

不同烘焙条件下白肋烟感官质量与化学成分相关性分析

徐丽霞^{1,2}, 安毅², 关体青², 杨靖¹, 毛多斌¹

(1. 郑州轻工业学院 烟草科学与工程学院, 河南 郑州 450002;

2. 黑龙江烟草工业有限责任公司, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要:研究了白肋烟在不同烘焙条件下对白肋烟致香成分、常规化学成分以及感官质量的影响。实验结果表明:碱性致香成分中吡嗪类、吡啶类、碱性致香成分总量以及常规化学成分与感官质量达到了显著相关,同时结合白肋烟感官评吸结果以及白肋烟化学成分含量确定了最佳烘焙条件:烘焙温度120℃,空气含湿量400 g/kg,终端含水率8%。

关键词:白肋烟;化学成分;感官质量;相关性分析

中图分类号:TS452.1 **文献标志码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.2095-476X.2012.05.011

The correlation analysis of sensory quality of burley tobacco and its chemical constituents under different roasting conditions

XU Li-xia^{1,2}, AN Yi², GUAN Ti-qing², YANG Jing¹, MAO Duo-bin¹

(1. College of Tobacco Sci. and Eng., Zhengzhou Univ. of Light Ind., Zhengzhou 450002, China;

2. Heilongjiang Tobacco Ind. Co., Ltd., Haerbin 150001, China)

Abstract: The influence of different roasting conditions on burley tobacco aroma compounds, chemical compounds and sensory quality was studied. The results showed that pyrazine compounds, pyridine compounds, the total content of basic aroma compounds and chemical compounds had significant correlation with sensory quality. By comparing the contents of chemical compounds with sensory quality of the burley tobacco, the optimum condition for burley tobacco roasting was established. Roasting temperature 120℃, air moisture 400 g/kg and final tobacco moisture content 8% were the most suitable conditions.

Key words: burley tobacco; chemical constituents; sensory quality; correlation analysis

0 引言

白肋烟加工处理过程中,适宜的烘焙条件对白肋烟感官质量起着决定性的作用^[1-2]。对白肋烟叶

丝进行高温烘焙处理,一方面美拉德反应产生的致香成分可明显改善其香气质量,另一方面高温作用可有效去除白肋烟中的部分氨类和挥发碱等不利于烟气质量的物质,减轻杂气和刺激性,改善余

收稿日期:2012-02-17

作者简介:徐丽霞(1969—),女,黑龙江省哈尔滨市人,郑州轻工业学院硕士研究生,黑龙江烟草工业有限责任公司工程师,主要研究方向为香精香料。

通信作者:毛多斌(1962—),男,河南省桐柏县人,郑州轻工业学院教授,博士,主要研究方向为烟草化学、香精香料。

味^[3-4]。因此,如何针对实际生产的需求,调控白肋烟烘焙处理条件一直是卷烟加工中的重要研究内容。

白肋烟在烘焙处理过程中会发生非常复杂的化学反应,烘焙条件的确定旨在通过提供一定的条件(例如,温度、环境湿度和处理时间等)来促使这些反应向更有利于改善白肋烟品质的方向进行,从而达到控制烘焙处理过程中白肋烟感官质量变化的目的^[5]。关于白肋烟处理的相关研究国内有一些报道,而对白肋烟在不同加工强度条件下的化学成分变化及与感官质量之间的相关性研究缺乏。本文拟通过对湖北恩施白肋烟在烘焙加工过程感官特性与化学成分的变化进行研究,以期为企业针对白肋烟特性进行加工提供依据,为国内外其他产区白肋烟研究应用提供参考。

1 实验

1.1 材料

白肋烟,湖北恩施白肋中二,黑龙江烟草工业有限责任公司提供;吡啶、2-甲基吡啶、2-甲基吡嗪、3-甲基吡啶、2,5-二甲基吡嗪、2,6-二甲基吡嗪、2,3-二甲基吡嗪、3-乙基吡啶、三甲基吡嗪、2-乙酰基吡啶、喹啉、3-苯基吡啶和吡啶,购自Sigma公司,纯度大于98%;脯氨酸-葡萄糖 Amadori 化合物,郑州轻工业学院提供,纯度大于98%;甲醇(色谱纯)、乙腈(色谱纯)、无水甲醇(分析纯)、二氯甲烷(分析纯),天津四友精细化工有限公司产;去离子水,自制。

1.2 仪器

Waters 1525 型高效液相色谱仪,美国 Waters 公司产;Waters 2424 型蒸发光散射检测器,美国 Waters 公司产;GC6890/MS5973N 气质联用仪,美国安捷伦公司产;LA-230S 型电子天平,北京赛多利斯仪器有限公司产;DHG-9023A 电热恒温鼓风干燥箱,上海恒科有限公司产;RE-52A 旋转蒸发仪,上海亚荣生化仪器厂产;烟草对流干燥试验机,郑州烟草研究院产。

1.3 实验方法

1.3.1 白肋烟不同烘焙条件处理方法 对所选取的白肋烟样品烟叶进行加料处理,水分达到35%左右,对处理后样品进行烘焙处理,选取温度、含湿

量、烘烤终端水分含量3个影响因素进行实验(见表1)。对不同烘焙条件下样品进行化学成分测定及感官质量鉴定。

表1 白肋烟实验条件

水平	烘焙温度/℃	空气含湿量/(g·kg ⁻¹)	终端含水率/%
1	100	100	4
2	120	200	8
3	140	400	12

1.3.2 白肋烟感官质量评价方法 经不同烘焙条件处理后的白肋烟烟丝卷制成烟支,由黑龙江烟草工业有限责任公司组织9名评吸专家进行感官质量评价。其中感官评价指标主要包括:风格特征、丰满程度、透发性、杂气、浓度、劲头、细腻程度、成团性、刺激性、干燥感、干净程度等11个指标,各指标满分9分;评委打分后取各项指标平均值进行数据统计。

1.3.3 白肋烟常规化学成分的测定 采用AA3连续流动分析仪检测总糖、还原糖、总植物碱、总氮;氨基酸按照文献[6]介绍的方法进行测定。

1.3.4 白肋烟碱性香气成分的提取与分析方法^[3]

取烘焙后白肋烟样品粉碎后过40目筛,称量处理样品100g。以二氯甲烷为萃取剂,采用同时蒸馏萃取装置同蒸3h,然后将二氯甲烷溶液用5%的硫酸调节至pH=3,共洗涤3次,洗液收集后再加入5%的NaOH至pH=12。再用二氯甲烷萃取3次,用饱和食盐水洗涤二氯甲烷萃取液至中性,加入无水硫酸钠干燥过滤。然后加入0.5mL内标,内标为乙酸苯乙酯(0.25mg·mL⁻¹),浓缩至1mL放入冰箱冷藏备用。采用气质联用仪GC6890/MS5973N分析碱性香气成分。色谱柱HP-Innowax;进样口温度270℃;AUX温度260℃;进样量1μL;升温程序:50℃(保持2min),2℃/min至100℃,5℃/min至220℃(保持20min),溶剂延迟5min。

1.3.5 统计分析方法 白肋烟感官质量评价指标分为3组:第1组变量为香气特征,包括风格特征、丰满程度、透发性、杂气;第2组变量为烟气特征,包括浓度、劲头、细腻程度、成团性;第3组变量为口感特征,包括刺激性、干燥感、干净程度。将白肋烟化学成分指标分为两大类进行分析:第一类白肋烟碱性致香成分,包括吡啶类、吡嗪类、喹啉、吡啶、碱性致香成分总量;第二类白肋烟常规化学成分,包括总糖、还原糖、总氮、总植物碱、氨基酸总量。采用数据处理分析软件DPS7.05^[7]对实验数据进行统计分析。

2 结果与讨论

2.1 白肋烟感官质量评价及化学成分分析

不同烘焙条件下白肋烟的感官质量评价及常规化学成分和碱性致香成分含量分别见表2和表3。

由表2可知,白肋烟经不同烘焙条件处理后,感官质量变化明显.随着加工强度的增加,白肋烟香气特征、烟气特征、口感特征呈现出不同的变化趋势:烘焙温度100℃时,白肋烟处理强度略轻,风格特征略显,杂气较重,余味不干净;烘焙温度120℃时,白肋烟风格特征突出,杂气、劲头、刺激性明显减低;随着加工强度的进一步提升,烘焙温度140℃时,白肋烟烘焙处理略重,风格特征减弱,显露其他杂气,但此时烟气特征以及口感特征变好,刺激性

小,余味干净.

由表3可知,白肋烟处理过程中,白肋烟化学成分也发生明显变化.随着加工强度的增加,总糖、还原糖、氨基酸总量含量逐渐减低,原因是不同烘焙条件下它们参与美拉德反应而导致含量逐渐下降.同时总植物碱和总氮也呈现出下降趋势,是因为随着加工强度的增加,烘焙温度的升高,终端含水率下降,总植物碱和总氮逐渐挥发到空气中而导致其含量下降.白肋烟碱性致香成分的变化相对较为复杂,主要是碱性致香成分的前体物Amadori化合物的生成受到烘焙处理过程中的温度、湿度、时间、pH值的影响较大.由表3可知,在烘焙温度120℃,空气含湿量400g/kg,终端含水率8%时,白肋烟致香成分总量最高.

表2 不同烘焙条件下白肋烟感官质量评价

实验序号	温度/℃	空气含湿量/(g·kg ⁻¹)	终端含水率/%	香气特征/分				烟气特征/分				口感特征/分		
				风格特征	丰满程度	透发性	杂气	浓度	劲头	细腻程度	成团性	刺激性	干燥感	干净程度
1	100	100	4	6.2	6.1	6.0	6.2	6.1	5.8	6.2	6.1	5.9	6.0	6.1
2	100	100	8	6.2	6.3	6.0	6.2	6.1	5.8	6.1	6.0	6.0	6.0	6.1
3	100	100	12	5.8	5.9	5.8	6.0	6.0	5.9	6.1	6.0	6.0	6.0	6.0
4	100	200	4	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	5.7	6.0	6.0	5.8	6.0	6.1
5	100	200	8	6.2	6.2	6.1	6.2	6.1	5.9	6.0	6.1	5.8	5.9	6.1
6	100	200	12	5.7	5.8	5.8	5.9	6.0	6.0	5.9	6.0	6.0	5.8	6.0
7	100	400	4	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	5.9	6.0	6.2	5.8	6.1	6.2
8	100	400	8	5.9	5.9	5.8	5.9	6.0	5.9	6.0	6.0	6.1	6.0	6.0
9	100	400	12	5.6	5.7	5.7	5.8	6.0	6.0	6.0	6.1	6.1	5.9	5.8
10	120	100	4	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	5.6	6.2	6.4	5.6	6.3	6.3
11	120	100	8	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	5.6	6.3	6.5	5.3	6.3	6.2
12	120	100	12	6.2	6.2	6.0	6.0	6.1	5.8	6.0	6.2	5.7	6.2	6.2
13	120	200	4	6.1	6.0	6.1	6.0	6.0	5.5	6.3	6.1	5.8	6.2	6.3
14	120	200	8	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	5.7	6.2	6.2	5.8	6.1	6.2
15	120	200	12	6.0	6.0	6.0	6.0	6.2	5.6	6.2	6.0	5.9	6.0	6.0
16	120	400	4	6.4	6.4	6.3	6.3	6.3	5.4	6.3	6.3	5.2	6.3	6.7
17	120	400	8	6.8	6.8	6.6	6.5	6.5	5.5	6.5	6.6	5.1	6.6	6.6
18	120	400	12	6.5	6.6	6.5	6.4	6.3	5.5	6.1	6.3	5.3	6.5	6.5
19	140	100	4	6.4	6.2	6.4	6.5	6.2	5.5	6.3	6.3	5.3	6.2	6.4
20	140	100	8	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0	6.0	5.5	6.0	6.2	6.2
21	140	100	12	6.5	6.5	6.5	6.0	6.5	5.5	6.5	6.4	5.5	5.5	6.5
22	140	200	4	6.1	6.1	6.0	6.5	6.0	5.2	6.5	6.2	5.4	6.0	6.6
23	140	200	8	5.8	5.8	6.0	5.8	5.8	5.5	6.0	5.8	5.4	6.0	6.8
24	140	200	12	6.0	6.0	6.0	5.8	6.0	5.0	6.0	6.5	5.5	5.8	6.0
25	140	400	4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.0	6.5	6.0	5.0	6.0	6.8
26	140	400	8	6.5	6.5	6.4	6.3	6.3	5.2	6.3	6.4	5.5	6.3	6.3
27	140	400	12	6.3	6.2	6.2	6.4	6.2	5.2	6.0	6.2	5.5	6.2	6.4

表3 不同烘焙条件下白肋烟化学成分含量

mg/g

实验序号	总糖	还原糖	总植物碱	总氮	氨基酸总量	吡嗪类	吡啶类	喹啉	吡啶	碱性香味成分总量
1	1.184 7	0.872 6	4.207 7	3.299 4	12.337 6	1.269 1	0.667 8	0.263 1	0.093 7	2.293 7
2	1.230 1	0.872 4	4.211 8	3.299 0	12.638 9	1.343 2	0.586 6	0.225 2	0.081 3	2.236 3
3	1.395 1	1.015 2	4.226 4	3.308 9	12.994 4	0.901 0	0.419 0	0.177 8	0.059 3	1.557 0
4	1.200 9	0.858 3	4.203 6	3.297 8	12.474 5	1.158 0	0.621 3	0.288 0	0.106 0	2.173 3
5	1.217 0	0.823 5	4.207 5	3.297 8	12.848 4	1.281 5	0.627 6	0.231 3	0.082 5	2.223 0
6	1.343 8	0.898 2	4.217 8	3.295 6	13.043 2	0.722 9	0.445 8	0.241 5	0.117 3	1.527 5
7	1.184 6	0.863 0	4.198 7	3.294 5	12.696 1	0.813 3	0.777 0	0.403 6	0.200 1	2.194 0
8	1.205 2	0.906 4	4.201 8	3.294 5	12.904 5	0.922 3	0.629 5	0.290 7	0.073 3	1.915 9
9	1.339 1	0.875 0	4.210 5	3.304 7	13.130 4	0.875 3	0.260 1	0.079 2	0.095 4	1.319 5
10	1.162 9	0.803 9	4.197 7	3.293 4	11.192 2	1.585 2	0.713 5	0.003 4	0.119 6	2.421 7
11	1.218 4	0.779 6	4.200 5	3.277 8	11.395 8	1.629 8	0.658 2	0.279 9	0.134 2	2.702 2
12	1.361 0	0.992 1	4.202 7	3.287 9	11.893 0	1.527 0	0.597 6	0.003 8	0.156 9	2.285 2
13	1.175 5	0.825 5	4.193 8	3.292 4	11.486 0	1.274 1	0.564 6	0.257 3	0.085 0	2.181 0
14	1.201 6	0.746 5	4.198 5	3.272 1	11.711 8	1.129 4	0.582 0	0.276 6	0.168 6	2.156 6
15	1.319 1	0.836 4	4.201 0	3.280 1	11.968 0	1.091 0	0.547 7	0.231 9	0.065 6	1.936 3
16	1.157 2	0.765 9	4.191 6	3.288 7	11.585 3	1.798 0	0.672 2	0.269 2	0.073 2	2.812 5
17	1.194 3	0.823 8	4.191 4	3.270 2	11.893 3	2.484 8	1.247 5	0.528 2	0.149 5	4.410 1
18	1.309 0	0.759 9	4.193 7	3.262 0	12.075 0	2.181 0	0.715 4	0.269 6	0.186 0	3.352 0
19	1.140 8	0.620 3	4.189 5	3.284 3	10.116 4	1.619 5	0.513 8	0.302 4	0.141 3	2.577 1
20	1.186 0	0.746 8	4.191 8	3.266 8	10.739 7	1.075 2	0.527 5	0.246 8	0.071 3	1.920 9
21	1.156 7	0.853 8	4.186 4	3.260 2	10.940 3	1.403 3	0.618 0	0.305 0	0.120 6	2.446 9
22	1.119 0	0.635 5	4.181 4	3.287 1	10.371 6	1.617 5	0.616 3	0.242 8	0.119 5	2.596 1
23	1.195 8	0.669 8	4.190 5	3.263 3	10.698 7	1.647 8	0.690 2	0.310 5	0.104 9	2.753 3
24	1.010 2	0.670 6	4.180 7	3.268 2	10.993 4	1.359 5	0.556 5	0.336 6	0.061 8	2.314 4
25	1.051 7	0.694 3	4.183 4	3.277 4	10.080 9	1.848 0	0.686 8	0.298 9	0.140 2	2.973 9
26	1.180 6	0.685 5	4.187 1	3.269 0	10.358 8	2.056 6	0.833 8	0.315 2	0.124 2	3.329 8
27	1.074 0	0.695 0	4.185 5	3.251 0	10.532 0	1.986 2	0.713 4	0.003 8	0.180 4	2.883 8

注:表3实验序号与表2相同者,其实验条件相同.

2.2 白肋烟致香成分与感官质量简单相关分析

各碱性香味成分与白肋烟感官质量的简单相关分析结果见表4.表4表明,吡嗪类香味物质、吡啶类以及碱性致香成分总量与风格特征、丰满程度、透发性、细腻程度、成团性、干燥感以及干净程度呈极显著正相关;与杂气达到显著的相关性,与刺激性达到极显著的负相关.吡啶与风格特征、丰

满程度、透发性、杂气以及干燥感达到显著的正相关;但喹啉与感官质量没有达到显著的相关性.

2.3 白肋烟致香成分与感官质量典型相关分析

将白肋烟感官指标风格特征(x_1)、丰满程度(x_2)、透发性(x_3)、杂气(x_4)、浓度(x_5)、劲头(x_6)、细腻程度(x_7)、成团性(x_8)、刺激性(x_9)、干燥感(x_{10})、干净程度(x_{11})作为第I组变量,吡嗪类(y_1)、

表4 香味成分与感官质量的简单相关分析

香味成分	风格特征	丰满程度	透发性	杂气	浓度	劲头	细腻程度	成团性	刺激性	干燥感	干净程度
吡嗪类	0.60**	0.59**	0.58**	0.48*	0.33	-0.55**	0.53**	0.52**	-0.84**	0.63**	0.72**
吡啶类	0.64**	0.63**	0.58**	0.45*	0.41*	-0.26	0.42*	0.46*	-0.58**	0.58**	0.54**
喹啉	0.23	0.25	0.29	0.09	0.14	-0.16	0.36	0.17	-0.32	0.07	0.27
吡啶	0.43*	0.40*	0.45*	0.43*	0.33	-0.03	0.12	0.37	-0.42*	0.39*	0.36
碱性致香成分总量	0.66**	0.65**	0.64**	0.50**	0.39*	-0.49**	0.56**	0.54**	-0.83**	0.63**	0.72**

注:*表示显著相关,**表示极显著相关.

吡啶类(y_2)、喹啉(y_3)、吡啶(y_4)、碱性致香成分总量(y_5)作为第II组变量,进行与致香成分的典型相关分析,结果见表5.

表5 致香成分与感官质量典型相关系数显著性检验

序号	相关系数	Wilks's	卡方值	df	p 值
1	0.974 7	0.008 2	84.116 5	55	0.007 0
2	0.800 0	0.163 8	31.660 2	40	0.823 9
3	0.533 0	0.455 0	13.779 5	27	0.983 3
4	0.471 0	0.635 6	7.930 0	16	0.950 9
5	0.428 0	0.816 9	3.540 1	7	0.831 0

由表5可知,第I对典型变量的典型相关系数达到了极显著水平,具有统计学意义,且达到1%极显著水平,说明碱性致香成分对白肋烟感官质量有重要的影响.第I对典型变量构成为

$$U_1 = -0.281 1x_1 + 0.894x_2 + 0.141 1x_3 - 0.032x_4 - 0.359 5x_5 - 0.124 1x_6 + 0.061 9x_7 - 0.150 7x_8 - 0.649 6x_9 + 0.158 4x_{10} - 0.091 2x_{11}$$

$$V_1 = 1.080 6y_1 - 0.073 6y_2 + 0.313 6y_3 + 0.116 8y_4 - 0.183 5y_5$$

由于典型变量的意义在于主要由那些载荷量较高的变量所决定,从第I组(U_1)典型变量构成可以看出白肋烟感官质量中风格特征(x_1)、丰满度(x_2)、浓度(x_5)和刺激性(x_9)的载荷量较大,说明这些指标在感官质量评价中起重要作用.从第II组典型变量构成可以看出,吡嗪类(y_1)、喹啉(y_3)、以及碱性香气成分总量(y_5)的载荷量较大,在碱性致香成分中起主要作用.综合第I对典型变量主要反应出碱性致香成分中吡嗪类、喹啉以及碱性致香成分总量对感官质量评价影响较大.从典型相关系数可知,吡嗪类、喹啉以及碱性致香成分总量与风格特征、丰满度、浓度呈正相关关系,与刺激性呈负相关.

2.4 白肋烟常规化学成分与感官质量典型相关分析

与2.3一样,将白肋烟相关感官指标分为第I组变量,总糖(y_1)、还原糖(y_2)、总植物碱(y_3)、总氮(y_4)、氨基酸总量(y_5)作为第II组变量,进行常规化学成分与感官质量的典型相关分析,结果见表6.

由表6可知,第I对典型变量的典型相关系数达到了极显著水平,具有统计学意义,说明白肋烟

常规化学成分对白肋烟感官质量评价起着重要的作用.第I组典型变量构成为

$$U_1 = -1.423 1x_1 - 1.389x_2 + 0.095 5x_3 + 0.028 6x_4 - 0.176 6x_5 - 0.700 1x_6 - 0.054 5x_7 + 0.296 6x_8 + 0.152 7x_9 - 0.203 3x_{10} + 0.354 2x_{11}$$

$$V_1 = -0.364 4y_1 + 0.097y_2 - 0.183 3y_3 - 0.034 4y_4 - 0.601 3y_5$$

从第I组(U_1)典型变量构成可以看出白肋烟感官质量中风格特征(x_1)、丰满度(x_2)、劲头(x_6)、刺激性(x_9)、干燥感(x_{10})和干净程度(x_{11})的载荷量较大,说明这些指标在白肋烟常规化学成分对感官质量评价中起重要作用.第II组(V_1)典型变量构成中,总糖(y_1)、总植物碱(y_3)、氨基酸总量(y_5)的载荷量较大,说明总糖、总植物碱以及氨基酸总量对白肋烟感官质量评价中起重要影响.第I组典型变量主要反应了白肋烟常规化学成分中总糖、总植物碱和氨基酸总量对感官指标中风格特征、丰满程度、劲头、刺激性、干燥感以及干净程度的影响较大,且达到显著相关.

表6 常规化学成分与感官质量典型相关系数显著性检验

序号	相关系数	Wilks's	卡方值	df	p 值
1	0.983 4	0.002 5	104.512 5	55	0.000 1
2	0.842 4	0.077 4	44.786 0	40	0.277 9
3	0.766 0	0.266 5	23.144 3	27	0.677 2
4	0.510 9	0.644 8	7.680 5	16	0.957 8
5	0.357 2	0.872 4	2.388 2	7	0.935 3

2.5 白肋烟烘焙条件的确定

白肋烟处理过程中不同烘焙条件对处理质量起着决定性的影响,不同烘焙处理条件下白肋烟感官质量以及白肋烟化学成分均发生不同程度的变化.研究表明,白肋烟化学成分中致香成分和常规化学成分均对感官质量有着重要的影响.其中致香成分中吡嗪类、吡啶类、以及白肋烟致香成分总量对白肋烟大部分感官指标呈极显著相关性;同时常规成分中总糖、总植物碱、氨基酸总量亦对感官指标达到了显著相关.因此结合白肋烟感官质量得分高低和白肋烟致香成分以及常规化学成分含量高低确定白肋烟烘焙条件.由表2可知,白肋烟烘焙条件为烘焙温度120℃,空气含湿量400g/kg,终端含水率8%时,经处理后白肋烟样品感官质量评

(下转第54页)

艺条件是:绝干烟梗原料 50 g,少量浓 H_2SO_4 作为催化剂,与 90% 的 1,4-丁二醇按固液比 1:10 的比例在高压反应釜内混合,220 °C 下反应 2 h;提取液经水沉淀、过滤,真空干燥后木质素得率最高。经图谱表征,该法提取的木质素较好地保持了木质素原有的结构,可用于进一步的热裂解分析研究。

参考文献:

- [1] 唐家骏. 烟梗的利用[J]. 资源节约和综合利用,1991(2):30.
- [2] 彭靖里,马敏象,吴绍情. 论烟草废弃物的综合利用技术及其发展前景[J]. 中国资源综合利用,2001,15(8):18.
- [3] Gong C R, Yuan H T, Chen J H, et al. Studies on amylase and degradation of starch and pigment of tobacco leaf during process of flue-curing[J]. ASC,2004,3(12):921.
- [4] Eduardo R B, Gabriela M R, Marco A O, et al. Bioconver-

sion of lutein using a microbial mixture-maximizing the production of tobacco aroma compounds by manipulation of culture medium[J]. Appl Microbiol Biot,2005,68:174.

- [5] 周长春,安毅,陈晓春. 用生物技术降解木质素提高烟梗使用价值初探[C]//中国烟草学会工业专业委员会 2005 烟草化学学术研讨会,北京:中国烟草学会,2005:360-361.
- [6] Orlandi M, Canevali C, Rindone B, et al. Biominetic approach to lignin degradation: A mechanistic study of metallo-salen catalysed oxidation of lignin and lignin model compounds[C]//7th European Workshop on Lignocellulose and Pulp, Turku: Abo Akademi, 2002:369-373.
- [7] Yuan X Z, Li H, Zeng G M, et al. Sub- and supercritical liquefaction of rice straw in the presence of ethanol-water and 2-propanol-water mixture[J]. Energy, 2007, 32(11):2081.
- [8] 蒋挺大. 木质素[M]. 北京:化学工业出版社,2008.

(上接第 50 页)

价风格特征明显,香气特征突出,烟气细腻,劲头适中,余味干净,且致香成分含量最高,常规化学成分含量适中,因此确定此条件为最佳白肋烟烘焙处理条件。

3 结论

研究了白肋烟烘焙过程中不同烘焙条件对白肋烟致香成分、常规化学成分以及感官质量的影响。简单相关分析表明:白肋烟碱性致香成分中吡嗪类、吡啶类以及碱性致香成分总量与感官指标中风格特征、丰满程度、透发性、细腻程度、成团性、干燥感以及干净程度呈极显著正相关,与刺激性达到极显著的负相关。典型相关分析表明:白肋烟碱性致香成分以及常规化学成分对白肋烟感官质量起着重要的影响,与感官指标均达不同程度的显著相关。典型相关分析结果与简单相关结果有部分结果存在差异,这种差异是由各种方法自身的局限性造成的。在分析白肋烟碱性致香成分以及常规化学成分对感官质量影响的基础上,结合白肋烟不同烘焙

条件下白肋烟化学成分含量以及感官质量得分最终确定最佳的白肋烟烘焙条件:烘焙温度 120 °C,空气含湿量 400 g/kg,终端含水率 8%。

参考文献:

- [1] 陈良元. 卷烟加工工艺[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2002:192-197.
- [2] Matsukuar M, Takahashi K, Ishiguro S. Composition of semivolatiles from roasted tobacco[J]. Agr Biol Chem, 1983,47(10):2281.
- [3] 谢剑平,赵明月,吴鸣,等. 白肋烟重要香味物质组成的研究[J]. 烟草科技,2002(10):3.
- [4] 毕丽莎,刘志华. 美拉德反应产物的抗氧化性及在烟草中应用研究进展[J]. 云南化工,2010(1):44.
- [5] 堵劲松,王宏生,王兵,等. 白肋烟加工工艺技术研究[J]. 烟草科技,2001(6):3.
- [6] 李丹,黄龙,朱巍,等. 反相高效液相色谱法测定烟叶中的游离氨基酸[J]. 烟草科技,2003(2):20.
- [7] 唐起义,冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2002:670-675.