

干燥工艺对潍坊烟叶不同部位香味成分的影响

Effects on aroma components of Weifang tobacco with different drying methods

孙 强

SUN Qiang

(山东中烟工业有限责任公司技术中心, 山东 青岛 266101)

(Technical Center of China Tobacco Shandong Industrial Corporation, Qingdao, Shandong 266101, China)

摘要:为研究干燥工艺(薄板烘丝和气流烘丝)对烟叶不同部位(上、中、下 3 个部位)香味成分的影响,以山东潍坊烟叶为试验材料,研究两种干燥工艺下烟叶不同部位热裂解香味成分的变化。结果表明:经两种工艺干燥后烟叶各部位香味成分总量均有所增加;上、中部烟叶经薄板烘丝后香味成分总量的增加量大于气流烘丝的,而下部烟叶与之相反。

关键词:干燥工艺;薄板烘丝;气流烘丝;烟叶;香味成分

Abstract: In order to research the influence of aroma components with different drying methods on different parts of tobacco, three parts of Shandong Weifang tobacco was used as the experimental material to study the change of aromatic components in pyrolytic products of cut tobacco at the two methods that sheet tube drying and pneumatic drying. The results showed that, the whole amount of aromatic components increased in both way, sheet tube drying obviously affected the upper and central tobacco, and pneumatic drying was more obvious affecting the underneath tobacco.

Keywords: drying methods; sheet tube drying; pneumatic drying; tobacco; aromatic components

山东潍坊是中国传统烟叶产区,因其烟叶具有典型的中间香型风格、良好的外观质量、适宜的化学成分含量、协调的内在品质、较低的农药残留等区域特色,已成为中国卷烟配方主料烟的重要生产基地。为合理使用山东潍坊烟叶,充分彰显烟叶原料风格特征,提升烟叶原料使用价值,研究相关烟气特征以及其中的香气成分势在必行,特别是分组加工技术已成为烟草行业新的加工模式^[1-3]。叶丝干燥作为制丝工艺中的关键工序,在分组加工过程中至关重要。目前国内主流叶丝干燥工艺有薄板和气流烘丝两种类型,关于这两种干燥工艺对烟叶加工质量的影响研究^[4-6]较多,主要集中在

在不同干燥工艺对物理指标的影响方面,对香味成分的变化缺乏研究,同时未有针对山东潍坊的烟叶进行香味成分的分析研究。在卷烟配方中,烟叶“配伍性”主要体现在不同香味成分的配伍^[7-11]。因此研究不同干燥模式处理后烟叶香味成分的变化规律尤显重要^[12-14]。

本研究拟以山东潍坊烟叶为原料,对其不同部位烟叶进行薄板烘丝和气流烘丝两种干燥工艺处理,将处理后烟叶进行热裂解^[15-17],分析热裂解香味成分的含量变化,旨在为特色分组加工技术应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

烟叶:B2L(上部)、C3L(中部)、X2F(下部),2012 年山东潍坊产,青岛卷烟厂烟叶原料库取样;

隧道式叶丝回潮机(HT):WQ714 型,昆明船舶设备集团有限公司;

薄板烘丝机:SH626Y379 型,昆明船舶设备集团有限公司;

滚筒式叶丝回潮机(RCC):WQ3216 型,秦皇岛烟草机械有限责任公司;

燃气管道式烘丝机(HXD):SH962 型,秦皇岛烟草机械有限责任公司;

试样粉碎机:FW80 型,天津市泰斯特仪器有限公司;

电子分析天平:AB204-S 型,感量 0.000 1 g,瑞士梅特勒公司;

热裂解仪:CDS Pyroprobe 5000 型,美国 CDS 公司;

气质联用仪:HP6890/5975 型,美国 Agilent 公司。

1.2 试验方法

分别选取潍坊烟叶上、中、下 3 个部位,将不同部位烟叶制成烟丝后,经薄板烘丝、气流烘丝干燥,分别取干燥后的烟丝样品于 40 ℃烘箱中干燥 2 h,置于粉碎机粉碎并过 80 目筛后,取筛后烟末置于封闭容器中用于香味成分分析。热解

作者简介:孙强(1976—),男,山东中烟工业有限责任公司工程师,硕士。E-mail:qdsuhj@163.com

收稿日期:2015-05-06

产物图中各峰经各化合物保留时间、Wiley 库和 NIST 库检索。

1.2.1 加工工艺参数

(1) 薄板烘丝工艺参数:采用隧道式叶丝回潮机—薄板烘丝机,流量 5 200 kg/h,筒壁温度 135 ℃,热风温度 110 ℃,滚筒转速 15 r/min,烘丝出口水分 12.5%。

(2) 气流烘丝工艺参数:采用滚筒式叶丝回潮机—燃气管道烘丝机,流量 5 400 kg/h,热风温度 125 ℃,工艺气体温度 236 ℃,炉温 640 ℃,烘丝出口水分 12.5%。

1.2.2 香味成分分析 称取 0.002 g 烟末,置于热裂解石英管中,两端塞入石英棉,用热裂解仪进行热裂解,裂解产物进入气质联用仪进行香味成分分离和鉴定,每种烟丝热裂解重复 3 次。

(1) 热解器条件:在氦气氛围中,初始温度为 40 ℃,以 20 ℃/ms 升到 600 ℃,持续 10 s。

(2) 色谱条件:色谱柱:DB-35MS(30 m×0.25 mm×0.25 μm);程序升温:40 ℃保持 5 min,以 5 ℃/min 升温至

170 ℃,保持 10 min,然后以 3 ℃/min 升温至 200 ℃,保持 5 min;进样口温度:250 ℃;柱流速:1.0 mL/min;进样方式:分流进样 80 : 1;载气:氦气;电离电压:70 eV;离子源温度:250 ℃;传输线温度:250 ℃;质量范围:18~550 amu;检索谱库:Wiley 库和 NIST 库。

1.3 数据处理

在 Minitab 软件上采用方差分析的方法对数据进行分析。

2 结果与分析

采用薄板和气流烘丝工艺分别对山东潍坊 B2L、C2L 和 X2F 烟叶处理,将烟叶样品用热裂解仪热裂解后进气质联用仪进行香味成分分析,结果见表 1。由表 1 可知,各烟叶样品分别鉴别出 50 余种香气物质,主要以烯烃类、醛类、烷类、苯环类、杂环类和酮类物质为主。

2.1 干燥工艺对烟叶香味成分含量的影响

不同干燥工艺对潍坊烟叶香味含量影响见表 2。

表 1 样品烟丝不同部位烘丝前后热裂解成分含量

Table 1 The CDS content of different parts of the cut tobacco samples before and after drying %

序号	成分	B2L 烟叶			C2L 烟叶			X2F 烟叶		
		原样	薄板	气流	原样	薄板	气流	原样	薄板	气流
1	(1α,2β,5α)-2,6,6-三甲基二环[3.1.1]庚烷	1.59	1.28	1.86	1.75	1.06	1.10	1.42	1.12	1.02
2	(R)-(+)-柠檬烯	6.25	5.91	6.66	9.24	4.02	9.37	4.36	7.32	6.75
3	1,2-甲氧基苯酚	0.17	0.72	0.22	0.58	0.65	0.87	0.24	0.84	0.51
4	1-甲基-4-(1-甲基乙烯基)苯	0.13	0.18	0.10	0.10	0.14	0.11	0.13	0.13	0.17
5	1-甲基-4-异丙基-环己烯	0.74	0.72	0.73	0.71	0.73	0.71	0.78	0.77	0.74
6	1-羟基-2-丁酮	0.34	0.92	0.76	0.12	—	0.27	0.54	0.79	0.90
7	1-乙酰氧基-2-丙酮	0.71	0.63	0.30	0.13	0.18	0.23	0.36	0.58	0.64
8	2,3-丁二酮	1.91	1.05	1.83	1.33	1.67	1.16	1.51	1.01	1.19
9	2,3-二氢-3,5-二甲基-4H-吡喃-4-酮	0.96	0.48	0.92	0.47	0.09	0.68	0.21	0.78	0.96
10	2,3-二氢苯并呋喃	0.25	0.22	0.29	0.20	0.28	0.27	0.28	0.22	0.26
11	2,5-二甲基呋喃	1.16	1.22	1.23	1.54	1.81	1.42	1.15	1.82	1.35
12	2-丁酮	0.04	0.13	0.18	0.34	0.60	0.38	0.80	0.22	0.03
13	2-呋喃甲醛	1.24	1.37	1.39	1.18	1.98	1.29	1.97	1.08	1.44
14	2-环戊烯酮	0.22	0.55	0.95	0.14	0.55	0.35	0.00	0.64	0.98
15	2-甲基呋喃	0.04	0.28	0.85	0.13	0.42	0.82	0.78	0.33	0.61
16	2-甲氧基-5-甲基噻吩	0.32	0.84	0.68	0.26	0.91	0.13	0.36	0.27	0.72
17	2-羟基-2-环戊烯-1-酮	1.73	1.31	1.42	1.10	1.31	1.68	1.96	1.21	1.66
18	2-羟基-3,4-二甲基-2-环戊烯-1-酮	0.10	0.01	0.80	0.82	0.46	0.81	0.47	0.44	0.56
19	2-羟基-3-甲基-2-环戊烯-1-酮	1.29	1.30	1.60	1.84	1.52	1.91	1.93	1.13	1.07
20	3-甲基-2(5H)-呋喃酮	0.81	0.33	0.64	0.53	0.48	0.44	0.86	0.47	0.54
21	3-羟基-2-丁酮	0.20	0.28	0.21	0.21	0.24	0.21	0.22	0.21	0.23
22	3-乙基-2-羟基-2-环戊烯-1-酮	0.16	0.95	0.83	0.91	0.03	0.94	0.25	0.83	0.72
23	4-甲基苯酚	0.45	0.83	0.64	0.35	0.92	0.77	0.88	0.97	0.32
24	4-羟基-2-戊烯酸内酯	0.23	0.29	0.24	0.21	0.20	0.28	0.23	0.20	0.29
25	4-乙烯基-2-甲氧基-苯酚	0.45	0.42	0.49	0.49	0.46	0.49	0.42	0.47	0.49
26	5-甲基-2(5H)-呋喃酮	0.12	0.16	0.11	0.12	0.19	0.18	0.13	0.12	0.19

续表 1

序号	成分	B2L 烟叶			C2L 烟叶			X2F 烟叶		
		原样	薄板	气流	原样	薄板	气流	原样	薄板	气流
27	5-甲基呋喃醛	1.74	1.66	1.69	1.96	1.29	1.72	1.56	1.25	1.04
28	5-羟甲基-2-呋喃甲醛	0.07	0.07	0.08	0.00	0.08	0.05	0.07	0.06	0.06
29	E-5-异丙基-8-甲基-6,8-壬二烯-2-酮	0.89	0.57	0.34	0.56	0.14	0.53	0.03	0.62	0.76
30	M-异丙基甲苯	0.16	0.13	0.10	0.10	0.17	0.13	0.13	0.16	0.13
31	N-甲基吡咯	0.33	0.35	0.34	0.30	0.32	0.37	0.31	0.38	0.33
32	α -呋喃甲醇	1.98	1.91	1.91	1.23	1.41	1.96	1.80	1.51	1.01
33	苯酚	2.76	2.91	2.76	2.16	2.44	2.08	2.69	2.39	4.56
34	苯甲醇	0.16	0.56	0.78	0.51	0.32	0.05	0.53	0.66	0.68
35	吡啶	0.37	0.50	0.39	0.88	—	0.05	0.68	0.84	0.92
36	吡咯	1.06	1.08	1.02	1.14	1.33	1.74	1.70	1.35	1.56
37	吡喃酮	0.30	0.90	0.27	0.57	0.51	0.86	0.19	0.99	0.96
38	丙酸	0.95	0.37	0.65	0.30	0.42	0.27	0.03	0.41	0.53
39	丙酮	1.44	1.15	1.07	1.86	1.65	1.41	1.23	1.39	1.30
40	丙酮酸甲酯	0.84	0.91	0.73	0.78	0.38	0.20	0.34	0.49	0.29
41	丙烯酸	0.61	0.20	0.46	0.17	0.41	0.76	0.38	0.94	0.87
42	二氢-2(3H)-呋喃酮	0.81	0.84	0.89	0.81	0.86	0.84	0.87	0.97	0.98
43	甲苯	0.47	0.47	0.40	0.40	0.44	0.49	0.41	0.40	0.40
44	甲基麦芽酚	0.27	0.22	0.23	0.22	0.25	0.29	0.20	0.26	0.25
45	嘧啶	0.24	0.20	0.27	0.27	0.20	0.29	0.24	0.20	0.27
46	蒽烷	1.43	1.05	1.48	1.94	1.46	1.16	1.86	1.36	1.72
47	羟丙酮	3.12	3.94	3.61	3.25	3.95	3.59	3.08	3.09	3.47
48	烟碱	17.97	31.28	36.94	17.12	39.61	41.68	13.31	46.57	43.79
49	烟碱烯	0.98	0.04	0.39	0.56	0.66	0.35	0.41	0.66	0.02
50	乙二醇	0.02	0.39	0.79	0.78	0.21	0.36	0.66	0.89	0.16
51	乙醛	0.71	0.04	0.85	0.60	0.62	0.76	0.53	0.33	0.79
52	乙酸	8.58	4.00	3.34	1.98	7.94	5.41	6.38	7.98	4.15
53	乙酰呋喃	0.49	0.40	0.41	0.45	0.42	0.40	0.47	0.44	0.46
54	异丁酸	0.14	0.10	0.16	0.16	0.12	0.12	0.16	0.12	0.11
55	异戊二烯	2.29	4.44	5.78	4.65	2.80	9.87	7.66	9.72	8.64

表 2 干燥工艺对潍坊烟叶香味含量的影响[†]

Table 2 The influence of different drying methods on the aroma content of the tobacco of Weifang %

序号	香味成分	B2L 烟叶			C2L 烟叶			X2F 烟叶		
		原样	薄板	气流	原样	薄板	气流	原样	薄板	气流
1	醛类	3.76 ^b	4.01 ^a	3.14 ^c	3.74 ^a	3.82 ^a	3.97 ^a	4.13 ^a	3.33 ^b	2.72 ^c
2	烷类	9.28 ^C	13.17 ^A	11.07 ^B	14.60 ^B	19.95 ^A	7.55 ^C	12.80 ^c	16.13 ^b	17.81 ^a
3	苯环类	3.02 ^B	3.34 ^A	2.33 ^C	3.69 ^a	2.26 ^c	2.52 ^b	3.28 ^a	2.74 ^b	2.48 ^c
4	烯烃类	0.76 ^a	0.60 ^b	0.78 ^a	0.60 ^b	0.73 ^a	0.75 ^a	0.67 ^a	0.70 ^a	0.69 ^a
5	酚类	3.83 ^c	4.11 ^b	4.88 ^a	3.58 ^c	4.21 ^b	4.47 ^a	4.23 ^C	5.88 ^A	4.67 ^B
6	酸类	10.28 ^a	4.61 ^b	4.67 ^b	2.61 ^C	6.56 ^B	8.89 ^A	6.95 ^B	5.66 ^C	9.45 ^A
7	酯类	1.07 ^b	0.97 ^b	1.20 ^a	0.99 ^a	0.48 ^c	0.58 ^b	0.57 ^b	0.58 ^b	0.69 ^a
8	杂环类	23.21 ^C	42.81 ^A	36.41 ^B	22.85 ^C	47.52 ^A	45.96 ^B	19.69 ^C	50.29 ^B	53.08 ^A
9	酮类	15.42 ^b	16.96 ^a	15.72 ^b	15.33 ^B	16.76 ^A	14.68 ^C	14.84 ^C	17.39 ^A	15.75 ^B
10	香味总量	70.63 ^C	90.58 ^A	80.20 ^B	67.99 ^C	102.29 ^A	89.37 ^B	67.16 ^C	102.70 ^B	107.34 ^A

[†] 不同部位烟叶,同行中大写字母不同表示差异极显著(P<0.01);小写字母不同表示差异显著(P<0.05)。

由表2可知,山东潍坊的B2L烟叶经两种工艺干燥后烟叶香味总量均有所增加,且经薄板烘丝后香味成分总量的增加量大于气流烘丝的,说明潍坊上部烟叶选择薄板烘丝工艺较好。单因素方差分析结果表明:干燥工艺对各香味成分分类影响都达到了显著水平,其中对于醛类、烷类、苯环类、杂环类和酮类等香味物质经薄板烘丝处理后的含量大于气流烘丝处理后的,烯炔类、酚类、酸类和酯类等香味物质经过薄板烘丝处理后的含量小于气流烘丝处理后的。

山东潍坊的C2L烟叶经薄板烘丝和气流烘丝后香味总量都有所增加,且薄板烘丝后香味总量增加大于气流烘丝,可见潍坊中部烟叶选择薄板烘丝工艺较为适宜。单因素方差分析结果表明:除醛类香味物质外,干燥工艺对其他各香味成分含量的影响均呈显著水平,其中烷类、杂环类和酮类等香味物质经过薄板烘丝处理后的含量大于气流烘丝处理后的,苯环类、酚类、酸类和酯类等香味物质经过薄板烘丝处理后的含量小于气流烘丝处理后的。

山东潍坊的X2F烟叶经薄板烘丝和气流烘丝后香味总量都有所增加,且气流烘丝后香味总量增加大于薄板烘丝,可见潍坊下部烟叶选择气流烘丝工艺较为适宜。单因素方差分析结果表明:除烯炔类香味物质外,干燥工艺对其他各香味成分含量的影响均呈显著水平,其中醛类、苯环类、酚类和酮类等香味物质经过薄板烘丝处理后的含量大于气流烘丝处理后的,烷类、酸类、杂环类和酯类等香味物质经过薄板烘丝处理后的含量小于气流烘丝处理后的。

2.2 机理分析

3个部位烟叶在两种干燥工艺下香味成分都有显著差异,烟叶在受高温处理过程中会发生复杂的化学变化,叶丝干燥前后由于高温作用使糖、酚类物质与氨基酸发生美拉德反应,一些胡萝卜素在高温下也能加快降解,所以一些香味物质会增加,同时由于高温作用烟草的一些挥发性和半挥发性物质香味物质也会有损失,而进一步产生差异结果^[18]。相关机理还需要进一步研究。

3 结论

通过对不同部位烟叶进行薄板和气流烘丝处理,考察了干燥前后样品烟叶中各香味成分含量的变化情况,比较山东潍坊上、中、下3个部位烟叶在两种干燥工艺下香味成分的变化规律。结果表明,潍坊上、中、下3个部位烟叶经薄板烘丝和气流烘丝后香味总量都有所增加,干燥工艺对3个部位烟叶各香味成分分类影响都达到了显著水平。潍坊上部和中部位烟叶经薄板烘丝后香味总量增加大于气流烘丝,下部经气流烘丝后香味总量增加大于薄板烘丝工艺。可见潍坊中、上部烟叶选择薄板烘丝工艺较好,下部烟叶选择气流烘丝工艺较好,产生差异结果的相关机理还需要进一步研究。

参考文献

- 1 姚光明,乔学义,申玉军,等.烤烟叶片在不同叶丝干燥工序中叶丝填充值和整丝率的变化[J].河南农业科学,2011,40(2):69~73.

- 2 王镇增,李春光,孙觅,等.不同叶丝分组干燥技术比较[J].烟草科技,2010(2):8~10.
- 3 王正强,王正国.卷烟分组加工工艺的研究及应用[J].品牌,2010(8):72~73.
- 4 闫克玉.烟草化学[M].郑州:郑州大学出版社,2002:140~152.
- 5 符云鹏,王德华,李志伟,等.不同产区香料烟香味成分含量比较[J].中国烟草学报,2012,18(1):12~18.
- 6 刘国顺,王可,刘静静,等.不同产地烤烟中性致香物质对比分析[J].江西农业学报,2010,22(2):26~29,32.
- 7 郝辉.单等级烟叶适合薄板或热风隧道式烘丝的判别分析[J].安徽农学通报,2010,16(2):141~143,149.
- 8 龙章德,林顺顺,田兆福,等.烟草多酚类化合物对卷烟品质的影响[J].食品与机械,2013,29(6):41~44.
- 9 韦小玲,康金岭.管板式烘丝机工艺参数对卷烟香气的影响[J].食品与机械,2012,28(6):193~196.
- 10 丁玉.质谱及联用新技术在烟草化学中的应用研究[D].合肥:中国科学技术大学,2011.
- 11 王镇增,李春光,孙觅,等.不同叶丝分组干燥技术比较[J].烟草科技,2010(2):8~10.
- 12 曾德芬,徐雪芹.烤烟化学成分与香气品质的关系研究[J].安徽农业科学,2012,40(35):17 316~17 318,17 321.
- 13 崔韬,何书杰,毛多斌,等.不同类型烟叶中碱性香味成分的分析研究[J].农产品加工(学刊),2011(4):83~85.
- 14 朱勇,何邦华,刘泽,等.制丝线主要热处理工序前后原料致香成分差异性解析[J].烟草科技,2013(3):37~42.
- 15 董宁宁.碳水化合物的热裂解气相色谱-质谱研究[J].质谱学报,2004,25(1):24~28.
- 16 罗昌荣,谢焰,印黔黔,等.木糖/脯氨酸共裂解过程挥发性化合物形成规律[J].食品与机械,2013,29(2):1~7.
- 17 陈耀歧,洪源,曾令杰,等.利用裂解技术模拟测定烤烟的热释放行为[J].食品与机械,2015,31(2):19~31.
- 18 于建军.卷烟工艺学[M].北京:中国农业出版社,2009:196~199.

信息窗

国际食品法典委员会通过《非发酵豆制品区域标准》

2015年8月31日,据国家食品安全风险评估中心网站消息,国际食品法典委员会通过《非发酵豆制品区域标准》。

2015年7月6日至7月11日,第38届国际食品法典大会在瑞士日内瓦召开。经大会讨论,会议通过了35项国际食品法典标准,19项标准新工作。通过的35项国际食品法典标准中,包括中国提交的上百项食品添加剂和农药残留限量标准,以及中国主导制定的《非发酵豆制品区域标准》。

(来源:www.cifst.org.cn)