平均值为  $(2.24 \pm 0.63)\%$ ,总氮含量平均值为  $(1.82 \pm 0.23)\%$ ,均符合优质烟叶的标准. 从地理位置来看,四川烤烟的烟碱和总氮含量变化趋势一致,即南北方向呈现南高北低的趋势,东西方向的差异不明显;烟碱和总氮含量在品

表 4 总氮含量与评吸指标的回归分析

指标	方程	$R^2$
香气质	$y = -5.755x^2 + 22.07x - 3.365$	0.661**
香气量	$y = -4.475x^2 + 16.598x + 2.353$	0.591*
杂气	$y = -1.049x + 10.582$	0.716**
劲头	$y = 0.404x + 4.8$	0.296
浓度	$y = -0.395x^2 + 1.467x + 4.872$	0.420
余味	$y = -0.963x + 15.333$	0.662**
刺激性	$y = -1.025x + 9.869$	0.722**
甜度	$y = -0.420x + 3.852$	0.734**
评吸总分	$y = -13.691x^2 + 49.11x + 36.93$	0.732**

种间差异均未达到显著水平,且在不同烟区间表现相对稳定. 因此,在氮化合物含量较低的烟区,可适当提高烟碱含量以协调烟叶的化学成分,进而提高烟叶的整体质量.

本研究结果表明:四川烤烟的烟碱含量与劲头和浓度得分呈线性相关关系,随着烟碱增加,烟叶的劲头增大,浓度增强;烟碱含量与香气质、香气量、余味、杂气、甜度、浓度和刺激性得分呈极显著或显著二次曲线相关关系,且烟碱含量在 2.1% ~ 2.7% 范围内,烟叶的香味和吃味较佳,当烟碱含量在 2.4% 时,评吸质量最佳;四川烤烟的总氮含量与余味、杂气、刺激性和甜度呈极显著的线性负相关关系,即随着总氮含量的增加,烟叶的杂气增加,刺激性加大,余味变差;总氮与烟叶香味评价指标中的香气质、香气量呈极显著二次曲线相关关系,且总氮含量在 1.7% ~ 2.0% 范围内,烤烟的香味分值、吃味分值和评吸总分最高.

### 参考文献:

- [1] 唐伟杰,何飞飞,周冀衡,等. 不同形态氮肥在稻田土壤中的变化规律及对烤烟生长和烟碱含量的影响[J]. 作物研究,2009,23(1):30.
- [2] 尹学田,赵平敏,周永,等. 氮素形态与比例对烤烟生长和烟叶产量质量的影响[J]. 山东农业科学,2009(4):65.
- [3] 李文卿,江荣凤,陈顺辉,等. 不同施氮处理对烤烟生长和植物碱积累的影响[J]. 中国烟草学报,2010,16(2):55.
- [4] 李东亮,许自成,肖洪,等. 烤烟总氮含量和氮碱比与物理性状的关系分析[J]. 江西农业大学学报,2008,30(2):207.
- [5] 史宏志,邸慧慧,刘国顺,等. 豫中烤烟烟碱和总氮含量与中性香气成分含量的关系[J]. 作物学报,2009,35(7):1299.
- [6] 王瑞新. 烟草化学品质分析法[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1990.
- [7] 李丹丹,许自成,邢小军,等. 四川烟区烤烟主要化学成分的变异分析[J]. 西南农业学报,2008,21(5):1270.
- [8] 闫克玉,王建民,屈剑波,等. 河南烤烟评吸质量与主要理化指标的相关分析[J]. 烟草科技,2001(1):5.
- [9] 邓小华,周冀衡,陈新联,等. 烟叶质量评价指标间的相关性研究[J]. 中国烟草学报,2008,14(2):1.