

河南烟区烤烟焦油量区域分布及其感官质量特征

王唯唯¹, 赵铭钦^{1*}, 程昌合², 刘鹏飞¹

(1. 河南农业大学烟草学院, 郑州 450002; 2. 浙江中烟工业公司, 杭州 310009)

摘要: 为了解河南烟区烤烟焦油释放量的区域特征及其感官质量特征, 选取河南烟区初烤烟叶作为试验材料, 测定烟叶样品的焦油量并进行感官质量评价, 采用常规统计、地统计学等进行数据分析。结果表明: (1) 河南烤烟烟叶焦油量的主要分布区间为 16.0~22.0 mg/支, 分布频率累计值为 89.19%; 豫西地区焦油量最低, 豫南烟区最高, 其他地区焦油量居中; 不同地区间焦油量存在显著差异, 总体空间变化趋势由河南西部向中南部逐渐升高。(2) 焦油量较高的烤烟烟叶, 其感官指标中的香气质、香气量的得分均较高; 焦油量较低的烟叶, 其感官指标中的余味分值相对较高。河南烟区可分为豫中南高焦油区和豫西低焦油区。

关键词: 烤烟; 焦油量; 区域分布; 感官质量

中图分类号: S572.01

文章编号: 1007-5119(2015)01-0019-05

DOI: 10.13496/j.issn.1007-5119.2015.01.005

Spatial Distribution of Tar Content in Flue-cured Tobacco in Henan Tobacco Growth Regions and its Smoke Quality Characteristics

WANG Weiwei¹, ZHAO Mingqin^{1*}, CHENG Changhe², LIU Pengfei¹

(1. College of Tobacco Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. China Tobacco Zhejiang Industrial Corporation, Hangzhou 310009, China)

Abstract: In order to better understand the spatial distribution of tar release of flue-cured tobacco in Henan and its smoke quality characteristics, flue-cured tobacco leaf samples were collected from tobacco producing areas in Henan province, and tar release was determined and smoking quality was quantitatively assessed. The results showed that tar of Henan flue-cured tobacco ranged from 16.0 to 22.0 mg/cig, and the cumulative frequency distribution was 89.19%. Tar release of flue-cured tobacco in south of Henan Province was generally higher than that in west Henan and central Henan. Tar release of flue-cured tobacco in west Henan was the lowest. Tar release had a significant difference between different areas. Kriging map indicated that tar release increased from west to middle south. The higher tar release of flue-cured tobacco has a higher score of aroma quality and aroma volume, while the lower tar content of flue-cured tobacco, its after-taste has a relatively high score. Henan tobacco-growing areas can be divided into the high tar release and low tar release area.

Keywords: tobacco; tar; spatial distribution; smoke quality

焦油量是烟叶安全性评价的一项重要指标, 烟气的焦油生成量越低, 卷烟的安全性越好。烟叶原料作为卷烟质量的物质基础, 是卷烟焦油释放量的决定因素, 因此, 选用适合生产低焦油卷烟的烟叶, 显得尤为迫切。目前, 国内有关烟叶焦油量的研究热点主要集中在焦油量与外观质量^[1-3]、理化特性^[4-7]、感官质量^[8-10]、化学成分^[11]的关系上, 对烤烟主产区烟叶焦油量的区域差异研究^[12-13]也有

涉及。河南作为典型浓香型烤烟产区, 在卷烟原料供应方面占有举足轻重的地位, 但针对河南烟区烤烟焦油量方面的研究却少有报道。为此, 以河南烤烟中部叶为材料, 采用常规统计和地理统计学相结合的方法, 分析探讨河南烟区烤烟焦油量的生态区域差异和空间分布状况, 同时采用聚类分析对焦油量进行分组, 在分组基础上比较烟叶感官质量指标差异, 对进一步推进河南特色优质烟叶开发, 提高

基金项目: 国家烟草专卖局资助项目“浓香型特色优质烟叶开发”(Ts-01-2011001); 浙江中烟工业公司资助项目“浓香型特色优质烟叶烟气检测”(ZJZY201205)

作者简介: 王唯唯, 女, 在读研究生, 研究方向为烟草化学与工程。E-mail: weiweiwang90@163.com。*通信作者, E-mail: zhaomingqin@126.com

收稿日期: 2014-07-21

修回日期: 2014-09-28

河南烟叶安全性,更好满足卷烟工业选择卷烟原料具有重大意义。

1 材料与方法

1.1 材料来源

河南作为典型浓香产区,烤烟种植区主要分布在豫西、豫西南、豫中、豫南、豫东5个生态区域。本研究于2011、2012年连续2年,收集豫西烟区的洛阳市(洛宁、宜阳、伊川、汝阳、新安)、三门峡市(卢氏、陕县、渑池、灵宝),豫中烟区的许昌市(襄县、许昌、禹州、许昌)、平顶山市(宝丰、叶县、郟县、鲁山、汝州)、漯河市(临颍、舞阳),豫西南的南阳市(方城、内乡、西峡、唐河、社旗),豫南烟区的驻马店市(确山、泌阳、遂平)等27个县具有代表性的C3F等级初烤烟叶样品111份。样点分布见图1,样品为当地主栽品种云烟87、秦烟96、中烟100,取样年度间不换品种。

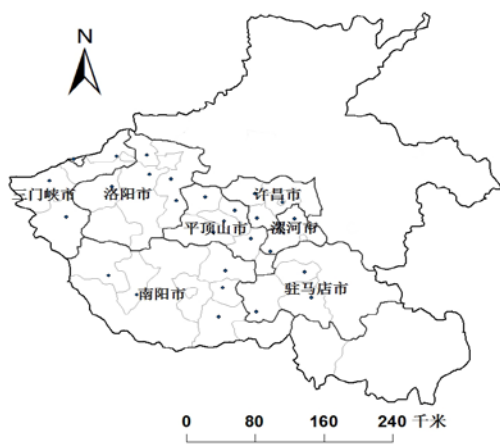


图1 烤烟取样点分布图

Fig. 1 Sample distribution of flue-cured tobacco leaf

1.2 烟气焦油释放量的测定

采集的烟叶原料平衡水分至满足加工要求,去梗切丝,切丝宽度为0.8 mm,使用透气度(60CU)相同的卷烟纸制成长度(70 mm),圆周(24.5 mm)一致的烟支。用来测定焦油量的烟支重量为平均值 ± 0.15 g,吸阻平均值 ± 49 Pa,按照YC/T 29—1996的方法进行,单位为mg/支。

1.3 烤烟感官评价方法

由上海烟草集团有限责任公司、山东中烟工业有限责任公司、河南中烟工业有限责任公司、湖南中烟工业有限责任公司、浙江中烟工业有限责任公司、川渝中烟工业有限责任公司等6家工业公司的10名评吸专家根据郑州烟草研究院制定的《烟叶质量风格特色感官评价方法》进行评吸。采用0~5等距标度评分法对香气特性、烟气特性和口感特性的各项指标进行量化评价(表1)。

表1 烤烟感官质量指标及评分标度
Table 1 Sensory quality indicators and notes of flue-cured tobacco

指标	0	1	2	3	4	5
香气质	差-较差		稍好-尚好		较好-好	
香气	香气量	少-微有		稍有-尚足		较充足-充足
特性	透发性	沉闷-较沉闷		稍透发-尚透发		较透发-透发
	杂气	无-微有		稍有-有		较重-重
烟气	细腻程度	粗糙-较粗糙		稍细腻-尚细腻		较细腻-细腻
特性	柔和程度	生硬-较生硬		稍柔和-尚柔和		较柔和-柔和
	圆润感	毛糙-较毛糙		稍圆润-尚圆润		较圆润-圆润
	刺激性	无-微有		稍有-有		较大-大
口感	干燥感	无-弱		稍有-有		较强-强
特性	余味	不净不舒适-欠净欠舒适		稍净稍舒适-尚净尚舒适		较净较舒适-纯净舒适

1.4 数据分析

利用SPSS19.0进行常规统计分析,采用ArcGIS10.0进行地理统计,采用局部插值法中的克里格法绘制烟气焦油量的空间分布图,图标等级色设定为5个。

2 结果

2.1 河南烤烟中部叶焦油量的分布特征

从图2可以看出,河南烤烟叶焦油量呈正态曲线分布,其峰值位于20 mg/支,曲线分布的区域为7.77~27.48 mg/支,均值为18.40 mg/支,主要分布区间为16.0~22.0 mg/支,分布频率累计值为89.19%。

2.2 生态区域差异

方差分析结果($P=0.031 < 0.05$)表明,河南4个生态区域的中部叶焦油量存在显著差异,按均值

从小到大依次为豫西烟区、豫中烟区、豫西南烟区、豫南烟区。在方差分析基础上进行多重比较(图 3),结果显示,豫西烟区的焦油量显著低于豫南烟区;豫中烟区、豫西南烟区与豫南烟区的烤烟中部叶焦油量差异不显著;豫中烟区和豫西南烟区的焦油量差异同样未达到显著水平。

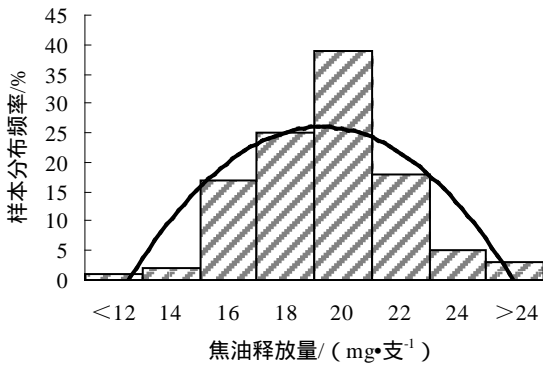
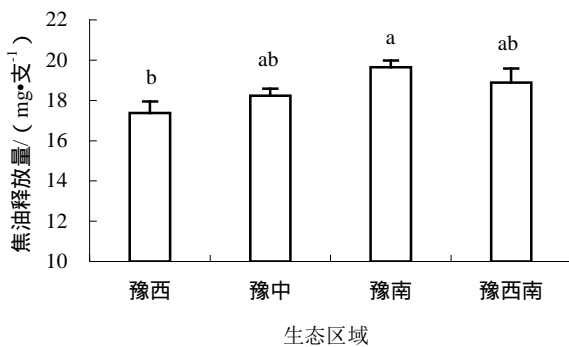


图 2 河南烤烟中部叶焦油释放量频率分布图

Fig. 2 Frequency distribution of tar release of leaves in Henan Province



注：不同字母代表差异在 0.05 水平达到了显著,下同。

图 3 河南烤烟中部叶焦油量区域差异

Fig. 3 Tar of middle leaves in different areas in Henan Province

2.3 地区间差异

不同地区间的烟叶焦油量存在显著差异 ($P=0.047 < 0.05$), 均值按大小排序为: 漯河 > 驻马店 > 南阳 > 平顶山 > 许昌 > 三门峡 > 洛阳。在方差分析结果基础上进行多重比较(图 4), 结果显示漯河和驻马店的焦油量显著高于许昌、洛阳和三门峡地区; 平顶山与南阳及其他地区间的差异不显著。

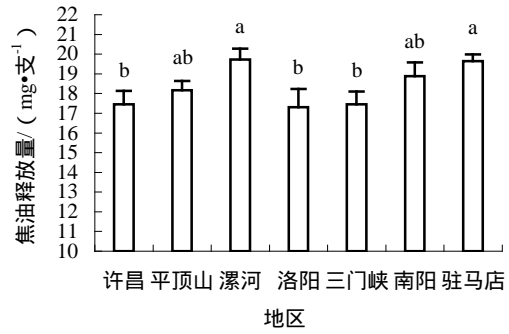


图 4 河南省烤烟中部叶焦油量地区间差异

Fig. 4 Tar of middle leaves in different locations in Henan Province

2.4 地理空间分布特征

克里格插值 (Kriging) 是地统计学中的一种求最优、线性、无偏的空间内插方法, 当空间数据呈正态分布时, 线性克里格插值法即为最优的插值预测法^[14]。

由图 2 看出, 样本数据服从正态分布, 因此采用克里格插值法绘制焦油量的空间分布特征图。由图 5 可知, 河南烟区烤烟烟叶焦油量变化趋势较为明显, 在空间上呈现出由西部向中部、南部逐渐升高的趋势。表现为豫南地区焦油释放量普遍较高, 主要包括驻马店市中东部; 焦油量以 17.19~19.45 mg/支为主要分布面积, 包括豫南烟区的南阳市中部和东部, 豫中烟区的漯河市西南部、许昌市和平顶山市, 豫西烟区的洛阳市、三门峡市西北部; 豫西烟区的焦油释放量较低, 主要包括三门峡市南部、南阳市西部等地区。

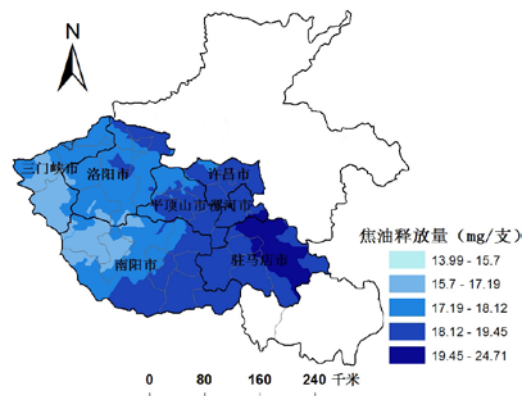


图 5 河南烤烟中部叶焦油量空间分布

Fig. 5 Spatial distribution of tar of middle leaves in Henan Province

2.5 不同焦油量烤烟烟叶的感官质量特征

以组间联接聚类方法对所有样品进行聚类, 距离的测度方法采用欧氏距离, 共划分为 5 类。其中两类均只有一个样品, 分别为 7.77 和 27.48 mg/支, 这两类不进行接下来的分析研究。其他 3 类的具体情况见表 2。第 1 类为中焦油组, 第 2 类为高焦油组, 第 3 类为低焦油组, 3 类烟叶间的差异性达到

表 2 不同组别烤烟焦油释放量描述性统计

Table 2 Statistics of tar of different groups

组别	样本数	最小值	最大值	均值	变异系数
第 1 类	60	16.22	19.52	18.11B	5.62
第 2 类	30	19.75	24.08	21.24A	5.83
第 3 类	19	13.46	15.95	14.96C	4.60

了极显著差异, 变异系数均小于 10%, 属于弱变异, 稳定性较好。

由表 3 看出, 3 类烟叶的香气质稍好至较好, 香气量稍有至较充足, 透发性稍透发至较透发, 杂气无至稍有, 稍细腻至较细腻, 稍柔和至较柔和, 稍圆润至较圆润, 刺激性稍有至较大, 干燥感稍有至较大, 余味稍净稍舒适至尚净尚舒适。3 组烟叶样品的香气质、香气量、余味间存在显著差异, 高焦油组烟叶香气质和香气量的得分显著高于低焦油组烟叶; 而低焦油组烟叶余味分值是 3 种类型烟叶中最高的, 分值显著高于其他 2 组烟叶, 其余感官指标差异不显著。不同焦油量烤烟的感官质量各指标的变异系数以杂气最高, 香气量最低。

表 3 不同焦油量烤烟的感官质量指标描述性统计

Table 3 Statistics of sensory quality indicators of different tars

焦油量/(mg·支 ⁻¹)	指标	香气质	香气量	透发性	杂气	细腻程度	柔和程度	圆润感	刺激性	干燥感	余味
13.46~15.95	最小值	2.68	2.58	2.42	0.90	2.67	2.62	2.40	2.33	2.33	2.67
	最大值	3.22	3.00	3.31	1.71	3.30	3.13	3.11	3.30	3.07	3.15
	均值	2.95b	2.80b	2.96	1.16	2.98	2.88	2.73	2.82	2.72	2.90a
	变异系数	5.17	4.95	9.02	17.46	5.88	5.72	7.71	9.01	7.76	5.44
16.22~19.52	最小值	2.30	2.15	2.08	0.69	2.13	1.69	1.99	2.30	2.15	1.89
	最大值	3.38	3.30	3.30	1.73	3.30	3.30	3.00	3.72	3.10	3.89
	均值	2.98ab	2.86ab	2.88	1.16	2.91	2.85	2.67	2.75	2.59	2.73b
	变异系数	7.19	6.88	7.86	18.13	8.07	9.33	7.79	10.97	8.87	11.03
19.75~24.08	最小值	2.80	2.70	2.44	0.64	2.13	2.38	2.25	2.30	2.23	2.13
	最大值	3.67	3.20	3.50	1.60	3.38	3.23	3.00	3.30	3.20	3.02
	均值	3.08a	2.93a	2.87	1.20	2.87	2.84	2.64	2.77	2.67	2.70b
	变异系数	6.32	4.03	7.43	20.59	9.41	8.74	7.74	9.06	9.21	10.28

3 讨论

利用 Kriging 插值方法绘制河南烟区烤烟焦油量的空间分布图, 有助于更好地了解河南烟叶焦油量的区域分布特征。本研究结果显示, 河南不同产区的烟叶焦油量存在差别, 与张延军等^[15]、李世勇等^[16]的研究结果相似, 说明河南烟区烟叶焦油量在区域间的差异确实存在。原因可能是生态条件及栽培水平的不同, 导致烟叶的化学成分和物理特性存在差异。烟叶中钾、氯含量对烟叶的燃烧性有显著影响, 而烟气焦油释放量又受燃烧性好坏的影响。因此, 在实际生产过程中, 制定有针对性地栽培管理措施, 一方面应该保持钾素的良好供应, 一方面

控制烟叶氯含量在适宜合理范围内, 从而保证烟叶焦油量保持在较低水平。河南烟区焦油量的总体空间变化趋势为由西部向中南部逐渐升高, 且河南不同烟区烤烟钾含量、钾氯比由高到低的分布态势^[17]与焦油量由低到高的分布趋势大体一致, 高钾、高钾氯比烟区表现为烟叶焦油释放量低。存在明显的焦油量高值区和低值区, 因此, 将河南烟区划分为豫中南高值区和豫西低值区。

焦油量中大多是致香物质, 它的高低对香气质、香气量和余味的影响很大^[10,18,23]。由河南烤烟感官指标特征的分析结果可知, 3 组烟叶样品感官质量整体上差异不大, 只有个别指标如香气质、香气量、余味在 3 组间存在显著差异。以感官指标中

的香气质、香气量、余味作为简单判断焦油量高低的参考指标有可能是可行的。但是影响感官质量评价的因素较复杂,接下来需要更为严谨的研究。本研究中焦油量高的烟叶香气质、香气量分值高于焦油量低的烟叶,这与随着焦油量的增加,香气质变差,香气量增加,余味变差^[19-21]的变化趋势有出入。原因可能是由于样品来源、统计方法^[22-24]等不同,使得研究结论存在差异,这方面还需要重复研究论证。总体来说,河南烟区烤烟烟叶香气质稍好至较好,香气量稍有至较充足,透发性稍透发至较透发,杂气无至稍有,稍细腻至较细腻,稍柔和至较柔和,稍圆润至较圆润,刺激性稍有至较大,干燥感稍有至较大,余味稍净稍舒适至尚净尚舒适。选用河南低焦油区烤烟烟叶可以达到增加烟气香气量,改善余味的目的。

以上结果可以为河南植烟区域制定合理的栽培措施和卷烟工业科学选择原料提供一定的参考。但鉴于本文仅以 C3F 为代表初步探讨了河南烟区烤烟焦油量区域分布特征及感官特征,未考虑部位等级差异,是否会对结果产生影响,还需进一步研究其他等级烟叶的表现规律。

参考文献

- [1] 窦玉青,陈刚,刘光亮,等. 初烤烟叶外观质量与其烟气组分的关系[J]. 中国烟草科学,2010,31(1):54-58.
- [2] 杜咏梅,马剑雄,黄传华,等. 烤烟外观品质因素与其内在质量的关系研究综述[J]. 中国烟草科学,2010,31(1):74-78.
- [3] 肖协忠. 烟草化学[M]. 北京:中国农业科技出版社,1997.
- [4] 汤朝起,窦玉青,张俊. 烤烟物理特性和化学成分与烟气组分的关系[J]. 四川农业大学学报,2007,27(4):427-432.
- [5] 闫克玉,李兴波,闫洪洋,等. 烤烟(40级)烟叶焦油量与燃烧性的相关性研究[J]. 郑州轻工业学院学报:自然科学版,1998,13(45):5-10.
- [6] 邓小华,周冀衡,李晓忠,等. 烤烟质量与焦油量的灰色关联分析[J]. 江西农业大学学报,2006(6):850-854.
- [7] 于建军,章新军,毕庆文,等. 烤烟烟叶理化特性对烟气烟碱、CO、焦油量的影响[J]. 中国烟草科学,2003,24(3):5-8.
- [8] 韩智强,范多青,王海涛,等. 烤烟烟气化学成分与吸味品质的关系研究[C]//中国烟草学会 2006 年学术年会论文集,2003.
- [9] 王建安,刘国顺,申洪涛,等. 烤烟调制后单叶中 4 种常规化学成分的区域分布[J]. 中国农学通报,2011,27(7):418-422.
- [10] 邓小华,周冀衡,陈冬林,等. 烤烟烟气粒相组分与评吸质量的关系[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版,2008,34(1):29-32.
- [11] 厉昌坤,周显升,王允白,等. 烤烟烟叶焦油释放量与部分化学成分的关系研究[J]. 中国烟草科学,2004,25(2):25-27.
- [12] 汪修奇,邓小华,李晓忠,等. 湖南烟区烤烟焦油释放量区域特征研究[J]. 中国农学通报,2010,26(5):41-45.
- [13] 邓小华,周冀衡,周清明,等. 湖南烤烟焦油量在生态区域和叶片部位间的差异分析[J]. 烟草科技,2009(11):47-51.
- [14] Cressie N. The Origins of Kriging[J]. Math Geol., 1990,22(3):239-252.
- [15] 张延军,王晖,许自成,等. 豫中、豫南烟区烤烟品质综合评价[J]. 郑州轻工业学院学报:自然科学版,2006,21(1):30-33.
- [16] 李世勇,于建军,陈艳霞,等. 不同产地烤烟烟气有害成分的检测与分析[J]. 河南农业大学学报,1999,33(3):267-269.
- [17] 闫洪洋,刘春奎,闫洪喜,等. 河南主产烟区烤烟化学成分分析[J]. 西南农业学报,2012,25(4):1211-1214.
- [18] 邓小华,周冀衡,赵松义,等. 单料烤烟烟气粒相物与质量评价指标间的相关性研究[J]. 中国烟草科学,2010,31(1):60-64.
- [19] 邓小华,陈东林,周冀衡,等. 烤烟物理性状与焦油量的相关、通径及回归分析[J]. 烟草科技,2009(7):53-56.
- [20] 王苏斌,郑海淘,邵谦谦. SPSS 统计分析[M]. 北京:机械工业出版社,2003:13-30.
- [21] 于帅,徐宁浅. 析烤烟烟气粒相组分与评吸质量的相关性[J]. 投资与合作,2011(9):241-242.
- [22] 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(10):5-9.
- [23] 张国,朱列书,李晓忠,等. 湖南烤烟评吸质量与化学成分、烟气成分关系的研究[J]. 中国农学通报,2006,22(2):94-97.
- [24] 章平泉,龚珍林,杜秀敏,等. 主成分分析-支持向量机在卷烟主流烟气分析中的应用[J]. 中国烟草学报,2010,16(6):21-24.