

文章编号:1004-1478(2011)05-0092-04

# 真空回潮工序对卷烟产品 烟丝颜色及内在品质的影响

李滢芳<sup>1,2</sup>, 李辉<sup>2</sup>, 毛多斌<sup>1</sup>, 周桂园<sup>2</sup>

- (1. 郑州轻工业学院 食品与生物工程学院, 河南 郑州 450002;  
2. 红云红河烟草(集团)有限责任公司 技术中心, 云南 昆明 650202)

**摘要:**为验证真空回潮工序对卷烟产品烟丝颜色及内在品质的影响,特选同一初烤烟叶,在复烤和制丝工序分别使用真空回潮与不使用真空回潮进行深加工,交叉对比分析结果表明:随加工强度的增大,烟丝颜色明显变深,烟叶黄色素与多酚类物质含量降低.其中,经过1次真空回潮的烟丝(制丝真空回潮)比未经真空回潮的烟丝烟气浓度高,卷烟产品香气透发性好;内在品质较好;但经过2次真空回潮的烟叶烟丝吸食品质有降低的趋势.

**关键词:**真空回潮;类胡萝卜素;多酚类物质;对比评吸

**中图分类号:**TS452.2 **文献标志码:**A

## Effect of vacuum conditioning on the color and inner quality in the cigarette process

LI Yan-fang<sup>1,2</sup>, LI Hui<sup>2</sup>, MAO Duo-bin<sup>1</sup>, ZHOU Gui-yuan<sup>2</sup>

- (1. College of Food and Bioeng., Zhengzhou Univ. of Light Ind., Zhengzhou 450002, China;  
2. Tech. Center, Hongyun Honghe Tobacco(Group) Co., Ltd., Kunming 650202, China)

**Abstract:** In order to examine the effects of vacuum conditioning on tobacco cigarette process color and the inner quality, in threshing and redrying and the silk processing, the cross-comparative analysis of the same flue-cured tobacco leaf were carried out with or without going through vacuum conditioning. The results showed that tobacco color was darker, but tobacco yellow pigment and polyphenol content were reduced with the increase of processing intensity. Compared with leaves without vacuum conditioning, with adding vacuum conditioned in the silk processing, smoke concentration somewhat increased and the quantity of flavor was good, the inner quality was better. But tobacco smoking quality decreased after two vacuum conditioning.

**Key words:** vacuum conditioning; carotenoid; polyphenol; comparative smoking quality

## 0 引言

真空回潮是打叶复烤和制丝工艺中松散烟叶、

降低碎损的重要工序之一.其主要原理是通过压力差及温度差来提高烟叶的水分及温度,进而提高烟叶的耐加工性能,满足后续工序投料、回潮、掺配等

收稿日期:2011-08-30

作者简介:李滢芳(1977—),女,云南省建水县人,郑州轻工业学院硕士研究生,主要研究方向为卷烟产品的开发.

通信作者:毛多斌(1962—),男,河南省南阳市人,郑州轻工业学院教授,博士,主要研究方向为烟草化学.

加工要求<sup>[1-3]</sup>. 真空回潮工序不仅对烟丝颜色有重要影响,也会对烟丝内在品质产生显著影响,其原因在于烟叶在真空回潮工序受热过程中会发生一系列复杂的生物化学变化<sup>[4-5]</sup>. 本文特选择同一初烤烟叶,对打叶复烤加工过程及制丝加工过程,分别进行使用真空回潮与不使用真空回潮的交叉对比试验,以验证在打叶复烤或制丝加工过程中进行真空回潮对卷烟产品烟丝颜色及内在品质的影响.

## 1 试验

### 1.1 材料与设备

材料:供试初烤烟叶为2006年云南红河烟区B3F,品种为云85.

设备:Acquity™超高效液相色谱仪(UPLC),包括四溶剂管理器、二极管阵列检测器(PDA)和Empower 2色谱工作站,美国Waters公司产;色谱柱为COULTY UPLC® BEH C18 1.7 μm 2.1 × 100 mm柱.

### 1.2 样品制备

1)将供试初烤烟叶样品在打叶复烤线上分别进行2组打叶复烤加工试验,其中1#烟叶样品不采用真空回潮工序,2#烟叶样品采用真空回潮工序,其他热风润叶至片烟包装工序工艺指标相同.

2)将1#,2#烟叶样品置于仓库同一位置,经18个月的自然醇化后,每个样品平均分为2份,分别在制丝车间进行真空回潮与不使用真空回潮的交叉对比加工试验,其他润叶至烟叶冷却工序工艺指标相同.通过以上试验步骤,共制备4个试验样品,每个样品400 kg,样品的工艺流程差异见表1.

表1 样品的工艺流程差异

样品编号	试验样品工艺流程差异
A <sub>1</sub>	复烤未真空回潮 + 制丝不经过真空回潮
B <sub>1</sub>	复烤未真空回潮 + 制丝真空回潮
A <sub>2</sub>	复烤真空回潮 + 制丝不经过真空回潮
B <sub>2</sub>	复烤真空回潮 + 制丝真空回潮

3)制丝加工试验完成后,分别取烟丝样品2 kg, 0.5 kg用于烟丝黄色素及多酚类物质含量检测;取1.5 kg卷制成烟支,置于湿度(60 ± 2)%、温度(22 ± 2)℃恒温恒湿箱中24 h后取出,作为感官评吸样品.

表2 样品制丝工艺真空回潮参数设置表

项目/试验样品	回潮周期	抽真空温度	抽真空度/MPa	一次加潮温度/℃	保温时间/s	返抽时间/s	叶片回潮温度/℃
B <sub>1</sub>	1	16℃	-0.084	60	80	30	实测55
B <sub>2</sub>	1	16℃	-0.083	60	80	30	实测55

4)样品制丝加工试验真空回潮机工艺参数设置见表2.

### 1.3 色素测定

烟草样品粉碎过40目筛,称取0.25 g烟样加入35 mL丙酮震荡萃取30 min,用0.45 μm针头过滤器过滤进样,每样品平行测定2次后取平均值.流动相为:A,甲醇-异丙醇溶液(1:1);B,水,体积比以0 min(90% A + 10% B),3.5 min(100% A + 0% B)线性递增的梯度条件洗脱.流速0.2 mL/min;进样体积2.0 μL.

多酚的测定采用YC/T 202—2006“烟草及烟草制品中多酚类化合物的测定”方法测定烟草样品中绿原酸、芸香苷、苜蓿苷、茄啡醇基-3-芸香糖苷.

### 1.4 对比评吸

感官评吸组由10位评委组成,评吸指标包括香气风格,香气特性(香气质、香气量、杂气),烟气特性(劲头、浓度、细腻程度)和口感特性(刺激性、干燥感、干净程度)四大类共10项指标.采用对比评吸法进行评吸,即将4种加工模式下的试验样品分成6组进行感官质量比较,判断试验样品各项感官品质指标差异.

## 2 结果与分析

### 2.1 真空回潮工序对烟丝颜色的影响

4种不同工艺流程加工的试验样品烟丝颜色对比见表3.通过对比可知,经过2次真空回潮工序后的烟丝颜色明显转深,其中B<sub>2</sub>烟丝颜色比A<sub>1</sub>烟丝颜色明显偏深,这可能是由多酚物质氧化程度加大所致.

### 2.2 4种加工模式烟丝色素物质含量对比

2.2.1 黄色素类物质含量对比 经过多次试验的平均含量统计,经4种加工模式处理的烟丝样品黄色素含量分析结果见表4.由表4可知,随加工的进行,烟叶中的黄色素(叶黄素、β-胡萝卜素及其他类胡萝卜素)含量持续下降.原因是真空回潮工序的高温对叶黄素和胡萝卜素的分解有加速作用,且高温还降低了烟叶中这2类胡萝卜素的最终浓度<sup>[6-7]</sup>.

表3 4种加工模式后  
试验样品烟丝颜色对比

样品编号	颜色对比
A <sub>1</sub>	正黄色
B <sub>1</sub>	金黄色
A <sub>2</sub>	金黄色偏褐黄色
B <sub>2</sub>	金黄色深褐黄色

注: A<sub>1</sub> ≤ B<sub>1</sub> ≤ A<sub>2</sub> ≤ B<sub>2</sub>.

表4 4种加工模式后试验样品  
黄色素物质含量对比

样品编号	β-胡萝卜素	其他类胡萝卜素	叶黄素	合计	mg/g
1 <sup>#</sup>	0.750	0.763	0.087	1.600	
A <sub>1</sub>	0.725	0.724	0.087	1.536	
B <sub>1</sub>	0.708	0.707	0.084	1.499	
2 <sup>#</sup>	0.659	0.738	0.085	1.482	
A <sub>2</sub>	0.623	0.658	0.084	1.365	
B <sub>2</sub>	0.598	0.673	0.079	1.350	

2.2.2 多酚类物质含量对比 经过多次试验的平均含量统计,4种加工模式处理的烟丝样品多酚含量分析结果见表5.从表5可知,不进行真空回潮工序(A<sub>1</sub>)烟丝中多酚类物质含量最高,其次是只在制丝过程中进行真空回潮工序的加工烟丝(B<sub>1</sub>),进行2次真空回潮工序后烟丝中多酚类物质含量最低.可见,真空回潮工序后烟草多酚类物质含量随加工强度增大呈下降趋势.原因可能是在真空回潮加工过程中,烟叶中多酚类物质通过酶促棕色化反应较多的降解形成了棕色色素,从而使多酚类物质含量降低<sup>[8-11]</sup>.该测定结果与颜色变化趋势一致.

表5 4种加工模式后试验样品  
多酚类物质含量对比

样品编号	绿原酸(包括异构体)	芸香苷	萜萜萜	茄啡醇基-3-芸香糖苷	合计	%
1 <sup>#</sup>	2.325	1.173	0.030	0.195	3.73	
A <sub>1</sub>	2.208	1.084	0.030	0.188	3.51	
B <sub>1</sub>	2.199	1.067	0.025	0.181	3.48	
2 <sup>#</sup>	2.182	1.071	0.029	0.190	3.47	
A <sub>2</sub>	2.165	1.034	0.029	0.181	3.41	
B <sub>2</sub>	2.140	1.040	0.029	0.171	3.38	

### 2.3 真空回潮工序对烟丝感官质量评吸的影响

2.3.1 定性描述 采用感官评吸法对4种加工模式的试验样品的感官品质做定性描述,结果见表6.

表6 4种加工模式后试验样品  
感官品质评吸定性描述

样品编号	感官品质评吸定性描述
A <sub>1</sub>	香气厚实性好,清香自然性及圆润性好,柔和性好,杂气无,余味干净舒适
B <sub>1</sub>	香气厚实浓郁,透发丰满,清香自然性好,刺激小,劲头偏上,余味干净舒适
A <sub>2</sub>	香气厚实性好,清香自然性及圆润性好,刺激小,杂气无,余味干净舒适
B <sub>2</sub>	香气厚实性好,透发性好,清香自然性略欠,略偏焦香气息,刺激小,劲头偏上,余味干净舒适

2.3.2 对比评吸 采用感官评吸法对4种加工模式的试验样品的感官品质进行对比评吸,为便于区分,特进行6组对比评吸,结果见表7.从表7可知,6组对比评吸优选样品结果为: B<sub>1</sub> 样品3次, A<sub>2</sub> 样品2次, A<sub>1</sub> 样品1次, B<sub>2</sub> 样品0次.故从内在品质来看,打叶复烤过程中不进行真空回潮而在制丝线上进行1次真空回潮工序的加工处理模式后烟丝内在品质相对较好.

## 3 结论

研究了 A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> 和 B<sub>2</sub> 4种加工模式下,不同加工强度对卷烟烟丝颜色和内在品质的影响.主要结论为:

1) 烟丝颜色随加工强度的增加而加深,即 A<sub>1</sub> ≤ B<sub>1</sub> ≤ A<sub>2</sub> ≤ B<sub>2</sub>.

2) 随着加工的深化,烟叶中的黄色素(叶黄素、β-胡萝卜素及其他类胡萝卜素)和多酚类(绿原酸及其异构体、芸香苷、萜萜萜、茄啡醇基-3-芸香糖苷)含量持续下降.这说明烟叶在调制过程中的棕色化反应程度在不断加深.

3) 感官评吸结果表明 B<sub>1</sub> 为较好的加工模式,即在打叶复烤线上不设真空回潮工序,只在制丝线上增设真空回潮的工序最好.经优选处理后的烟草颜色金黄,烟气浓度高,劲头略大,香气透发性好,内在品质较好;但经过2次真空回潮的烟叶烟丝吸食品质有降低的趋势.

4) 综合烟叶颜色变化与香气变化规律可以看出,在整个卷烟加工过程中,于制丝线上增设真空回潮工序的效果相对较好.

表7 4种加工模式对比评吸结果

组别	对比样品	感官品质对比评吸	优选样品
第1组	A <sub>1</sub> 与B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> 样品香气自然性及圆润性好,柔和性好;B <sub>1</sub> 样品香气透发性好,浓度高,劲头感受较强	B <sub>1</sub>
第2组	A <sub>1</sub> 与A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> 样品香气自然性、细腻性好;A <sub>2</sub> 样品香气浓郁,透发性好	A <sub>2</sub>
第3组	A <sub>1</sub> 与B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> 样品香气自然性好,细腻性好,烟气浓度略欠,透发性略欠;B <sub>2</sub> 样品香气偏焦香气息,烟气浓郁,劲头感受明显	A <sub>1</sub>
第4组	B <sub>1</sub> 与A <sub>2</sub>	两者香气厚实性浓度及丰满度无明显差异,但A <sub>2</sub> 样品比B <sub>1</sub> 样品香气清香韵略有减弱,焦香气息稍有显露,烟气略偏粗糙	B <sub>1</sub>
第5组	B <sub>1</sub> 与B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> 比B <sub>1</sub> 样品烟气较浓郁,略偏粗糙,劲头较大,且B <sub>2</sub> 样品香气偏焦香气息较明显	B <sub>1</sub>
第6组	A <sub>2</sub> 与B <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> 比A <sub>2</sub> 样品香气偏焦香气息较明显,烟气较浓郁,略偏粗糙,劲头较大	A <sub>2</sub>

## 参考文献:

- [1] 闫克玉. 烟草化学[M]. 郑州: 郑州大学出版社, 2002: 161-164.
- [2] 白晓莉, 邹泉, 牟定荣, 等. 制丝过程对再造烟叶物理及化学性质的影响[J]. 烟草科技, 2009(8): 14.
- [3] 白晓莉, 邹泉, 董伟, 等. 工艺加工对再造烟叶致香成分、有害成分和感官质量的影响[J]. 烟草科技, 2009(10): 12.
- [4] 许淑红, 熊安言, 赵伟民, 等. 真空回潮对烟叶质量的影响[J]. 烟草科技, 2007(5): 12.
- [5] 过伟民, 尹启生, 宋纪真, 等. 烤烟质体色素含量的品种间差异及其与感官质量的关系[J]. 烟草科技, 2009(8): 51.
- [6] 李雪震, 张希杰, 李念胜, 等. 烤烟烟叶色素与烟叶品质的关系[J]. 中国烟草, 1988(2): 23.
- [7] 徐晓燕, 孙五三, 王能如. 烟草多酚类化合物的合成与烟叶品质的关系[J]. 中国烟草科学, 2003, 24(1): 3.
- [8] 刘阳, 尹启生, 宋纪真, 等. 不同品种烤烟多酚含量和组成的差异分析[J]. 烟草科技, 2007(8): 32.
- [9] 于存峰, 张俊松, 闫洪洋, 等. 烟草中多酚类化合物研究进展[J]. 河南农业科学, 2008, 22(4): 10.
- [10] 朱小茜, 徐晓燕, 黄义德, 等. 多酚类物质对烟草品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(8): 1910.
- [11] 梁强, 王加深, 劳艳卿, 等. 全片烟工艺条件下增设真空回潮工序初探[J]. 郑州轻工业学院学报: 自然科学版, 2002, 17(1): 10.
- (上接第83页)
- [22] Pattara Khamrina, Makiko Okameb, Aksara Thongprachumb, et al. A single-tube multiplex PCR for rapid detection in feces of 10 viruses causing diarrhea[J]. J of Virological Methods, 2011, 173: 390.
- [23] Oberste M Steven, Penaranda Silvia, Rogers Shannon L, et al. Comparative evaluation of Taqman real-time PCR and semi-nested VP1 PCR for detection of enteroviruses in clinical specimens[J]. J Clin Virol, 2010, 49(1): 73.
- [24] Thaoa Nguyen Thi Thanh, Ngoca Nguyen Thi Kim, Túa Phan Van, et al. Development of a multiplex polymerase chain reaction assay for simultaneous identification of human enterovirus 71 and coxsackievirus A16 [J]. J of Clinical Virology, 2010, 170(1/2): 134.
- [25] Lee Min-Hsiung, Huang Li-Min, Wong Wing-Wai. Molecular diagnosis and clinical presentations of enteroviral infections in Taipei during the 2008 epidemic[J]. J of Microbiology, Immunology and Infection, 2011, 44: 178.
- [26] Nie Kai, Zhang Yong, Luo Le, et al. Visual detection of human enterovirus 71 subgenotype C4 and coxsackievirus A16 by reverse transcription loop-mediated isothermal amplification with the hydroxynaphthol blue dye[J]. J of Virological Methods, 2011, 175(2): 283.
- [27] 马文丽, 郑文岭. DNA芯片技术的方法及应用[M]. 广州: 广东科技出版社, 2002.
- [28] Shih S R, Wang Y W, Chen G W, et al. Serotype-specific detection of enterovirus 71 in clinical specimens by DNA microchip array[J]. J Virol Methods, 2003, 111: 55.
- [29] 杨秀惠, 严延生, 潘伟毅. 应用共同抗原的多克隆与单克隆抗体进行肠道病毒诊断的研究[J]. 中国人畜共患病学报, 2007, 23(1): 1002.
- [30] 陈凤梅, 李娟, 曲原君, 等. 免疫胶体金技术的应用及研究进展[J]. 中国兽药杂志, 2004, 38(8): 33.