

网络出版时间:2020-01-20 13:40 DOI:10.13207/j.cnki.jnwfufu.2020.08.007
网络出版地址:http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1390.s.20200119.0923.030.html

原味型斗烟原料作用分析

金一骁¹, 彭桂新², 于建春², 苏 凯¹, 付 博¹,
武云杰¹, 张晓瑞¹, 于建军¹

(1 河南农业大学 烟草学院, 河南 郑州 450002;

2 河南中烟工业有限责任公司技术中心, 河南 郑州 450000)

【摘 要】【目的】明确原味型斗烟原料烤烟、白肋烟、百里科、东方烟草、拉塔基亚、黑板烟的特性及其在配方中的作用, 为原味型斗烟的配方设计提供参考。【方法】对 6 种斗烟原料常规化学成分、中性致香物质含量进行测定, 并对 6 种斗烟原料及其按 1:1 组成的 7 种配方斗烟(烤烟(对照)、烤烟/白肋烟、烤烟/东方烟草、烤烟/拉塔基亚、烤烟/百里科、烤烟/黑板烟、烤烟/东方烟草/拉塔基亚)进行感官特性分析, 研究原料内在化学成分与感官评价之间的相关性。【结果】6 种斗烟原料中烤烟的叶绿素降解产物含量高、氮碱比低; 白肋烟总糖、还原糖含量低, 烟碱含量高; 拉塔基亚总氮和类胡萝卜素降解产物含量高; 东方烟草(土耳其 AG 级)总糖、还原糖含量及糖碱比高; 黑板烟烟碱含量低、中性致香物质总量低。感官评价结果表明, 白肋烟具有坚果香味, 可使配方劲道力量、层次变化和室韵嗅香得分升高; 东方烟草香气芳香, 可使配方层次变化得分升高; 百里科刺激性稍大, 可使配方劲道力量、层次变化和室韵嗅香得分升高; 黑板烟具有焦糖风味, 可使配方层次变化得分升高; 拉塔基亚具有焚香风味, 可使配方室韵嗅香得分升高, 但会降低层次变化得分。相关性分析结果表明, 烟碱含量与劲道力量呈极显著正相关, 氮碱比与劲道力量呈显著负相关; 钾含量与层次变化呈显著正相关, 类胡萝卜素降解产物含量与层次变化呈显著负相关; 总糖含量、还原糖含量、棕色化反应产物含量与室韵嗅香呈显著负相关。【结论】白肋烟、百里科的烟碱含量高、氮碱比低, 可使配方劲道力量变强; 黑板烟、白肋烟的加入可丰富配方的层次变化; 烤烟、东方烟草的总糖、还原糖、棕色化反应产物含量相对较高, 要设计室韵嗅香较浓的配方应减少这 2 种原料的使用量。

【关键词】 斗烟原料; 配方斗烟; 中性致香物质; 感官评价

【中图分类号】 S572; TS454

【文献标志码】 A

【文章编号】 1671-9387(2020)08-0050-09

Analysis of raw material function of original pipe tobacco

JIN Yixiao¹, PENG Guixin², YU Jianchun², SU Kai¹, FU Bo¹,
WU Yunjie¹, ZHANG Xiaorui¹, YU Jianjun¹

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

2 Technology Center, China Tobacco Henan Industrial Co., Ltd., Henan Zhengzhou 450000, China)

Abstract: 【Objective】This study clarified the raw material characteristics of Flue-cured tobacco, Burley, Perique, Oriental, Latakia and Black Cavendish and their functions in formula to provide reference for formula design of domestic original type of pipe tobacco. 【Method】The routine chemical composition and neutral aroma substance contents of six raw materials were determined, and the sensory characteristics of raw materials and seven formulated pipe tobaccos (Flue-cured tobacco (control), Flue-cured tobacco/Burley, Flue-cured tobacco/Oriental, Flue-cured tobacco/Latakia, Flue-cured tobacco/Perique, Flue-cured tobacco/Black Cavendish, and Flue-cured tobacco/Oriental/Latakia) were analyzed. The correlations between

〔收稿日期〕 2019-07-29

〔作者简介〕 金一骁(1994—), 男, 浙江杭州人, 在读硕士, 主要从事烟草加工研究。E-mail: 494516396@qq.com

〔通信作者〕 于建军(1957—), 男, 河南郑州人, 教授, 硕士, 主要从事烟草加工研究。E-mail: yujianjun@henau.edu.cn

the internal chemical composition of raw materials and sensory evaluation were also investigated. 【Result】 The results of chemical composition analysis on pipe tobacco raw materials showed that the contents of chlorophyll degradation products were high and the ratio of nitrogen to alkali was low. The contents of total sugar and reducing sugar in Burley tobacco were low and the content of nicotine was high. The contents of total nitrogen and carotenoid degradation products in Latakia were high, and the contents of total sugar and reducing sugar in Oriental tobacco (Turkey AG grade) were high. The content of nicotine in Black Cavendish was low and the total amount of neutral aroma-producing substances was low. Sensory evaluation results showed that Burley tobacco had nutty flavor and adding formula increased the strength of formula, level change and room rhythm odor score. Oriental tobacco showed good aroma and adding formula increased the score of formula level change. Perique was a little more irritating and adding formula increased formula strength, level change and room note odor score. Black Cavendish smoke had caramel flavor and adding formula increased the score of formula level change. Latakia had incense flavor, adding formula increased the score of formula room note and smell, but reduced the score of level change. The results of correlation analysis showed that nicotine content was positively correlated with strength, and the ratio of nitrogen to alkali was negatively correlated with strength. Potassium was positively correlated with hierarchical change and carotenoid degradation product was negatively correlated with hierarchical change. Total sugar content, reducing sugar content, and browning reaction product content were negatively correlated with chamber aroma. 【Conclusion】 The nicotine contents of Burley tobacco and Perique were high and their ratios of nitrogen to alkali were low. Thus, adding them into the formula increased the strength. Adding Black Cavendish tobacco and Burley tobacco enriched the hierarchical changes. The contents of total sugar, reducing sugar and browning reaction products of flue-cured tobacco and Oriental tobacco were relatively high. Thus, their use should be reduced to design a formula with strong flavor.

Key words: pipe tobacco raw materials; formulated pipe tobacco; neutral aromatic substances; sensory evaluation

斗烟是最古老的烟草吸食方式,已有 2 000 多年历史^[1],但是随着卷烟时代的到来而变得小众化。近几年随着消费者观念的改变和需求的多样化,斗烟的销量开始明显增长,在 2000—2015 年,美国斗烟总销量增加了 556.4%^[2]。国家烟草专卖局经济研究所发布的世界烟草发展报告显示^[3],从 2013 年起世界范围内非卷烟类烟草制品的销量占比逐年上升,其中斗烟增长率位居前列。我国斗烟产业的发展起步较晚,斗烟消费在烟草消费中占比较小。但是北欧烟草集团(STG)参考国外斗烟消费者的年龄分布以及消费水平等因素对我国斗烟市场进行调研,预测我国拥有 270 万斗烟消费群体,斗烟市场的发展前景较为广阔。近几年中国烟草总公司郑州烟草研究院及国内工业企业均开展过斗烟项目的研究^[4-7]。周文等^[8]对斗烟丝的制作工艺进行了研究,得到了香气丰满醇和、劲头适中的烟斗丝。熊斌等^[9]对烟斗丝的工业化生产方法进行了研究,提高了烟斗丝的合格率和均匀性。苏凯等^[10]通过分析国际市场上消费者对斗烟产品的偏好性,发现原味

型斗烟产品更受消费者的青睐。但目前国内对原味型斗烟的研究尚未见报道。因此,本研究对斗烟原料常规化学成分含量、中性致香物质含量及感官特性进行了分析,并对原料内在化学成分与感官特性之间的关系进行了相关性分析,以期为国内原味型斗烟产品配方设计提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料 选取烤烟、白肋烟、百里科、东方烟草、拉塔基亚和黑板烟等 6 种等级较高、较为常用的原味型斗烟作为原料^[10],其基本信息见表 1。

1.1.2 配方设计 试验共设计 7 种原味型斗烟配方,各配方的原料组成及比例(质量比)见表 2。烤烟是原味型斗烟中最常用的原料,本研究 1 号配方原料为纯烤烟,在感官评价中以其作为其他配方的对照(CK),分析其他斗烟原料在感官评价中所起的作用。

表 1 6 种斗烟原料的基本信息

Table 1 Basic information of six pipe tobacco materials

原料 Raw material	产地 Place of production	等级 Grade	原料 Raw material	产地 Place of production	等级 Grade
烤烟 Flue-cured tobacco	美国 America	C2F	东方烟草 Oriental	土耳其 Turkey	AG
白肋烟 Burley	美国 America	C2F	拉塔基亚 Latakia	塞浦路斯 Cyprus	精选级 Choice
百里科 Perique	美国路易斯安那州 State of Louisiana America	精选级 Choice	黑板烟 Black Cavendish	美国 America	精选级 Choice

表 2 原味型斗烟的配方及比例(质量比)

Table 2 Formula and proportion of original pipe tobaccos

配方编号 Formulation number	配方组成 Formula composition	原料比例 Ratio of raw materials	配方编号 Formulation number	配方组成 Formula composition	原料比例 Ratio of raw materials
1	烤烟 Flue-cured tobacco		5	烤烟/百里科 Flue-cured tobacco/Perique	1 : 1
2	烤烟/白肋烟 Flue-cured tobacco/ Burley	1 : 1	6	烤烟/黑板烟 Flue-cured tobacco/Black Cavendish	1 : 1
3	烤烟/东方烟草 Flue-cured tobacco/ Oriental	1 : 1	7	烤烟/东方烟草/拉塔基亚 Flue-cured tobacco/Latakia /Oriental	1 : 1 : 1
4	烤烟/拉塔基亚 Flue-cured tobacco/ Latakia	1 : 1			

1.2 指标测定

1.2.1 化学成分含量 分别按照 YC/T 159—2002、YC/T 160—2002、YC/T 161—2002、YC/T 217—2007、YC/T 162—2011 方法,测定斗烟中总糖、还原糖、烟碱、总氮、钾和氯的含量^[11-15],计算钾氯比、糖碱比、氮碱比。

1.2.2 中性致香物质含量 中性致香物质含量参照文献[16]中的 GC/MC 内标法测定。

1.2.3 感官特性 原味型斗烟原料及配方平衡水分后,由河南中烟工业有限责任公司组织 7 名专家,按周文等^[8]的评吸标准(表 3)分别对原料烟及配方烟进行评吸,最终得分取平均值。

表 3 烟斗丝感官质量评价标准

Table 3 Sensory quality evaluation standard of pipe tobacco

分值 Points	劲道力量 Strength	质地厚薄 Thickness of texture	层次变化 Level change	香精调味 Flavoring	室韵香味 Room note	喜爱度 Favorability
5	非常强劲 Very strong	很厚 Very thick	非常丰富 Very rich	协调一致 Very Coordination	很浓 Very strong	非常喜爱 Very like
4	强劲 Strong	厚 Thick	丰富 Rich	协调 Coordination	浓 Strong	喜爱 Favorite
3	中等 Medium	中等 Medium	中等 Medium	中等 Medium	中等 Medium	一般 Ordinary
2	柔 Mild	薄 Thin	简单 Simple	欠协调 Unharmonious	淡 Light	不喜爱 Dislike
1	轻柔 Very mild	很薄 Very thin	缺乏 Lack	差 Poor	很淡 Very light	反感 Antipathy

注:质地厚薄供消费者参考,与消费者的吸食习惯等相关。

Note:Thickness of texture is for consumers’reference,and related to habits.

1.3 数据处理与分析

使用 DPS 7.5 软件对试验数据进行处理分析,使用 Excel 2016 进行图表绘制,使用 SPSS 22.0 进行相关性分析。

2 结果与分析

2.1 6 种斗烟原料的常规化学成分分析

由表 4 可以看出,6 种斗烟原料的总糖含量均存在显著差异,其中东方烟草的总糖含量最高,白肋烟总糖含量最低。还原糖含量以东方烟草最高,白肋烟最低,百里科和黑板烟之间无显著差异。白肋

烟的烟碱含量最高,黑板烟的烟碱含量最低,仅为白肋烟的 20.06%;烟碱含量烤烟和百里科、东方烟草和黑板烟之间不存在显著差异。总氮含量烤烟、东方烟草和黑板烟之间不存在显著差异;总氮含量拉塔基亚最高,东方烟草最低。钾元素含量黑板烟最高,拉塔基亚最低。拉塔基亚和百里科的氯元素含量最高,烤烟的氯元素含量最低。各原料间钾氯比均存在显著差异,其中以白肋烟最高,以拉塔基亚最低。糖碱比各原料之间均存在显著差异,其中以东方烟草最高,以白肋烟最低。黑板烟氮碱比最高,烤烟氮碱比最低。钾含量变异系数最小为,19.44%,

其余指标变异系数在 26.95%~126.97%,表明 6 种斗烟原料常规化学成分的差异较大。

表 4 6 种斗烟原料的常规化学成分含量

Table 4 Contents of conventional chemical components of six pipe tobacco raw materials									
指标 Index	烤烟 Flue-cured tobacco	白肋烟 Burley	东方烟草 Oriental	拉塔基亚 Latakia	百里科 Perique	黑板烟 Black Cavendish	平均值 Mean value	标准差 Standard deviation	变异系数/% CV
总糖/%Total sugar	16.46 b	0.67 f	21.64 a	2.65 e	6.69 c	4.91 d	8.84	7.04	79.68
还原糖/%Reducing sugar	15.64 b	0.53 e	17.17 a	2.15 d	4.24 c	4.29 c	7.35	6.09	82.79
烟碱/%Nicotine	2.69 b	3.29 a	0.73 d	1.64 c	2.76 b	0.66 d	1.96	0.94	48.16
总氮/%Total N	2.01 c	3.73 a	1.98 c	3.91 a	2.59 b	2.02 c	2.71	0.76	27.91
钾/%K2O	2.05 e	3.05 b	2.14 de	1.81 f	2.63 c	3.21 a	2.48	0.48	19.44
氯/%Cl	0.35 e	0.42 d	0.55 c	0.80 a	0.80 a	0.66 b	0.60	0.16	26.95
钾氯比 K2O/ Cl	5.86 b	7.26 a	3.89 d	2.26 f	3.29 e	4.86 c	4.57	1.65	36.19
糖碱比 Total sugar/ Nicotine	6.12 c	0.20 f	29.64 a	1.62 e	2.42 d	7.44 b	7.91	10.04	126.97
氮碱比 Total N/Nicotine	0.75 f	1.13 d	2.71 b	2.38 c	0.94 e	3.06 a	1.83	0.92	50.16

注:同行数据后标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。表 5 同。

Note:Different lowercase letters indicate significant difference ($P<0.05$). The same for Table 5.

2.2 6 种斗烟原料的中性致香物质含量分析

由表 5 可以看出,6 种斗烟原料的各类棕色化反应产物含量均存在显著差异,其中东方烟草含量最高,白肋烟含量最低。苯丙氨酸类降解产物总量除烤烟和黑板烟之间不存在显著差异外,其他原料之间均存在显著性差异,其中百里科的含量最高,拉塔基亚的含量最低。类胡萝卜素降解产物含量除东方烟草和黑板烟之间不存在显著差异外,其他原料之间均存在显著差异,其中拉塔基亚的含量最高,黑板烟的含量最低。类西柏烷类降解产物含量各原料

之间均存在显著差异,其中白肋烟的含量最高,黑板烟的含量最低。叶绿素降解产物含量 6 种原料之间均存在显著差异,其中烤烟的含量最高,黑板烟的含量最低。从中性致香物质总量来看,烤烟最高,其他原料依次为拉塔基亚、白肋烟、百里科、东方烟草和黑板烟。变异系数最小的指标是苯丙氨酸类降解产物,为 41.45%,其余指标在 51.31%~92.02%,中性致香物质总量的变异系数达到47.58%,表明 6 种斗烟原料的中性致香物质含量具有明显差异。

表 5 6 种斗烟原料的中性致香物含量

Table 5 Contents of neutral aroma compounds in six pipe tobacco raw materials								μg/g
致香物质类型 Type of aromatic substances	香气物质 Aroma substance	烤烟 Flue-cured tobacco	白肋烟 Burley	东方烟草 Oriental	拉塔基亚 Latakia	百里科 Perique	黑板烟 Black Cavendish	变异系数/% CV
棕色化反应产物 Browning reaction products	糠醛 Furfural	23.57 b	5.23 d	30.76 a	5.31 d	8.13 c	29.61 a	51.31
	糠醇 Furfuralcohol	6.20 a	1.82 c	4.62 b	3.72 b	3.51 b	0.56 d	
	2-乙酰基呋喃 2-Acetylfuran	1.58 b	0.74 c	1.26 b	0.81 c	0.84 c	4.75 a	
	5-甲基糠醛 5-Methyl-furfural	3.69 b	0.64 d	1.58 c	1.54 c	2.86 b	6.24 a	
	3,4-二甲基-2,5-呋喃二酮 3,4-Dimethyl-2,5furandione	0.43 e	0.99 d	7.35 a	2.24 c	3.11 b	0.99 d	
	2-乙酰基吡咯 2-Acetylpyrrole	2.20 a	0.32 c	0.25 c	—	0.66 b	0.69 b	
	小计 Subtotal	37.67 c	9.74 f	45.82 a	13.62 e	19.11 d	42.84 b	
苯丙氨酸类降解产物 Degradation products of phenylalanine	苯甲醛 Benzaldehyde	18.86 a	2.04 d	2.64 d	6.19 c	8.26 b	1.54 e	41.45
	苯甲醇 Benzyl alcohol	2.33 c	1.96 c	4.98 b	1.78 cd	1.67 d	31.87 a	
	苯乙醇 Phenethyl alcohol	7.30 b	5.67 b	6.54 b	—	22.97 a	0.90 c	
	苯乙醛 Benzeneacetaldehyde	6.81 b	18.61 a	1.57 c	0.42 d	5.85 b	0.75 d	
类胡萝卜素降解产物 Degradation products of carotenoids	小计 Subtotal	35.30 b	28.28 c	15.73 d	8.39 e	38.75 a	35.06 b	47.58
	6-甲基-5-庚烯-2-醇 6-Methyl-5-hepten-2-ol	4.55 b	0.64 d	—	—	2.15 c	20.74 a	
	6-甲基-5-庚烯-2-酮 6-Methyl-5-hepten-2-one	0.55 d	1.34 b	0.54 d	254.64 a	—	0.81 c	
	芳樟醇 Linalool	0.65 b	0.76 b	0.65 b	4.89 a	4.73 a	0.72 b	
	氧化异佛尔酮 Isophorone oxide	0.33 c	0.14 d	0.36 c	16.22 a	0.70 b	0.18 d	
	β-大马酮 β-Damascenone	12.86 ab	14.26 a	11.26 b	11.18 b	4.56 c	—	
	β-二氢大马酮 β-Damascone	11.93 b	0.63 d	—	27.15 a	5.76 c	—	

表 5(续) Contiuned table 5

致香物质类型 Type of aromatic substances	香气物质 Aroma substance	烤烟 Flue-cured tobacco	白肋烟 Burley	东方烟草 Oriental	拉塔基亚 Latakia	百里科 Perique	黑板烟 Black Cavendish	变异系数/% CV
类胡萝卜素降解产物 Degradation products of carotenoids	香叶基丙酮 Geranyl acetone	4.19 d	7.26 b	5.68 c	34.49 a	2.65 e	—	
	二氢猕猴桃内酯 Dihydroactinidiolide	3.09 b	0.68 d	0.34 e	2.05 c	7.38 a	—	
	巨豆三烯酮 1 Megastigmatrienone 1	7.83 b	9.52 b	2.67 cd	22.73 a	3.65 c	2.22 d	
	巨豆三烯酮 2 Megastigmatrienone2	32.99 a	36.95 a	9.67 d	13.79 c	19.09 b	2.65 e	
	巨豆三烯酮 3 Megastigmatrienone 3	5.79 a	7.21 a	0.09 c	6.75 a	0.15 c	0.69 b	
	巨豆三烯酮 4 Megastigmatrienone 4	34.62 a	29.38 a	0.56 e	15.11 c	20.29 b	4.07 d	
	3-羟基-β-二氢大马酮 3-Hydroxy-β-damascone	5.94 a	0.58c	1.98 b	—	6.56 a	0.64 c	
	螺岩兰草酮 Solavetivone	10.18 b	0.61 d	2.33 c	29.54 a	9.66 b	0.63 d	
	法尼基丙酮 Farnesyl acetone	15.31 a	12.75 b	8.89 c	3.45 d	3.95 d	7.27 c	
	小计 Subtotal	150.83 b	122.71 c	45.02 e	441.99 a	91.29 d	40.64 e	92.02
类西柏烷类降解产物 Degradation products of cembranoid	茄酮 Solanone	32.81 c	97.06 a	53.89 b	21.18 e	24.62 d	2.99 f	77.77
叶绿素降解产物 Chlorophyll degradation products	新植二烯 Neophytadiene	491.16 a	257.92 b	139.66 c	108.44 e	128.67 d	14.96 f	80.02
总量 Total		747.77 a	515.71 c	300.12 d	593.62 b	302.44 d	136.49 e	47.58

注：—表示未检出。
Note: — indicates no detection.

2.3 斗烟的感官特性评价

2.3.1 6种斗烟原料的感官评价 由表6可以看出,劲道力量评分由高到低为百里科>白肋烟>烤烟>拉塔基亚>东方烟草>黑板烟;层次变化得分由高到低为白肋烟>黑板烟>百里科、东方烟草>

烤烟>拉塔基亚;室韵嗅香得分由高到低为白肋烟>百里科>拉塔基亚>黑板烟>烤烟>东方烟草;喜爱度得分由高到低为烤烟>黑板烟>白肋烟、拉塔基亚>东方烟草>百里科。

表 6 6种斗烟原料的感官评价结果

Table 6 Sensory evaluation results of six pipe tobacco raw materials

原料 raw material	劲道力量 Strength	层次变化 Level change	室韵嗅香 Room note	喜爱度 Favorability	重要特征描述 Important feature description
烤烟 Flue-cured tobacco	2.9 b	1.9 bc	2.5 de	3.2 a	口感舒适,有甜味 Taste comfortable and sweet
白肋烟 Burley	3.3 a	2.3 a	3.3 a	2.9 ab	有坚果香气 Have nut aroma
东方烟草 Oriental	2.2 c	2.1 ab	2.3 e	2.8 b	刺激性较低、略辛辣 Low irritation,slightly spicy
拉塔基亚 Latakia	2.7 b	1.7 c	2.9 bc	2.9 ab	强列的焚香风味 Strong burn incense flavor
百里科 Perique	3.5 a	2.1 ab	3.1 ab	2.7 b	刺激性较大 High irritation
黑板烟 Black Cavendish	2.1 c	2.2 ab	2.7 cd	3.0 ab	有焦糖风味 Have caramel flavor

注:同列数据后标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。表7同。
Note:Different lowercase letters indicate significant difference ($P<0.05$). The same for Table 7.

2.3.2 不同配方斗烟的感官评价 由表7可以看出,配方中劲道力量得分最高的为5号配方,最低的是3号配方;层次变化得分7号配方最高,1号配方最低;室韵臭香得分5号配方最高,3号配方最低;喜爱度得分6号配方最高,5号配方最低。与原料得分相比,所有配方的层次变化得分均升高,喜爱度得分也略微提高。

对原料斗烟感官评价结果与不同配方斗烟评价结果进行对比可知,白肋烟评吸结果为劲道力量稍

大,饱满香郁,带有坚果香味;2号配方烟气浓郁,香气较醇和,有淡淡的坚果香气,较1号配方烟气更浓郁。因此白肋烟的加入会使配方中烟气更加浓郁,带来坚果香味,升高配方劲道力量、层次变化、室韵嗅香的得分。东方烟草的口感温和甜润且香气细腻,刺激性较低,口感略辛辣;3号配方略有辛辣感,香气芳香,甜味明显,较1号配方增加了辛辣感,香气芳香感也与烤烟不同,说明东方烟草的加入会使配方香气更芳香,且略微增加辛辣感,丰富配方的层

次变化。拉塔基亚采用明火烘烤熏制而成,具有强烈的焚香风味,抽吸口感温和,刺激性适中,烟气浓郁醇厚;4 号配方具有强烈焚香风味,烤烟的原料特性被拉塔基亚完全掩盖,但配方的室韵嗅香会变浓。百里科评吸结果为刺激性较大,香味淡雅微妙,香气非常浓郁;5 号配方香气浓郁,劲道大,过鼻刺激感明显,与 1 号配方相比劲道变大,刺激性变强,烟气更加浓郁,因此百里科的加入会增加刺激性,使烟气更加浓郁,可使配方劲道力量、层次变化、室韵嗅香

的得分升高。黑板烟的口感较甜,香气柔纯、香郁且带有焦糖味;6 号配方烟气香郁,有甜蜜的焦糖味道,而 1 号配方并无焦糖风味。这种甜蜜的焦糖味道就是由黑板烟带来的,同时配方的层次变化也变得丰富。7 号配方具有较强的焚香风味,口感较甜,略有辛辣,配方的层次变化、室韵嗅香、喜爱度得分均比 3、4 号配方高。在 7 号配方中,拉塔基亚使配方风味更丰富,且使烟气更加浓郁,而东方烟草在此配方中的作用与 3 号配方基本一致。

表 7 不同配方原味型斗烟的感官评价结果

Table 7 Sensory evaluation results of original type pipe tobaccos with different formulas					
配方编号 Formulation number	劲道力量 Strength	层次变化 Level change	室韵嗅香 Room note	喜爱度 Favorability	重要特征描述 Important feature description
1	2.8 b	1.9 d	2.5 c	3.2 ab	口感舒适有甜味 Taste comfortable and sweet
2	3.2 a	2.6 ab	3.0 ab	3.3 a	烟气浓郁,有坚果香气 Smoke is rich, with aroma of nuts
3	2.4 c	2.3 c	2.4 c	3.1 abc	有辛辣感,香气芳香,甜味明显 Spicy, fragrant and sweet.
4	2.7 bc	2.0 d	3.0 ab	2.9 bc	强烈的焚香风味 Strong burn incense flavor
5	3.4 a	2.3 c	3.2 a	2.8 c	刺激性大,香气浓郁 Strong irritation and strong aroma
6	2.5 bc	2.5 bc	2.8 b	3.4 a	烟气香郁,焦糖味明显 Smoke fragrance, Obvious Caramel taste
7	2.8 b	2.8 a	3.1 a	3.3 a	较强的焚香风味,口感较甜 Strong burn incense flavor, sweet taste

2.4 6 种斗烟原料内在化学成分与感官评价的相关性分析

由表 8 可以看出,烟碱含量与劲道力量呈极显著正相关,氮碱比与劲道力量呈显著负相关;钾含量

与层次变化呈显著正相关,类胡萝卜素降解产物总量与层次变化呈显著负相关;总糖含量、还原糖含量、棕色化反应产物总量与室韵嗅香呈显著负相关。

表 8 6 种斗烟原料内在化学成分与感官评价的相关系数

Table 8 Correlation coefficients between intrinsic chemical composition and sensory evaluation					
类型 Type	指标 Index	劲道力量 Strength	层次变化 Level change	室韵嗅香 Room note	喜爱度 Favorability
常规化学成分 Conventional chemical constituents	总糖 Total sugar	−0.387	−0.119	−0.875 *	0.145
	还原糖 Reducing sugar	−0.391	−0.162	−0.889 *	0.298
	烟碱 Nicotine	0.940 * *	0.098	0.669	0.054
	总氮 Total N	0.456	−0.213	0.740	−0.236
	钾 K ₂ O	0.066	0.875 *	0.458	−0.106
	氯 Cl	−0.014	−0.296	0.236	−0.633
	钾氯比 K ₂ O/ Cl	0.196	0.628	0.193	0.474
	糖碱比 Total sugar/ Nicotine	−0.640	0.108	−0.798	−0.175
中性致香物质 Neutral aromatic substances	氮碱比 Total N/Nicotine	−0.886 *	−0.024	−0.425	−0.129
	棕色化反应产物 Browning reaction products	−0.758	0.099	−0.897 *	0.321
	苯丙氨酸类降解产物 Degradation products of phenylalanine	0.366	0.515	0.203	0.198
	类胡萝卜素降解产物 Degradation products of carotenoids	0.131	−0.823 *	0.218	0.090
	类西柏烷类降解产物 Degradation products of cembranoid	0.388	0.456	0.339	−0.142
	叶绿素降解产物 Chlorophyll degradation products	0.385	−0.174	−0.129	0.628

注: * * 表示在 0.01 水平(双侧)显著相关; * 表示在 0.05 水平(双侧)显著相关。
Note: * * indicates significant correlation at 0.01 level (bilateral) and * indicates significant correlation at 0.05 level (bilateral).

3 讨 论

本研究中烤烟的叶绿素降解产物含量较高,叶绿素降解主要产生新植二烯,具有减少刺激性、柔和烟气的作用^[17],因此在原料感官评价中,烤烟的烟气较为柔和。白肋烟的总糖、还原糖含量及棕色化反应产物含量低,总氮和烟碱含量较高,这与于川芳等^[18]、王京等^[19]的研究结果基本一致。东方烟草的总糖和还原糖含量及糖碱比高,烟碱含量低,这与张燕等^[20]对土耳其 AG 级香料烟的研究结果基本一致。百里科是利用高压挤压烟叶,将烟叶浸渍在自身挤出的料液中长时间发酵而成^[21],本研究中百里科的中性致香物质含量较低,这可能是由于长时间发酵所致。类胡萝卜素降解产物是在烟叶成熟、调制发酵等过程中产生的,是烟叶香气形成的重要前体物^[22-24]。拉塔基亚具有较高的类胡萝卜素降解产物含量和总氮含量,这可能是由其特殊的明火烘烤调制方式所致,此种调制方式也使拉塔基亚具有强烈的焚香风味^[25]。黑板烟高温烘烤的加工方式^[21]导致其中性致香物质含量较少,高温条件下中性致香物质分解,同时发生美拉德反应,使黑板烟具有明显的焦糖味,烟叶颜色也在此过程中变深。

本研究中,2 号配方由白肋烟与烤烟组成,6 号配方由黑板烟和烤烟组成,这 2 个配方烟的劲道力量得分均介于组成原料的劲道力量得分之间,其余指标得分与原料得分相比均有所提高,可见白肋烟或黑板烟与烤烟 1:1 混合后,在体现出自身感官风格特征的同时,对配方层次变化、室韵嗅香和喜爱度均有提升,并且在评吸过程中无负面作用,这与《烟斗圣经》的结论^[21]相吻合。4 号、7 号配方的组成中均含有拉塔基亚,这 2 个配方焚香风味均较明显,其中 4 号配方烤烟感官特征未显现,其喜爱度得分与拉塔基亚原料得分相同,7 号配方的层次变化、室韵嗅香及喜爱度得分均有所提高。百里科所在的 5 号配方刺激性较大,香气浓郁,劲道力量得分较百里科原料下降,但 5 号配方劲道力量得分在所有配方中最高,喜爱度得分最低。相关资料^[21]表明,在配方中应该严格控制拉塔基亚、百里科的用量,其中拉塔基亚加入量在 40%~45% 就会掩盖其他原料的特性。因此,在用拉塔基亚、百里科与烤烟搭配设计配方时,应注意控制这 2 种原料的用量。本研究 6 种配方的层次变化得分与原料相比均有所升高,原因可能是单一原料风格特征比较单调,而不同感官风格的原料搭配在一起便会产生更加丰富的层次变

化。

烟碱可直接影响生理强度的大小,也对刺激性有一定影响^[26],因此其含量的升高会使劲道力量变强。蔡长春等^[27]研究表明,常规化学成分中氮碱比与烟碱含量呈极显著负相关关系,即烟碱含量越高,氮碱比越低,因此氮碱比与劲道力量间存在负相关关系。钾元素含量高,烟叶燃烧性好,持火力强,同时能提升香吃味^[28-29],这可能会使层次变化更为丰富。类胡萝卜素是烟叶香气形成的重要前体物质,其降解产物是烟叶感官品质形成的重要物质^[30]。Roberts^[31]认为,烟叶的香气品质与类胡萝卜素含量呈负相关,类胡萝卜素含量高,烟叶的香味则难以充分体现,在感官评价中会造成层次变化相对简单,这与本研究类胡萝卜素降解产物与层次变化呈负相关关系的结果一致。总糖含量是影响烟气醇和度和吃味的主要因素,总糖含量过高,燃烧不易达到完全程度,会影响烟气和吃味^[25,32-33]。常爱霞等^[34]研究表明,总糖、还原糖含量与烟气浓度呈负相关关系,吴小森^[35]研究表明,棕色化反应产物与烟气浓度呈负相关关系,即总糖、还原糖、棕色化反应产物含量越高,烟气浓度越淡,而烟气浓度可影响室韵嗅香的浓淡,这与本研究结果一致。喜爱度得分与所有指标均无相关性,可能是喜爱度的打分比较主观,与个人偏好性有着密切关联。在配方设计中,可以重点关注与感官评价有相关性的化学指标,有针对性地选择或比例调整,以达到配方设计的预期目标。本研究仅从原料角度进行分析,而有关不同比例原料对感官评价的影响需在下一步进行更深入的研究。

4 结 论

白肋烟、百里科的烟碱含量高、氮碱比小,可使配方的劲道力量变强;黑板烟、白肋烟的钾元素含量较高,拉塔基亚的类胡萝卜素降解产物含量较高,在配方中减少拉塔基亚的用量,增加黑板烟、白肋烟的使用量可使配方层次变化更丰富;烤烟、东方烟草的总糖、还原糖、棕色化反应产物含量相对较高,在配方中减少这 2 种原料的使用而适量加入白肋烟、百里科和拉塔基亚,可使配方的室韵嗅香变浓。

[参考文献]

- [1] Sean M R, Igor L, Kelly V, et al. Current research on smoking pipe residues [J]. Journal of Archaeological Science, 2012, 39: 1951-1959.

- [2] Wang T W, Kenemer B, Tynan M A. Consumption of combustible and smokeless tobacco—United States, 2000—2015 [J]. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2016, 65(48): 1357.
- [3] 李保江. 2013 世界烟草发展报告 [N]. 东方烟草报, 2014-03-12 (3).
- Li B J. World tobacco development report 2013 [N]. Oriental Tobacco, 2014-03-12(3).
- [4] 何保江, 郝菊芳, 屈展, 等. 一种甘露咖啡力娇酒添加剂在烟斗中的应用: CN104939292A [P]. 2015-09-30.
- He B J, Hao J F, Qu Z, et al. The invention relates to the application of Kahlua additive in pipe tobacco: CN104939292A [P]. 2015-09-30.
- [5] 张文娟, 屈展, 洪广峰, 等. 一种红枣烤甜香组分的制备方法及其在烟斗中的应用: CN105831792A [P]. 2016-08-10.
- Zhang W J, Qu Z, Hong G F, et al. The invention relates to a preparation method of roasted sweet aroma component in red jujube and its application in pipe tobacco: CN105831792A [P]. 2016-08-10.
- [6] 周文, 林勇, 刘路路, 等. 中式风格烟斗丝制作工艺方法: CN107467709A [P]. 2017-12-15.
- Zhou W, Lin Y, Liu L L, et al. Chinese style tobacco pipe silk production process: CN107467709A [P]. 2017-12-15.
- [7] 卢嫣萍. 烟斗丝中烟碱含量的分析研究 [J]. 轻工科技, 2015, 31(3): 113-114.
- Lu Y P. Analysis of nicotine content in pipe tobacco [J]. Light Industry Science and Technology, 2015, 31(3): 113-114.
- [8] 周文, 林勇, 刘路路, 等. 烟斗丝制作工艺研究 [J]. 农业科学, 2017, 7(2): 66-72.
- Zhou W, Lin Y, Liu L L, et al. The study of the making technology of pipe tobacco [J]. Journal of Agricultural Sciences, 2017, 7(2): 66-72.
- [9] 熊斌, 张耀华, 丁碧军, 等. 斗烟丝的工业化生产方法: CN101396167 [P]. 2009-04-01.
- Xiong B, Zhang Y H, Ding B J, et al. Industrial production of pipe tobacco: CN101396167 [P]. 2009-04-01.
- [10] 苏凯, 付博, 杨永峰, 等. 基于互联网数据的斗烟市场偏好性分析 [J]. 烟草科技, 2019, 52(8): 106-113.
- Su K, Fu B, Yang Y F, et al. Internet data sourced market preference analysis for pipe tobacco [J]. Tobacco Science & Technology, 2019, 52(8): 106-113.
- [11] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品水溶性糖的测定 连续流动法: YC/T 159—2002 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco and tobacco products Determination of water soluble sugars Continuous flow method: YC/T 159—2002 [S]. Beijing: Standard Press of China, 2002.
- [12] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品总植物碱的测定 连续流动法: YC/T 160—2002 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco and tobacco product determination of total alkaloids Continuous flow method: YC/T 160—2002 [S]. Beijing: Standard Press of China, 2002.
- [13] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品总氮的测定 连续流动法: YC/T 161—2002 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco and tobacco products determination of total nitrogen Continuous flow method: YC/T 161—2002 [S]. Beijing: Standard Press of China, 2002.
- [14] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品钾的测定 连续流动法: YC/T 217—2007 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco and tobacco products determination of potassium Continuous flow method: YC/T 217—2007 [S]. Beijing: Standard Press of China, 2007.
- [15] 国家烟草专卖局. 烟草及烟草制品氯的测定 连续流动法: YC/T 162—2011 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco and tobacco products determination of chloride Continuous flow method: YC/T 162—2011 [S]. Beijing: Standard Press of China, 2011.
- [16] 卫宣志. 水肥一体化条件下氮用量和施肥方式对烟草品质及产量的影响 [D]. 郑州: 河南农业大学, 2017.
- Wei X Z. Effect of nitrogen rate and fertilization methods on tobacco quality and yield under application of fertigation [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University, 2017.
- [17] 许自成, 苏永士, 陈彦春, 等. 影响烟草新植二烯含量因素的研究进展 [J]. 江西农业学报, 2010, 22(1): 17-20.
- Xu Z C, Su Y S, Chen Y C, et al. Research progress in factors influencing neophytadiene content in tobacco leaves [J]. Acta Agricultural Jiangxi, 2010, 22(1): 17-20.
- [18] 于川芳, 王兵, 罗登山. 部分国产白肋烟与津巴布韦、马拉维及美国白肋烟的分析比较 [J]. 烟草科技, 1999, 32(4): 6-8.
- Yu F C, Wang B, Luo D S. Comparison of some domestic and Zimbabwe, Malawi, American Burley [J]. Tobacco Science & Technology, 1999, 32(4): 6-8.
- [19] 王京, 吴文昊, 许自成, 等. 恩施与国外白肋烟中性致香成分含量的差异比较 [J]. 江西农业学报, 2014, 26(12): 7-10.
- Wang J, Wu W H, Xu Z C, et al. Comparison of difference in content of neutral aroma components between Enshi and foreign Burley tobacco [J]. Acta Agricultural Jiangxi, 2014, 26(12): 7-10.
- [20] 张燕, 李天飞, 宗会, 等. 不同产地香料烟内在化学成分及致香物质分析 [J]. 中国烟草科学, 2003, 24(4): 12-16.
- Zhang Y, Li T F, Zong H, et al. Analysis of internal chemical constituents and aroma-causing substances of spice tobacco from different origins [J]. Chinese Tobacco Science, 2003, 24(4): 12-16.
- [21] 唐奇泉. 烟斗圣经 [M]. 上海: 上海文化出版社, 2011.
- Tang Q Q. Pipe bible [M]. Shanghai: Shanghai Cultural Publishing House, 2011.
- [22] 王涛, 吴飞跃, 高华锋, 等. 不同装烟方式对烤后烟叶中性香气物质的影响 [J]. 广东农业科学, 2018, 45(5): 77-82.
- Wang T, Wu F Y, Gao H F, et al. Effects of different method of loading tobacco leaves on aroma content of tobacco leaves

- [J]. Guangdong Agricultural Sciences, 2018, 45(5): 77-82.
- [23] 史宏志, 刘国顺. 烟草香味学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- Shi H Z, Liu G S. Tobacco aromatics [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2011.
- [24] 韩富根. 烟草化学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 223.
- Han F G. Tobacco chemistry [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2010: 223.
- [25] 于建军, 宫长荣. 烟草原料初加工 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
- Yu J J, Gong C R. Primary processing of tobacco material [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2009.
- [26] 何登峰. 河南、云南烤烟化学成分及中性香味物质含量的差异比较 [D]. 郑州: 河南农业大学, 2007.
- He D F. The difference comparison of chemical components and neutral flavor substances between Henan and Yunnan flue-cured tobacco leaves [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University, 2007.
- [27] 蔡长春, 李进平, 李锡宏, 等. 烤烟化学成分与焦油的相关性分析 [J]. 浙江农业科学, 2014(12): 1902-1905.
- Cai C C, Li J P, Li X H, et al. Analysis of correlation between chemical components and tar in flue-cured tobacco [J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2014(12): 1902-1905.
- [28] 卢乐华. 云南清香型卷烟特征香味成分剖析与鉴定 [D]. 江苏无锡: 江南大学, 2012.
- Lu L H. Identification and evaluation of characteristic flavor compounds in fen-flavor cigarettes from Yunnan Province [D]. Wuxi, Jiangsu: Jiangnan University, 2012.
- [29] 闫宁, 刘新民, 杜咏梅, 等. 我国初烤烟叶钾含量现状与变化趋势分析 [J]. 江西农业学报, 2018, 30(1): 86-90.
- Yan N, Liu X M, Du Y M, et al. Current situation and variation trend of potassium content in flue-cured tobacco in China [J]. Acta Agricultural Jiangxi, 2018, 30(1): 86-90.
- [30] 高远, 张艳玲, 张仕祥, 等. 不同香型烤烟类胡萝卜素及其降解产物含量与感官质量的关系 [J]. 烟草科技, 2014, 47(2): 38-43.
- Gao Y, Zhang Y L, Zhang S X, et al. Relationship of carotenoid and its degradation products with sensory quality of flue-cured tobacco of different flavor styles [J]. Tobacco Science & Technology, 2014, 47(2): 38-43.
- [31] Roberts D L. Natural tobacco flavor [J]. Rec Adv Tob Sci, 1988, 14: 49-81.
- [32] 于建军. 卷烟工艺学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
- Yu J J. Cigarette technology [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2015.
- [33] 赵铭钦, 陈秋会, 赵明山, 等. 南阳地区生态条件对不同基因型烤烟品种烟叶化学成分和香气物质含量的影响 [J]. 中国烟草学报, 2008, 14(1): 37-41.
- Zhao M Q, Chen Q H, Zhao M S, et al. Effects of ecological condition in Nanyang on chemical components and aroma substances in different genotypic flue-cured tobacco leaves [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2008, 14(1): 37-41.
- [34] 常爱霞, 杜咏梅, 付秋娟, 等. 烤烟主要化学成分与感官质量的相关性分析 [J]. 中国烟草科学, 2009, 30(6): 9-12.
- Chang A X, Du Y M, Fu Q J, et al. Correlationship between main chemical components and sensory quality of flue-cured tobacco [J]. Chinese Tobacco Science, 2009, 30(6): 9-12.
- [35] 吴小森. 永顺烟区烤烟质量区域特征及相关性分析 [D]. 长沙: 湖南农业大学, 2015.
- Wu X S. Regional characteristics and correlation analysis on the quality of flue cured tobacco in Yongshun County [D]. Changsha: Hunan Agricultural University, 2015.