



引用格式:崔春,孟祥士,纪朋,等. 陈皮爆珠对卷烟常规理化指标和感官品质的影响[J]. 轻工学报,2019,34(5):40-46.

中图分类号:TS411 文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.2096-1553.2019.05.006

文章编号:2096-1553(2019)05-0040-07

陈皮爆珠对 卷烟常规理化指标和感官品质的影响

Effect of tangerine essence breakable capsule on regular physicochemical characteristics and sensory quantity of cigarettes

崔春,孟祥士,纪朋,胡少东,顾亮,李明哲,冯晓民,鲁平,
高明奇

CUI Chun, MENG Xiangshi, JI Peng, HU Shaodong, GU Liang, LI Mingzhe,
FENG Xiaomin, LU Ping, GAO Mingqi

河南中烟工业有限责任公司 技术中心,河南 郑州 450000

Technology Center, He'nan Branch of China Tobacco Industry Co., Ltd., Zhengzhou 450000, China

关键词:

陈皮香精;卷烟爆珠;
滤棒;卷烟香气

Key words:

tangerine essence;
breakable capsule for
cigarette; filter;
cigarette aroma

摘要:为进一步改善卷烟感官品质,提取天然陈皮香精,调配滴制成不同质量分数的卷烟爆珠添加于滤棒中,并卷接为陈皮爆珠卷烟样品. 对滤棒和卷烟样品进行理化指标检测和感官质量评价,结果表明:1)在现有爆珠生产工艺条件下,所调配的陈皮香精可以制得质量稳定、均匀的卷烟爆珠. 2)与对照滤棒和对照卷烟样品相比,陈皮爆珠滤棒的压降及卷烟烟支重量、吸阻和总通风率均有所增加;爆珠卷烟样品主流烟气中焦油和CO释放量整体减小,烟碱变化不明显;爆珠捏破后,焦油和CO的释放量有不同程度的增加,烟碱释放量增加不显著. 3)添加陈皮香爆珠可以较好地减弱卷烟的刺激性,改善和丰富卷烟香气,显著提升卷烟的感官质量与抽吸的趣味性.

收稿日期:2019-03-01

作者简介:崔春(1986—),女,河南省驻马店市人,河南中烟工业有限责任公司工程师,硕士,主要研究方向为卷烟材料.

通信作者:高明奇(1984—),男,河南省新乡市人,河南中烟工业有限责任公司工程师,硕士,主要研究方向为卷烟材料.

Abstract: In order to further improve the sensory quality of cigarettes, the essence was extracted from the natural tangerine, and dripped as tangerine flavored breakable capsule with different quality fractions. Test cigarettes were rolled with filters containing tangerine flavored breakable capsule. The physicochemical index and sensory quality of test cigarettes were evaluated. The results showed that: 1) Under the existing breakable capsule processing technology, stable and uniform breakable capsule could be prepared with the natural tangerine essence. 2) Compared with the control samples, the pressure drop of filter rods with capsules, the weight, draw resistance and ventilation rate of the cigarette samples increased. The release of tar and CO from the cigarette samples with breakable capsule decreased while the release of nicotine had no significant difference; After breakable capsule was crushed, the release of tar and CO increased to a certain extent, and the release of nicotine had no significant increase; 3) By adding breakable capsule, the stimulation of cigarettes was weakened, the aroma of the cigarettes was improved and enriched, meanwhile, the sensory quality and aspiration of interest of the cigarettes were enhanced significantly.

0 引言

近年来,爆珠卷烟在全球市场上日渐畅销.消费者吸烟时,捏碎滤棒中的爆珠再燃吸卷烟,烟气经过滤嘴和爆珠料液释放的特色香味一同作用于口腔,可修饰烟气,增加香气,颇受消费者喜爱.在滤棒中添加爆珠作为一种卷烟赋香的创新技术,能为烟草带来“爆发性”香味^[1];而且,相较于将料液添加在烟丝中的传统卷烟加香方式,香料置于密封的爆珠内,在卷烟存储期间不易挥发,可在一定程度上克服传统加香方式料液易损耗、燃吸高温下反应复杂、易产生不良感官作用的缺陷,从而确保卷烟质量的稳定^[2].

爆珠在补充、改善、协调卷烟吸食品质和提升、改变卷烟产品风格等方面的功能越来越突出.彭荣淮等^[3]用复凝聚法制备了薄荷醇微胶囊并应用于卷烟中,评吸结果表明微胶囊较好地增强了卷烟保留薄荷醇的能力,改进了薄荷卷烟的吸味品质.朴洪伟等^[4]发现,甜橙香胶囊滤棒可减少焦油及7种烟气有害成分的释放量,降低卷烟危害性指数,并使一支烟具有两种不同的香气特征和口味,捏破胶囊后,烤烟型卷烟转变为外香型卷烟,具有清甜香、甜橙香,且烟香协调.陈永森等^[5]制备了人参皂苷胶囊和

胶囊滤棒,研究表明人参皂苷胶囊滤棒可选择性地降低7种烟气有害成分的释放量和卷烟危害性指数,并可使卷烟香气特征独特新颖,人参皂苷与烟香协调,具有较强的回甜感.朱风鹏等^[6]分析了爆珠破碎对主流烟气7种有害成分释放量和滤嘴截留效率的影响,发现爆珠卷烟除了苯并芘高于常规卷烟外,其他有害成分单支释放量与常规卷烟没有差异;对于爆珠破碎后单支卷烟有害成分的释放量,巴豆醛单支释放量降低,差异显著.

陈皮为芸香科植物橘及其栽培变种的干燥成熟果皮,经采摘成熟果实、剥取果皮、晒干或低温干燥获得.陈皮主要含有挥发油、黄酮类、有机胺类和微量元素等成分,具理气降逆、调中开胃、燥湿化痰的功效^[7].已有文献报道^[8-11]对陈皮的关键成分进行了分析和提取研究,但有关陈皮香爆珠滤棒对卷烟的影响尚未见文献报道.鉴于此,本文拟制备天然陈皮香爆珠,将其添加于滤棒再卷接为试验卷烟,并对卷烟样品进行理化指标检测,对主流烟气成分的释放量和卷烟香气特征进行研究,以期爆珠卷烟产品的开发、卷烟增香思路的拓展提供参考.

1 材料与amp;方法

1.1 材料与仪器

材料:某品牌某规格卷烟烟丝,河南中烟工

业有限责任公司产;爆珠样品,上海华宝生物科技有限公司产;爆珠滤棒(圆周 24.3 mm),牡丹江卷烟材料有限公司产。

主要仪器:ML204 电子分析天平(感量 0.1 mg),瑞士 Mettler Toledo 公司产;PRO-TOS70 卷接机组,常德烟草机械有限责任公司产;SODIMAX 多功能综合测试台,法国 Sodim Instrumentation 公司产;KBF 恒温恒湿箱,德国 Binder 公司产;SM450-PC107 直线型吸油烟机,英国 Cerulean 公司产;6890A 气相色谱仪,美国 Agilent 公司产。

1.2 实验方法

1.2.1 陈皮爆珠的制备

1) 陈皮提取物的制备. 将干燥后的陈皮粉碎,过 40 目筛,制得陈皮粉. 向一定量的陈皮粉中加入一定比例体积分数 90% 的乙醇溶液(陈皮粉与乙醇溶液的料液质量体积比为 m (陈皮粉): V (乙醇) = 1 g:20 mL),搅拌均匀后在 60 °C 下水浴热回流 3.0 h. 将上述热回流液在 60 °C,70 kPa 条件下减压浓缩至体积不再变化,所得提取物即为陈皮提取物。

2) 爆珠用陈皮香精的配制. 鉴于目前卷烟爆珠制备工艺的局限性,爆珠内容物溶液须为油性物质. 同时,为使香气更加平衡谐调,需要对陈皮提取物进行二次调配. 本实验爆珠用陈皮香精配方(如无特指,百分数均为质量分数)为:5.0% ~ 10.0% 的陈皮提取物、1.0% ~ 3.0% 的乙酸、0.5% ~ 1.0% 的甜橙油、1.0% ~ 2.0% 的麦芽酚、0.3% ~ 0.5% 的柠檬醛、83.5% ~ 92.2% 的辛酸甘油酯。

3) 陈皮爆珠的制备. 按照表 1 所示配方制备 3 个浓度梯度的爆珠样品. 陈皮爆珠采用分流法-液中点滴法制备工艺生产,即利用冷却油对冲的剪切力切断胶柱,完成爆珠滴制. 具体而言,首先利用两条入射角度不同的冷却油在螺线管中形成剪切力,将下滴过程中的壁材和

芯液切断后形成液滴,滴液最终在冷却油中依靠表面张力的作用凝结成球,再经去油、干燥、筛分等程序后制成陈皮爆珠. 爆珠的物理指标要求如下:圆球形,蓝色,压力值(1.25 ± 0.6) kg,质量为每粒(24.3 ± 2.0) mg,直径 $D = (3.65 \pm 0.15)$ mm.

1.2.2 陈皮爆珠滤棒和卷烟样品的制备 以现有爆珠滤棒成型机设备,将制备的陈皮爆珠添加到二醋酸纤维素丝束中成型为爆珠滤棒,爆珠置于每支卷烟滤嘴的中心位置,同时在相同条件下成型,无爆珠添加滤棒作为对照样品. 爆珠滤棒的技术要求见表 2.

利用制备的滤棒样品和某品牌某规格配方烟丝卷制成烟支,得到 3 种爆珠卷烟试验样品和未添加爆珠的卷烟对照样品. 爆珠卷烟样品的技术要求见表 3.

1.2.3 主流烟气成分释放量的测定 将卷烟

表 1 不同质量分数陈皮香精爆珠配方

Table 1 Formula of tangerine essence breakable capsule with different quality fractions %

爆珠样品	陈皮提取物	乙酸	甜橙油	麦芽酚	柠檬醛	辛酸甘油酯
1 [#]	5.0	1.0	0.5	1.0	0.3	92.2
2 [#]	7.0	2.0	0.7	1.5	0.4	88.4
3 [#]	10.0	3.0	1.0	2.0	0.5	83.5

表 2 爆珠滤棒样品技术要求

Table 2 Technical requirements of breakable capsule filter rods

物理指标	圆周 /mm	长度 /mm	压降 /Pa	圆度 /mm	硬度 /%
中心值	24.10	100.0	3200	≤0.35	≥86
允差	±0.20	±0.5	±300	—	—

表 3 爆珠卷烟样品技术要求

Table 3 Technical requirements of cigarette samples containing breakable capsule

物理指标	圆周 /mm	长度 /mm	单支样品含烟丝量/mg	20支样品含烟丝量/g	硬度 /%
中心值	24.3	84.0	650	13.0	68
允差	±0.20	±0.5	±40	±0.2	±10

样品置于温度(22 ± 1) °C,相对湿度(60 ± 2)%的恒温恒湿箱中平衡 48 h,参照 GB/T 19609—2004^[12], GB/T 23355—2009^[13], GB/T 23203.1—2008^[14], GB/T 23356—2009^[15]的方法,检测卷烟样品在未捏破爆珠和捏破爆珠后两种情况下的总粒相物、焦油,烟碱,水分和一氧化碳(CO)的单支释放量。

1.2.4 卷烟香气特征评价 将卷烟样品置于温度(22 ± 1) °C,相对湿度(60 ± 2)%的恒温恒湿箱中平衡 48 h,由河南中烟评吸委员会成员依据标准 GB 5606.4—2005^[16]的方法对卷烟样品的香气特征进行评价。

2 结果与分析

2.1 陈皮爆珠对滤棒和卷烟样品物理指标的影响

添加陈皮爆珠后,滤棒和卷烟样品的物理指标分别见表 4 和表 5。与未添加爆珠的普通醋纤丝束滤棒相比,爆珠滤棒的压降有所增大。原因是爆珠不具有通透性,会占据滤棒内的流通空间,进而增加滤棒压降。对于卷烟样品而言,添加爆珠对烟支的长度、圆周、硬度等指标

表 4 不同爆珠滤棒的物理指标

Table 4 Physical results of different breakable capsule filter rods

样品	长度/mm	圆周/mm	圆度/mm	压降/Pa	硬度/%
1 [#]	100.17	24.17	0.17	3180	91.9
2 [#]	100.20	24.20	0.18	3170	91.8
3 [#]	100.15	24.09	0.16	3190	92.0
对照	100.18	24.13	0.17	3000	92.1

表 5 不同爆珠卷烟样品的物理指标

Table 5 Physical results of different breakable capsule cigarette samples

样品	重量/(g·支 ⁻¹)	吸阻/Pa	总通风率/%	硬度/%
1 [#]	0.979	1210	19	65.7
2 [#]	0.972	1250	18	65.9
3 [#]	0.981	1190	18	66.3
对照	0.955	1131	16	65.8

基本无影响,而在烟丝填充量不变的前提下,烟支的重量、吸阻和总通风率均有增大趋势。

以表 4 和表 5 中对照样品的物理指标为均值,采用 Minitab 单样本 T 检验对陈皮爆珠滤棒和卷烟样品物理指标数据进行分析,考察数据增大趋势是否显著,结果见表 6。由表 6 可知,添加陈皮爆珠后,对滤棒压降、卷烟烟支重量、吸阻和总通风率有显著性影响($P < 0.05$),说明与未添加爆珠的常规滤棒和卷烟相比,爆珠滤棒的压降、卷烟烟支重量、吸阻和总通风率有显著增加。

表 6 爆珠滤棒及卷烟样品物理指标
单样本 T 检验结果

Table 6 Results of single sample T-test for physical results of breakable capsule filter rods and cigarettes with breakable capsule

指标	T 值	P 值
滤棒压降	31.18	0.001
烟支重量	8.19	0.007
烟支吸阻	4.86	0.020
烟支总通风率	7.00	0.010

2.2 陈皮爆珠对卷烟主流烟气成分释放量的影响

对卷烟样品进行主流烟气释放量检测,结果见表 7。从表 7 可知,与对照样品相比,添加陈皮爆珠的卷烟样品总粒相物、焦油和 CO 释放量均有减小,这与文献[5]的研究结果一致,而烟碱的释放量变化不大。以表 7 中对照样品的主流烟气有害成分释放量为均值,采用 Minitab 单样本 T 检验对陈皮爆珠卷烟主流烟气有害成分释放量数据进行分析,考察数据减小趋势是否显著,结果见表 8。由表 8 可知,添加陈皮爆珠后,对卷烟焦油和 CO 的释放量有显著性影响($P < 0.05$),烟碱的释放量确实没有显著性差异。说明与常规卷烟相比,爆珠卷烟的焦油和 CO 释放量有减小趋势,烟碱的释放量差异性并不显著。其原因可能是添加爆珠后,

表7 陈皮爆珠卷烟爆珠破碎和

未破碎两种情况下主流烟气成分释放量

Table 7 Deliveries of components in mainstream smoke of cigarettes with crushed or uncrushed

样品	爆珠是否破碎	breakable capsule		mg/支		
		总粒相物	实测焦油	烟碱	CO	实测水分
对照		13.54	10.70	1.07	10.81	1.77
1 [#]	否	13.20	10.34	1.09	10.04	1.77
	是	13.81	10.82	1.07	10.72	1.92
2 [#]	否	13.29	10.43	1.07	10.07	1.79
	是	13.70	10.74	1.08	10.83	1.88
3 [#]	否	13.28	10.39	1.04	10.13	1.85
	是	13.94	10.91	1.06	10.90	1.97

表8 爆珠卷烟主流烟气成分释放量

单样本 T 检验结果

Table 8 Results of single sample T-test for component deliveries in mainstream smoke of cigarettes with breakable capsule

主流烟气成分	T 值	P 值
焦油	-12.04	0.003
烟碱	-0.229	0.840
CO	-27.591	0.001

导致滤棒压降增加,使卷烟烟气在滤嘴内流速放缓,而且爆珠的存在使烟气流的路径也有所改变,导致滤嘴对烟气的直接拦截、扩散沉积、惯性碰撞等过滤作用增强,提高了过滤效率。

采用 Minitab 配对 T 检验对表 7 中陈皮爆珠未破碎和破碎后的卷烟主流烟气成分释放量数据进行分析,结果见表 9。以爆珠破碎和未破碎情况下卷烟样品主流烟气成分释放量的比值作图,如图 1 所示。由图 1 可知,焦油、烟碱和 CO 释放量的比值均大于 1.0,说明爆珠破碎后 3 种成分的释放量均呈上升趋势。但配对 T 检验的数据表明,爆珠是否破碎对焦油和 CO 释放量的影响有显著性差异 ($P < 0.05$),而对烟碱释放量的影响没有显著性差异。说明爆珠破碎后仅焦油和 CO 释放量有增加趋势,烟碱的

释放量虽有增加,但差异性并不显著。这一结果与文献[4]报道一致,表明捏破爆珠后滤嘴对烟气的过滤能力明显减弱。爆珠破碎之后释放了滤嘴内部通道空间,烟气流动受到的阻力显著减小,滤嘴通透性明显增加,导致烟气流速加快和路径变宽,进而导致滤嘴对烟气的直接拦截、惯性碰撞、扩散沉积等过滤作用减弱。

2.3 陈皮爆珠对卷烟感官品质的影响

爆珠滤棒可向卷烟主流烟气中释放致香成分和保润成分,进而增加香气,改善舒适性和余味^[17]。对 3 种爆珠卷烟样品进行感官品质评价,结果见表 10。卷烟评吸人员一致认为,添加了陈皮爆珠后,3 种卷烟样品的香气特征均发生了明显变化,陈皮香凸显,杂气减少,但烟香

表9 卷烟样品爆珠未破碎和破碎情况下主流烟气成分释放量配对 T 检验结果

Table 9 Results of paired T-test for component deliveries in mainstream smoke of cigarettes with crushed or uncrushed breakable capsule

主流烟气成分	T 值	P 值
焦油	-6.78	0.011
烟碱	-0.23	0.420
CO	-27.59	0.001

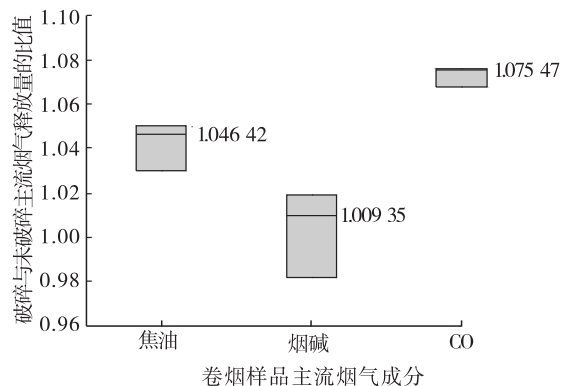


图1 陈皮爆珠破碎与未破碎情况下卷烟样品主流烟气成分释放量的比值

Fig. 1 Ratios of deliveries of components in mainstream smoke between cigarettes with crushed or uncrushed breakable capsule

谐调性并不一致.其中,1[#]卷烟样品的陈皮香比较明显,烟气的香气丰富性有一定提升,清甜香和焦甜香感受增强,有回甜感,刺激性降低,杂气减少,烟气细腻度提高,余味有所改善;2[#]卷烟样品的陈皮香明显,烟气香气丰富性显著增加,清甜香和焦甜香感受明显增强,有明显的回甜感,刺激性显著降低,杂气减少,烟气细腻度显著提高,余味明显改善;3[#]卷烟样品的陈皮香十分明显,烟气香气谐调性降低,刺激性增大,杂气减少,但烟气谐调性差,有令人不舒服的甜腻感,余味不如对照样品.表10的结果也表明,适宜浓度的陈皮爆珠对改善卷烟感官品质、提升卷烟品质具有显著作用.此外,以爆珠形式添加于卷烟中,抽吸时选择自由灵活,口味多且独具个性,增加了卷烟抽吸的趣味性.

表10 不同爆珠卷烟样品感官品质评价结果

Table 10 Sensory quality evaluation of different breakable capsule cigarette samples 分

样品	光泽	香气	谐调	杂气	刺激性	余味	合计
满分	5	32	6	12	20	25	100
1 [#]	5.0	29.22	5.0	10.45	17.82	22.78	90.27
2 [#]	5.0	29.51	5.0	10.77	17.96	22.73	90.97
3 [#]	5.0	29.15	4.5	10.63	17.63	22.41	89.32
对照	5.0	29.02	5.0	10.57	17.94	22.02	89.55

3 结论

本文以提升传统卷烟感官品质为目的,运用自主设计并优化的提取方法获得了天然陈皮香精,并调配滴制成不同质量分数的爆珠添加于滤棒中,卷接为天然陈皮爆珠卷烟样品.对添加陈皮爆珠的滤棒和卷烟样品分别进行理化指标检测和感官质量评价,得出如下结论:

1)在现有爆珠生产工艺条件下,该陈皮香精可以制得质量稳定、均匀的卷烟爆珠.

2)与对照滤棒和卷烟样品相比,添加陈皮爆珠后,滤棒的压降、卷烟烟支重量、吸阻和总通风率有增大趋势,爆珠卷烟样品主流烟气焦

油和CO释放量整体减小,烟碱变化不明显;爆珠捏破后,烟气焦油和CO的释放量有不同程度的增加,烟碱释放量增加不显著.

3)添加适宜浓度的陈皮爆珠可以较好地减弱卷烟的刺激性,改善和丰富卷烟香气,显著提升卷烟的感官质量与抽吸的趣味性.

综上,本文研究制得了一种凸显卷烟陈皮香韵、改善吸食品质、降低卷烟危害的新型陈皮爆珠,填补了相关空白,为卷烟增香拓展了思路,对卷烟新产品的开发具有积极意义.

参考文献:

- [1] 薛秀云.爆珠卷烟市场前景广阔[N].东方烟草报,2017-11-03(003).
- [2] 安裕强,顾树强.爆珠添加技术发展历史和当前国内应用现状与展望[C]//中国烟草学会2016年度优秀论文汇编.北京:中国烟草学会,2016.
- [3] 彭荣淮,徐华军,雍国平,等.相分离-凝聚法制备薄荷醇微胶囊实验[J].烟草科技,2003(8):27.
- [4] 朴洪伟,金勇华,金钟国,等.甜橙香胶囊滤棒对烟气有害成分及卷烟香气特性的影响[J].郑州轻工业学院学报(自然科学版),2015,30(3/4):48.
- [5] 陈永森,崔成哲,朱良华,等.“人参皂苷”胶囊滤棒对卷烟有害成分及香气特征的影响[J].安徽农业科学,2015,43(35):131.
- [6] 朱凤鹏,李雪,罗彦波,等.爆珠破碎对主流烟气有害成分释放量和滤嘴截留的影响[J].烟草科技,2017,50(4):37.
- [7] 邓锋,梁蔚阳.陈皮质量研究进展[J].今日药学,2012,22(10):638.
- [8] 黄少宏,梁惠明,彭敏,等.新会陈皮含量测定研究[J].食品与药品,2016(3):195.
- [9] 郭念欣,李颖春,谢伟桥,等.广陈皮与陈皮HPLC指纹图谱的建立与鉴别[J].中国实验

方剂学杂志,2011(7):90.

[10] 罗世坤,王家欢,徐兰英,等. 陈皮中川陈皮素的提取分离及改性[J]. 食品科学,2014(24):20.

[11] 信维平,孙建华,祁宏. 陈皮中陈皮甙的提取和应用的研究[J]. 食品研究与开发,2006(1):23.

[12] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 卷烟 用常规分析吸烟机测定总粒相物和焦油:GB/T 19609—2004[S]. 北京:中国标准出版社,2004.

[13] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 卷烟 总粒相物中烟碱的测定 气相色谱法:GB/T 23355—2009[S]. 北京:中国标准出版社,2009.

[14] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 卷烟 总粒相物中水分的测定 第1部分:气相色谱法:GB/T 23203.1—2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008.

[15] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 卷烟 烟香气相中一氧化碳的测定 非散射红外法:GB/T 23356—2009[S]. 北京:中国标准出版社,2009.

[16] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 卷烟 第4部分 感官技术要求:GB 5606.4—2005[S]. 北京:中国标准出版社,2005.

[17] 包秀萍,王松峰,何雪峰,等. 薄荷油微胶囊的制备及其在卷烟中的应用[J]. 河南农业科学,2013,42(3):146.