

# 复烤过程对烟叶香味成分及感官质量的影响<sup>①</sup>

朱贝贝, 李东亮, 耿宗泽, 罗诚, 丁为

四川中烟工业有限责任公司 技术研发中心, 成都 610066

**摘要:** 为了研究复烤对烟叶香味成分及感官质量的影响, 选取上、中、下各部位烟叶为原料, 采用均匀设计方法, 测定复烤过程“一润和干燥区”不同温度下烟叶中性致香成分质量分数及其感官质量。结果表明: 不同部位烟叶其香味成分受其温度的影响不同, 同一部位烟叶各香味成分受温度的影响也不同, 但不同部位同类香味物质受温度影响变化大小一致, 其中醇类、氮杂环和酯类受其温度的影响较大, 醛类、酚类、酮类和烯类影响较小。当一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度为 47 °C, 64 °C, 84 °C, 53 °C, 75 °C 时, 上部烟叶感官质量评价得分最高; 当其温度为 69 °C, 70 °C, 67 °C, 80 °C, 74 °C 时, 中部烟叶感官质量评价得分最高; 当其温度为 66 °C, 72 °C, 88 °C, 84 °C, 72 °C 时, 下部烟叶感官质量评价得分最高。

**关键词:** 复烤; 不同部位烟叶; 香味成分; 感官质量

**中图分类号:** TS41<sup>+</sup>1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1000-5471(2020)08-0044-07

烟叶品质和风格特色与烟叶的致香成分密切相关<sup>[1]</sup>, 而感官品质是烟叶品质优劣最直接、客观的反映, 优质烟叶一般香气量大、香气质纯、劲头适中、余味舒适、杂气和刺激性较小<sup>[2]</sup>。优质烟叶中大部分酮类和醛类等中性致香成分非常丰富<sup>[3]</sup>, 致香物质中含有-OH, -SH, -NH, -CO 等官能团, 不同的官能团能赋予感官不同的香味。按照致香物质官能团的不同, 可以把烟叶的主要致香成分分为醛类、酮类、醇类、酯类、酚类、酸类和新植二烯<sup>[4-6]</sup>。大多数烟叶致香成分含量很少, 但对于烟叶的香、吃味却有较大的影响。

复烤是改善烟叶品质的重要环节, 伴随着高温高湿的过程, 烟叶中致香物质开始转化、合成、降解和挥发<sup>[7-8]</sup>。前期对于打叶复烤的研究主要关注在出片率、大中片率和烟片质量均一性等方面, 何结望等<sup>[9]</sup>构建了打叶复烤片烟质量均匀性评价的方法。王金明等<sup>[10]</sup>研究了回潮区加入蒸汽的压力和蒸汽量对烟叶皱缩率的影响。随后, 一些研究者逐渐开始关注新型复烤方式对片烟结构品质的影响<sup>[11]</sup>。刘楷丽等<sup>[12]</sup>研究了滚筒复烤方式下烤后片烟尺寸分布变化特征, 考查了不同复烤工艺参数对片烟尺寸分布影响的规律。此外, 还有研究表明复烤过程对不同部位烟叶品质影响程度也不一致<sup>[13]</sup>。随着对打叶复烤研究的深入, 根据不同部位的烟叶, 量化打叶复烤过程中各工艺参数是提高烤烟烟叶内在品质、实现企业精细加工的重要途径。因此本文分别选取上、中、下各部位烟叶为原料, 采用均匀设计的方法, 研究了复烤过程“一润和干燥区”工序的温度参数对烟叶香味成分及感官质量的影响, 为针对原料特性选择合理的复烤参数、优化加工工艺提供理论支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

复烤醇化样品来源于四川中烟工业有限责任公司 2012 年收购的四川凉山产区 3 个等级的初烤烟叶,

① 收稿日期: 2019-06-05

基金项目: 四川中烟工业有限责任公司项目(KJSB201509210003)。

作者简介: 朱贝贝(1991-), 女, 硕士, 助理工程师, 主要从事烟草化学的研究。

通信作者: 丁为, 中级工程师。

分别为 2012 会理 B2F, 2012 会理 C3F, 2012 西昌 X2F, 均为云烟 85 品种。

## 1.2 样品前处理与分析

在四川会理复烤厂复烤专线, 采用均匀设计方法调整“一润和干燥区”工序的工艺参数(表 1 至表 3), 其余各工序工艺参数按照各等级现行工艺参数执行。分别按调整后的加工方案对 3 个等级的初烤烟叶进行复烤加工, 得到 18 个复烤后成品烟叶, 分别标注为 B0—B5, C0—C5 及 D0—D5。采用少量多次的方法, 分别对复烤后的 B0—B5, C0—C5 及 D0—D5 共 18 个成品烟叶, 采用四分法保留样品约 40 kg, 取部分用于烟叶中性致香成分的检测和感官评吸。

表 1 上部烟叶复烤工艺参数

样品编号	一润工序	烟叶复烤干燥区温度/℃			
	烟叶出口温度/℃ X1	一区 X2	二区 X3	三区 X4	四区 X5
B0	50	60	73	69	65
B1	50	70	85	61	55
B2	65	65	55	73	60
B3	60	50	79	67	70
B4	45	55	71	80	50
B5	40	60	63	55	65

表 2 中部烟叶复烤工艺参数

样品编号	一润工序	烟叶复烤干燥区温度/℃			
	烟叶出口温度/℃ X1	一区 X2	二区 X3	三区 X4	四区 X5
C0	55	63	78	75	65
C1	50	70	85	61	55
C2	65	65	55	73	60
C3	60	50	79	67	70
C4	45	55	71	80	50
C5	40	60	63	55	65

表 3 下部烟叶复烤工艺参数

样品编号	一润工序	烟叶复烤干燥区温度/℃			
	烟叶出口温度/℃ X1	一区 X2	二区 X3	三区 X4	四区 X5
D0	58	55	67	65	60
D1	50	70	85	61	55
D2	65	65	55	73	60
D3	60	50	79	67	70
D4	45	55	71	80	50
D5	40	60	63	55	65

香味成分的测定: 将烟叶粉碎, 过 40 目筛, 取 10.000 g 样品置于 500 mL 圆底烧瓶中, 加入 300 mL 蒸馏水和乙酸苯乙酯内标; 安装蒸馏萃取装置, 向冷凝管上方的 100 mL 烧瓶中加入 40 mL 二氯甲烷, 待样品料液开始沸腾且同时蒸馏萃取装置中出现分层时开始计时, 萃取 3 h; 收集烧瓶中的有机相和蒸馏萃取装置中的有机相, 加入 10 g 左右无水硫酸钠摇匀, 放置至溶液澄清, 将上清液转移到鸡心瓶, 并用二氯甲烷(15 mL×2)洗涤无水硫酸钠, 合并鸡心瓶溶液, 水浴浓缩至 1 mL 左右, 取样进行 GC-MS 分析。分析条件如下: 色谱柱 ULTR-2S(60 m×0.25 mm×0.25 m); 进样口温度 250 ℃, 程序升温 50 ℃~280 ℃(5 ℃/min), 进样量 1 μL, 无分流进样, 载气 He, 恒流流速 0.8 mL/min, 传输线温度为 280 ℃, 电离方式电子轰击源(EI), 电离能量 70 eV, 离子源温度 150 ℃, 扫描范围 50~500 U, 扫描速度 1.1 scans/s。采用 NIST02 谱库检索定性。假定相对校正因子为 1, 采用内标法定量。

感官评吸: 取烟叶样品, 切丝宽度 1.0±0.1 mm, 其他均参照“娇子(时代阳光)”工艺标准制备卷烟样品, 用于感官评吸。卷烟样品采用暗评的方式, 组织 7 位专业评吸人员进行样品感官质量评价。

## 2 结果与讨论

### 2.1 复烤过程对烤烟烟叶中性致香成分的影响

在复烤过程中,不同工艺参数下上、中、下各部位烟叶中性致香成分按官能团分类结果见表 4 至表 6。香味成分属于易挥发性化合物,在复烤过程中,各中性致香成分的含量随一润工序烟叶出口温度和烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度的变化而变化,不同部位各中性致香成分受其温度的影响程度各不相同,不同部位同类香味物质受温度影响变化一致,其中醇类、氮杂环和酯类受其温度的影响较大,醛类、酚类、酮类和烯类影响较小。复烤是烟叶原料进入卷烟工业加工的重要环节<sup>[14]</sup>,在这个过程中,烟叶经过高温高湿的过程,烟叶内的香气前体物质会降解、转化,一些小分子致香物质如醛、酮类在被合成的同时也会挥发<sup>[15-16]</sup>。烟叶的化学成分非常复杂,上、中、下各部位烟叶在化学物质含量上有显著差异<sup>[17-18]</sup>,在复烤加工过程中不同部位的烟叶其中性致香物质的变化不同。

表 4 上部烟叶中性致香成分

样品编号	中性致香成分							致香成分总量
	醛类	醇类	酮类	烯类	氮杂环	酚类	酯类	
B0	31.27	15.02	99.22	162.59	1.86	2.65	1.09	313.70
B1	27.08	14.19	99.12	154.95	2.45	2.44	1.19	301.41
B2	14.92	5.40	82.87	128.66	0.48	1.25	0.26	233.83
B3	20.60	12.89	95.65	156.70	1.67	1.87	0.51	289.89
B4	24.32	17.51	108.38	181.73	2.21	2.25	0.96	337.36
B5	24.20	13.05	90.58	171.11	1.34	2.03	0.83	303.14
变异系数	0.24	0.31	0.09	0.11	0.42	0.24	0.44	0.12

表 5 中部烟叶中性致香成分

样品编号	中性致香成分							致香成分总量
	醛类	醇类	酮类	烯类	氮杂环	酚类	酯类	
C0	23.22	22.80	86.43	229.53	3.08	3.72	1.97	370.75
C1	26.74	14.27	78.76	202.44	2.55	3.39	2.10	330.25
C2	17.56	10.51	70.36	183.20	0.82	3.01	0.98	286.44
C3	14.44	11.97	73.88	174.38	1.83	2.63	1.06	280.18
C4	23.55	13.54	69.65	150.97	2.44	2.93	1.84	264.92
C5	25.85	21.37	70.46	190.61	3.06	2.99	2.54	316.88
变异系数	0.22	0.32	0.09	0.14	0.37	0.12	0.35	0.13

表 6 下部烟叶中性致香成分

样品编号	中性致香成分							致香成分总量
	醛类	醇类	酮类	烯类	氮杂环	酚类	酯类	
D0	29.36	7.95	72.34	195.31	1.25	2.16	1.85	310.21
D1	30.60	14.95	80.51	235.89	2.56	3.07	1.97	369.55
D2	27.13	14.04	73.55	233.37	2.59	3.24	2.13	356.06
D3	25.86	12.06	73.87	217.32	2.80	3.15	2.60	337.66
D4	23.92	9.31	70.68	198.58	1.22	2.25	1.54	307.50
D5	22.45	16.08	76.58	252.10	2.28	3.28	1.51	374.27
变异系数	0.12	0.26	0.05	0.10	0.33	0.18	0.21	0.08

### 2.2 复烤过程对感官质量的影响

在复烤过程中,对不同工艺参数下上部烟叶进行感官质量评价,结果见表 7。利用 DPS 软件对均匀设计实验上部烟叶感官质量评价总分进行二次多项回归分析,DPS 输出结果显示感官质量评价总分与各因素之间的二次回归方程如下:

$$Y=64.822\ 718\ 8-0.002\ 380 * X_3 * X_3+0.007\ 321 * X_3 * X_5-0.002\ 236 * X_4 * X_5$$

复相关系数  $R=0.997\ 449$ , 决定系数  $R^2=0.994\ 905$ ,  $F$  值  $=130.188\ 6$ ,  $p=0.0076$ , 剩余标准差为  $0.369\ 5$ , 调整相关系数  $Ra=0.993\ 61$ , 调整决定系数  $Ra^2=0.987\ 263$ , Durbin-Watson 统计量  $d=1.557\ 445$ , 从这些统计学参数可以看出, 此回归方程能很好地拟合上部烟叶感官评价与一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区温度的关系, 可靠性较高. 从各影响因素的回归方程系数来看, 烟叶感官评价与烟叶复烤干燥区二区温度的平方成负相关, 烟叶复烤干燥二区、三区、四区温度之间存在交互作用. 偏相关系数是度量偏相关程度和方向的指标, 即多元回归分析中, 在消除其他变量影响的情况下, 所计算的两变量之间的相关系数,  $t$  是对统计结果可信度的检验,  $t$  越大越可信. 根据表 8 中检验值  $t$ , 各因素及其交互作用对烟叶感官质量的影响顺序由大到小为  $X3 * X5, X3 * X3, X4 * X5$ , 即对上部烟叶感官质量的影响程度由大到小为复烤干燥区二区温度、四区温度、三区温度. 烟叶感官质量评价可以用来衡量烟叶的质量, 感官质量评价越高, 烟叶质量越好. 对二次多项式回归分析结果取最大值得到各因素取值和感官质量评价最大值(表 9).

表 7 上部烟叶感官质量评价

样品 编号	香气特性			烟气特性					口感特性				总分	
	香气质	香气量	丰满程度	杂气	浓度	劲头	细腻程度	成团性	刺激性	干燥感	干净程度	甜度		回味
B0	6.0	6.5	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	6.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0	75.0
B1	6.5	6.0	6.0	6.5	6.0	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5	77.5
B2	6.0	6.5	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	72.5
B3	6.5	6.0	6.0	6.5	6.0	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	78.0
B4	5.5	6.0	6.0	6.5	5.0	6.0	5.5	6.0	5.5	5.5	5.5	5.0	5.0	73.0
B5	6.5	6.0	6.0	6.5	6.0	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.5	78.0

表 8 上部烟叶感官质量回归方程偏相关系统与  $t, p$  值

	偏相关	$t$ 值	$p$ 值
$R(Y, X3 * X3)$	-1.055 4	12.338 2	0.007 4
$R(Y, X3 * X5)$	1.008 1	19.089 2	0.003 1
$R(Y, X4 * X5)$	-1.010 3	7.953 7	0.016 4

表 9 上部烟叶感官质量评价最大值时各因素取值

Y	X1	X2	X3	X4	X5
89.052 3	47	64	84	53	75

在复烤过程中, 对不同工艺参数下中部烟叶进行感官质量评价, 结果见表 10. 利用 DPS 软件对均匀设计实验中部烟叶感官质量评价总分进行二次多项回归分析, DPS 输出结果显示感官质量评价总分与各因素之间的二次回归方程如下:

$$Y = 64.750\ 467\ 1 - 0.033\ 96 * X4 - 0.004\ 159 * X1 * X1 + 0.002\ 262 * X1 * X4 + 0.006\ 168 * X1 * X5$$

复相关系数  $R=0.999\ 993$ , 决定系数  $R^2=0.999\ 986$ ,  $F$  值  $=18\ 331.409\ 4$ ,  $p=0.005\ 5$ , 剩余标准差  $0.022\ 4$ , 调整相关系数  $Ra=0.999\ 96$ , 调整决定系数  $Ra^2=0.999\ 932$ , Durbin-Watson 统计量  $d=2.099\ 541$ , 从这些统计学参数可以看出, 此回归方程能很好地拟合中部烟叶感官质量评价与一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区温度的关系, 可靠性较高. 从各影响因素的回归方程系数来看, 烟叶感官质量评价与一润工序烟叶出口温度的平方、烟叶复烤干燥区三区温度成负相关, 一润工序烟叶出口温度与烟叶复烤干燥区三区、四区温度之间存在交互作用. 根据表 11 中检验值  $t$ , 各因素及其交互作用对烟叶感官质量的影响顺序由大到小为  $X1 * X5, X1 * X1, X1 * X4, X4$ , 即对中部烟叶感官质量的影响程度由大到小为一润工序烟叶出口温度、复烤干燥区四区温度、三区温度. 烟叶感官质量评价可以用来衡量烟叶的质量, 感官质量评价越高, 烟叶质量越好. 对二次多项式回归分析结果取最大值得到各因素取值和感官质量评价最大值见表 12.

表 10 中部烟叶感官质量评价

样品 编号	香气特性			烟气特性					口感特性				总分	
	香气质	香气量	丰满程度	杂气	浓度	劲头	细腻程度	成团性	刺激性	干燥感	干净程度	甜度		回味
C0	7.0	6.5	6.0	7.0	5.5	6.5	6.0	6.0	6.5	6.0	6.0	6.0	6.0	81.0
C1	6.5	6.5	6.0	6.0	5.5	6.0	5.5	6.0	6.0	5.5	6.0	5.5	5.5	76.5
C2	6.5	6.0	6.0	6.5	5.5	6.5	6.0	6.0	6.5	6.0	6.0	6.0	6.0	79.5
C3	7.0	6.5	6.5	7.0	5.5	6.5	6.5	6.0	6.5	6.0	6.0	6.0	6.5	82.5
C4	6.5	6.0	6.0	6.0	5.5	6.0	6.0	6.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	75.5
C5	6.5	6.0	5.5	6.5	5.5	6.5	6.0	6.0	6.5	5.5	5.5	6.0	5.5	77.5

表 11 中部烟叶感官质量回归方程偏相关系统与  $t, p$  值

	偏相关	$t$ 值	$p$ 值
$R(Y, X_4)$	-1.021 5	2.631 5	0.262 4
$R(Y, X_1 * X_1)$	-1.097 0	24.266 0	0.026 8
$R(Y, X_1 * X_4)$	1.014 4	8.352 1	0.081 2
$R(Y, X_1 * X_5)$	1.011 0	187.227 2	0.003 9

表 12 中部烟叶感官质量评价最大值时各因素取值

Y	X1	X2	X3	X4	X5
88.351 2	69	70	67	80	74

在复烤过程中,对不同工艺参数下部烟叶进行感官质量评价,结果见表 13. 利用 DPS 软件对均匀设计实验下部烟叶感官质量评价总分进行二次多项回归分析, DPS 输出结果显示感官质量评价总分与各因素之间的二次回归方程如下:

$$Y=21.652 8+0.000 144 2 * X_1 * X_2+0.002 766 * X_2 * X_5+0.005 111 * X_3 * X_4+0.003 742 * X_4 * X_5$$

复相关系数  $R=0.999 999$ , 决定系数  $R^2=0.999 998$ ,  $F$  值=107 941.676 6,  $p=0.002 3$ , 剩余标准差 0.012 3, 调整相关系数  $R_a=0.999 994$ , 调整决定系数  $R_a^2=0.999 988$ , Durbin-Watson 统计量  $d=1.661 822 90$ , 从这些统计学参数可以看出,此回归方程能很好地拟合下部烟叶感官质量评价与一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区温度的关系,可靠性较高. 从各影响因素的回归方程系数来看,下部烟叶感官质量评价与一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区一区、二区、三区、四区温度之间存在交互作用. 根据表 14 中检验值  $t$ , 各因素及其交互作用对烟叶感官质量的影响顺序由大到小为  $X_3 * X_4, X_4 * X_5, X_2 * X_5, X_1 * X_2$ , 即对下部烟叶感官质量的影响程度由大到小为复烤干燥区二区温度、三区温度、四区温度、一区温度、一润工序烟叶出口温度. 烟叶感官质量评价可以用来衡量烟叶的质量,感官质量评价越高,烟叶质量越好. 对二次多项式回归分析结果取最大值得到各因素取值和感官质量评价最大值见表 15.

表 13 下部烟叶感官质量评价

样品 编号	香气特性			烟气特性					口感特性				总分	
	香气质	香气量	丰满程度	杂气	浓度	劲头	细腻程度	成团性	刺激性	干燥感	干净程度	甜度		回味
D0	6.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.5	6.0	72.5
D1	6.0	5.5	5.5	6.0	5.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.0	5.5	5.5	5.5	72.5
D2	5.5	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.5	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	69.5
D3	6.0	5.5	5.5	6.0	5.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	74.0
D4	6.0	5.5	5.0	6.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.5	5.5	6.0	6.0	6.0	72.5
D5	5.5	5.0	4.5	5.5	5.0	5.0	6.0	5.0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	69.0

表 14 下部烟叶感官质量回归方程偏相关系统与  $t, p$  值

	偏相关	$t$ 值	$p$ 值
$R(Y, X_1 * X_2)$	1.046 6	15.160 1	0.043 9
$R(Y, X_2 * X_5)$	1.049 0	162.054 3	0.004 3
$R(Y, X_3 * X_4)$	1.025 0	547.971 3	0.001 2
$R(Y, X_4 * X_5)$	1.034 0	287.708 4	0.002 3

表 15 下部烟叶感官质量评价最大值时各因素取值

Y	X1	X2	X3	X4	X5
92.210 2	66	72	88	84	72

### 3 结 论

在复烤过程中,上、中、下各部位烟叶中性致香成分的含量随一润工序烟叶出口温度和烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度的变化而变化.同部位各类香味成分受其温度的影响程度各不相同,不同部位片烟中同类香味物质受温度影响变化程度也不尽相同.但不同部位片烟中各类香味成分受一润工序烟叶出口温度和烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度影响变化大小一致,醇类、氮杂环和酯类受其温度的影响较大,醛类、酚类、酮类和烯类受其温度的影响较小.

以感官质量评价为指标,对复烤工艺参数一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度均匀设计实验进行二次多元回归分析.复烤温度对上部烤烟感官质量影响的顺序由大到小为复烤干燥区二区温度、四区温度、三区温度,当一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度分别为 47℃,64℃,84℃,53℃,75℃时,上部烟叶感官质量评价得分最高.复烤温度对中部烤烟感官质量影响由大到小顺序为一润工序烟叶出口温度,复烤干燥区四区温度,三区温度,当一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度分别为 69℃,70℃,67℃,80℃,74℃时,中部烟叶感官质量评价得分最高.复烤温度对下部烤烟感官质量影响的顺序由大到小为复烤干燥区二区温度、三区温度、四区温度、一区温度、一润工序烟叶出口温度,当一润工序烟叶出口温度、烟叶复烤干燥区一、二、三、四区温度分别为 66℃,72℃,88℃,84℃,72℃时,下部烟叶感官质量评价得分最高.

#### 参考文献:

- [1] 许洪庆,吕大树,张亚恒,等.二氯甲烷提取物致香成分 GC/MS 指纹图谱在烤烟香型鉴别中的应用 [J].烟草科技,2017,50(1):30-40.
- [2] 吴丽君,石凤学,刘晶,等.烟草香气成分分析研究进展 [J].中国农学通报,2014,30(21):251-257.
- [3] 任民,王日新,贾兴华,等.普通烟草种内主要栽培类型间烟叶香味成分的比较与分析 [J].中国烟草科学,2008,29(6):36-42.
- [4] 刘宇,颜合洪.烟草致香物质的研究进展 [J].作物研究,2006,20(5):470-474.
- [5] 周进华,刘德安,杨杰,等.打叶复烤企业构建工艺质量水平测试评价体系的构建 [J].安徽农业科学,2011,39(24):15016-15018,15025.
- [6] 焦敬华,陈晓波.辽宁烟区烤烟感官质量的差异分析和综合评价 [J].安徽农业科学,2011,39(31):19580-19582.
- [7] 王鹏,寇明钰,李东亮,等.烟叶不同部位、复烤工艺及醇化时间对烟草中氨基酸质量分数的影响研究 [J].西南师范大学学报(自然科学版),2017,42(2):53-58.
- [8] 李力,李东亮,罗诚,等.不同醇化时间烤烟中多酚的质量分数变化趋势研究 [J].西南大学学报(自然科学版),2018(4):19-24.
- [9] 何结望,李琳,吴风光,等.打叶复烤片烟质量均匀性评价方法的构建和实践 [J].江西农业学报,2012,24(8):43-46,53.
- [10] 王金明,毕继华,杨松泉.烤烟打叶复烤片烟皱缩率影响因素研究 [J].中国烟草科学,2011,32(4):28-30.
- [11] 李善莲,陈良元,李华杰,等.复烤方式对烟片加工质量的影响 [J].烟草科技,2012,45(10):5-8.
- [12] 刘楷丽,王晓娟,陈良元,等.滚筒复烤方式下片烟的尺寸分布变化特征 [J].烟草科技,2016,49(3):84-90.
- [13] 徐大勇,李新锋,范明登,等.复烤温度对片烟收缩率及大小分布的影响 [J].烟草科技,2013,43(3):12-16.
- [14] 杜文,易建华,黄振军,等.打叶复烤烟叶化学成分在线检测和成品质量控制 [J].中国烟草学报,2009,15(1):1-5.

- [15] LIAO Y M. Design of the Temperature Control System for Tobacco Leaf Redrying [J]. Applied Mechanics and Materials, 2013, 312(6): 690-693.
- [16] 瞿永生, 梁国海, 任雯黎, 等. 打叶复烤过程中烟草逸出香味成分的捕集与分析 [J]. 烟草科技, 2016, 49(6): 36-44.
- [17] 张晓兵, 尹洁, 杨洋, 等. 云南烟叶不同部位化学成分的协调性分析 [J]. 安徽农学通报, 2010, 16(21): 26-29.
- [18] HUA Y K, WANG X G, YUAN F C, et al. Effects of Leaf-Threshing and Redrying on Aromatic Components and Sensory Quality of Model Tobacco Leaf [J]. Acta Agriculturae Jiangxi, 2012, 24(6): 120-125.

## Effects of Re-Drying on Aromatic Components and Sensory Quality of Tobacco Leaf

ZHU Bei-bei, LI Dong-liang,  
GENG Zong-ze, LUO Cheng, DING Wei

*Technical Research & Development Center, China Tobacco Sichuan Industrial Co., Ltd., Chengdu 610066, China*

**Abstract:** Tobacco leaves of three grade(upper, middle and lower) have been chosen for an experiment to investigate the influences of re-drying at different temperatures on the aromatic components and sensory quality. The results show that the aromatic components of different grade tobacco leaves are differently affected by temperature, and the aromatic components of tobacco leaves in the same part are also differently affected by temperature. Alcohols, nitrogen heterocycles and esters were greatly affected by the temperature, while aldehydes, phenols, ketones and olefins are smaller. The optimum sensory quality conditions of the upper tobacco leaf were as follows: the temperature of moistening 47°C, the temperature of the first, second, third and fourth of re-drying 64°C, 84°C, 53°C, 75°C; The optimum sensory quality of the middle tobacco leaf were as follows: the temperature of moistening 69°C, the temperature of the first, second, third and fourth of re-drying 70°C, 67°C, 80°C, 74°C; The optimum sensory quality of the lower tobacco leaf were as follows: the temperature of moistening 66°C, the temperature of the first, second, third and fourth of re-drying 72°C, 88°C, 84°C, 72°C.

**Key words:** re-drying; different parts of tobacco leaves; aroma components; sensory quality

责任编辑 周仁惠