

不同复烤方式对片烟理化特性的影响

刘楷丽, 杨晶津, 刘继辉, 倪欣怡, 李永福, 杨 洋* (红云红河烟草(集团)有限责任公司, 云南昆明 650231)

摘要 [目的]比较不同复烤方式对烟叶理化特性的影响。[方法]以贵州 C3F、河南 C3F、河南 B3F 3 种烟叶为原料, 对比滚筒复烤和热风复烤 2 种复烤方式下不同干燥强度对其理化特性的影响。[结果]随着干燥强度的增大, 片烟的平均干燥速率增加, 较低的干燥强度可以缩小不同烟叶干燥速率的差异。不同种类烟叶随着干燥强度的变化, 其石油醚提取物含量的变化幅度不同。滚筒复烤方式下, 随着筒壁温度的升高, 烤后片烟收缩率先增大后降低, 大中片率减小; 在 2 种方式干燥速率接近的低干燥强度下, 热风复烤更有利于提高烤后片烟的石油醚提取物含量, 但滚筒复烤更有利于烤后片烟结构的提升。[结论]研究结果可为不同烟叶复烤方式加工提供一定的参考依据。

关键词 片烟; 滚筒复烤; 热风复烤; 干燥速率; 石油醚提取物

中图分类号 TS44⁺3 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)23-0198-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.23.055



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Different Re-baking Methods on the Physical and Chemical Properties of Tobacco Strips

LIU Kai-li, YANG Jing-jin, LIU Ji-hui et al (Hongyun Honghe Tobacco (Group) Co., Ltd., Kunming, Yunnan 650231)

Abstract [Objective] To compare the effects of different re-baking methods on the physical and chemical properties of tobacco strips. [Method] Using 3 kinds of tobacco leaves (Guizhou C3F, Henan C3F, Henan B3F) as raw materials, the effects of different drying intensities on the physical and chemical properties of tobacco strips under two re-baking methods (cylinder redrying and hot-air redrying) were compared. [Result] The average drying rate of tobacco strips increased with the increase of drying intensity. The lower drying intensity could reduce the difference of drying rate between different kinds of tobacco leaves. The content of petroleum ether extract in different kinds of tobacco varied differently with the changes of drying intensity. With the increase of wall temperature in the cylinder redrying method, the shrinkage rate of tobacco strips after baking first increased and then decreased, and the ratio of large and medium tobacco strips decreased. At close drying rates of the two methods at low drying intensity, hot-air re-baking method was more advantageous to improve the petroleum ether extract content in tobacco strips after baking, but cylinder redrying was more advantageous to improve the structure of tobacco strips after baking. [Conclusion] The study could provide certain reference basis for the re-baking of tobacco by different ways.

Key words Tobacco strips; Cylinder re-baking; Hot-air re-baking; Drying rate; Petroleum ether extract

片烟复烤作为卷烟原料初加工中重要的环节, 一方面要求烤后的烟叶保持烟草本香, 另一方面要求烤后的烟叶具有合理的叶片结构。王斌^[1]、徐大勇等^[2]研究不同部位烟叶的复烤质量随复烤温度的变化时发现, 不同部位烟叶随着复烤温度的升高, 收缩率及香气质的变化幅度不一致。简辉等^[3]研究了复烤温度对烟叶化学成分及感官质量的影响, 发现复烤温度对烟叶的致香成分有明显的影响。较低的复烤温度(80~90℃)有利于烟叶中致香成分的保留且有利于香气量的保持; 较高的复烤温度(100℃)使中下部烟的大中片率降低, 叶片失水收缩状况明显, 但烤后片烟的含水率波动降低, 均匀性提高。杨松泉等^[4]将同一等级烟叶在不同原料和加工工艺参数下进行复烤, 发现工艺参数不同, 片烟的收缩率会出现较大的差异。李善莲等^[5]考察了不同复烤方式对片烟加工质量的影响, 结果发现滚筒直接复烤相较于传统网带复烤以及气流直接复烤具有烤后片烟含水率标准偏差较小、大片收缩较少、烟草本香保持较好等优势。因此, 在选择复烤方式及干燥强度时, 应根据烟叶的产区、部位以及烤后的理化指标, 选择合适的复烤方式及干燥强度^[6-7]。但是, 目前片烟复烤普遍采用“干燥+冷却+回潮”的网带式处理工艺, 复烤方式单一及工艺参数固定化, 不仅存在烟叶加工强度大、烤后烟叶香味物质损失大、收缩程度高的缺点, 而且未考

虑烟叶加工特性的差异, 不能满足客户对烟叶原料的物理外观质量、生理生化指标、内在品质等个性化需求^[8-9]。目前, 关于片烟复烤不同干燥方式在不同干燥强度下的理化特性变化规律尚未见报道。基于此, 笔者对比分析了滚筒复烤与热风复烤 2 种复烤方式下不同干燥强度对不同烟叶烤后理化特性的影响, 旨在为合理选择复烤方式及工艺参数提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料与仪器

1.1.1 试验材料。以贵州 C3F、河南 C3F、河南 B3F 片烟为试验材料, 在温度 30℃、湿度 75% 的恒温恒湿箱中平衡 48 h, 使其舒展且含水率为(17.5±0.5)%。

1.1.2 试验仪器。恒温恒湿箱, PR-3K 型, 日本 ESPEC 公司; 实验室批式滚筒复合传热干燥装置, 实验室自行搭建^[10]; 烟草水分吸附脱附装置(中国科学院安徽光学精密机械研究所); 片烟大小及分布测定系统, CA8011 型, 郑州烟草研究院; AB204-S 型电子天平(感量 0.000 1 g, 瑞士 Mettler-Toledo 公司); DHG-9623 型烘箱(上海精宏实验设备有限公司); 高速万能粉碎机(天津市泰斯特仪器有限公司); 索氏提取装置; 滤纸筒(30 mm×100 mm); 石油醚(天津科密欧化学试剂有限公司, 沸程 30~60℃)。

1.2 试验方法

1.2.1 片烟滚筒复烤。滚筒复烤试验设置 70、100、130℃ 3 个筒壁温度(T_w), 其他滚筒工艺参数为热风温度 80℃, 滚

作者简介 刘楷丽(1990—), 女, 河南鹤壁人, 硕士, 从事烟草工艺及卷烟质量控制研究。* 通信作者, 工程师, 硕士, 从事烟草工艺及卷烟质量控制研究。

收稿日期 2021-04-17

筒转速 10 r/min,物料量 500 g。设置滚筒参数,待滚筒运行稳定后,依次分别将平衡好的贵州 C3F、河南 C3F、河南 B3F 片烟样品加至滚筒中,干燥过程中定期取样测定含水率(参照 YC/T 31—1996),计算水分比,绘制 3 种烟叶的干燥曲线。根据烟叶的干燥曲线,在不同条件下将片烟干燥至含水率为 12%时取出滚筒中全部片烟,进行片烟结构的测定^[10]及石油醚提取物的测定^[11]。

1.2.2 片烟热风复烤。热风复烤试验设置了热风温度(T_g)60℃、相对湿度(RH)25%,热风温度 70℃、相对湿度 25%,热风温度 80℃、相对湿度 25%3 个干燥强度。设定烟草水分吸附脱附装置的参数,当参数达到设定值且运行稳定后,依次将(2.0±0.2)g 的贵州 C3F、河南 C3F、河南 B3F 片烟样品放置到干燥腔中,用电脑实时记录片烟重量的变化。根据片烟重量的变化计算不同时刻的含水率,绘制片烟的干燥曲线。根据烟叶的干燥曲线,在不同条件下将片烟干燥至含水率为 12%时取出干燥腔中全部片烟,进行石油醚提取物的测定。

为了便于比较 2 种复烤方式对烤后片烟尺寸分布的影

响,该部分热风复烤试验在恒温恒湿箱中进行(烟草吸附脱附装置试验量较小,一般低于 10 g,不能满足片烟尺寸分布的测定)。根据实际网带复烤工艺中的热风状态范围,将恒温恒湿箱的热风温度控制在 80℃、相对湿度控制在 25%,当片烟干燥至 12%时全部取出,进行片烟结构的测定。

2 结果与分析

2.1 2 种复烤方式不同干燥强度下片烟干燥特性的对比 图 1 为贵州 C3F、河南 C3F、河南 B3F 在筒壁温度分别为 70、100、130℃的干燥曲线,表 1 为不同筒壁温度下 3 种片烟样品干燥至含水率 12%时的平均干燥速率。从图 1、表 1 可以看出,随着筒壁温度的升高,片烟的平均干燥速率增加。当温度由 70℃升至 130℃时,贵州 C3F 的平均干燥速率增至原来的 3.11 倍,河南 C3F 的平均干燥速率增至原来的 2.31 倍,河南 B3F 的平均干燥速率增至原来的 2.44 倍,表明筒壁温度可以显著提高片烟的平均干燥速率,但对于不同种类的片烟,其提高幅度不同。贵州 C3F 的平均干燥速率随着筒壁温度的变化波动较大,而河南 C3F、河南 B3F 相对较小,可见较低的筒壁温度可以缩小不同烟叶之间的干燥特性差异。

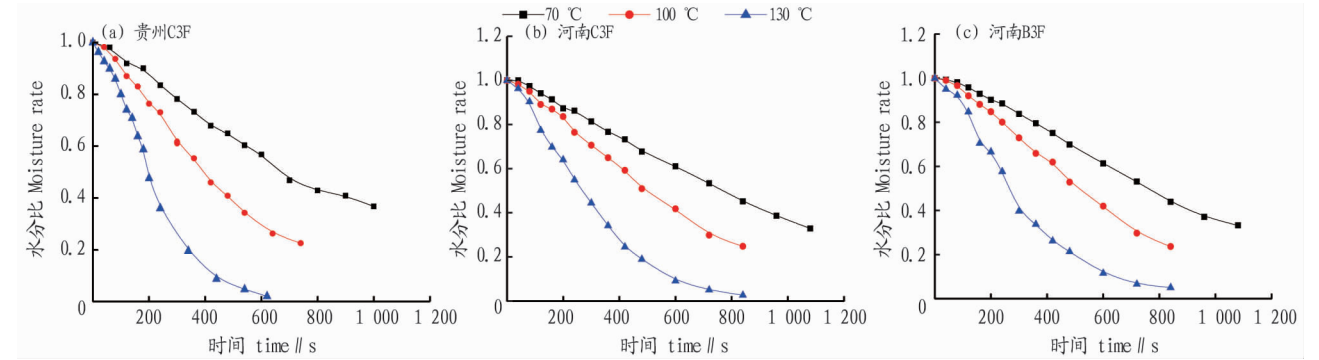


图 1 3 种烟叶在不同筒壁温度下的干燥曲线

Fig. 1 Drying curve of three kinds of tobacco strips at different wall temperature

表 1 3 种片烟滚筒复烤下的平均干燥速率

Table 1 The average drying rates of three kinds of tobacco strips under cylinder re-baking

不同产区片烟 Tobacco strips in different producing areas	平均干燥速率 Average drying rate/(kg/(kg·min))		
	$T_w = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_w = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_w = 130\text{ }^{\circ}\text{C}$
贵州 C3F Guizhou C3F	0.007 30	0.012 09	0.022 67
河南 C3F Henan C3F	0.007 64	0.010 90	0.017 64
河南 B3F Henan B3F	0.007 12	0.010 77	0.017 36

图 2 为贵州 C3F、河南 C3F、河南 B3F 在热风温度分别为 60、70、80℃,相对湿度均为 25%条件下的干燥曲线,表 2 为不同热风温度下 3 种片烟干燥至含水率 12%时的平均干燥速率。从图 2、表 2 可以看出,随着热风温度的升高,片烟的平均干燥速率增加。当温度由 60℃升至 80℃时贵州 C3F 的平均干燥速率增至原来的 2.20 倍,河南 C3F 的平均干燥速率增至原来的 2.06 倍,河南 B3F 的平均干燥速率增至原来的 2.05 倍。对于不同种类的片烟,其提高幅度不同,贵州 C3F 的平均干燥速率随着热风温度的变化波动比河南 C3F、

河南 B3F 要大。

2.2 2 种复烤方式下不同干燥强度对片烟石油醚提取物含量的影响 石油醚提取物常作为衡量烟叶品质和香气的重要指标。表 3 为滚筒复烤方式下不同干燥强度对贵州 C3F、河南 C3F 和河南 B3F 3 种烟叶石油醚提取物含量的影响。从表 3 可以看出,3 种烟叶复烤后石油醚提取物的含量均比复烤前有所降低,且 3 种烟叶复烤后石油醚提取物含量均随着干燥强度的增大呈先增大后减小的趋势。对比 3 种烟叶发现,河南 B3F 复烤前石油醚提取物含量最高,贵州 C3F 次之,河南 C3F 最低。当筒壁温度为 70℃时,河南 C3F 的石油醚提取物含量较复烤前变化最大,减少了 19.7%;贵州 C3F 的石油醚提取物含量较复烤前变化最小,减少了 9.2%。当筒壁温度为 100℃时,3 种烟叶中河南 B3F 的石油醚提取物含量最高,河南 C3F 次之,贵州 C3F 最低。当筒壁温度为 130℃时,3 种烟叶的石油醚提取物含量高低次序与复烤前一致。由此可见,河南 C3F 片烟的石油醚提取物含量随着干燥强度的变化波动较大,贵州 C3F 和河南 B3F 的变化相对较小。

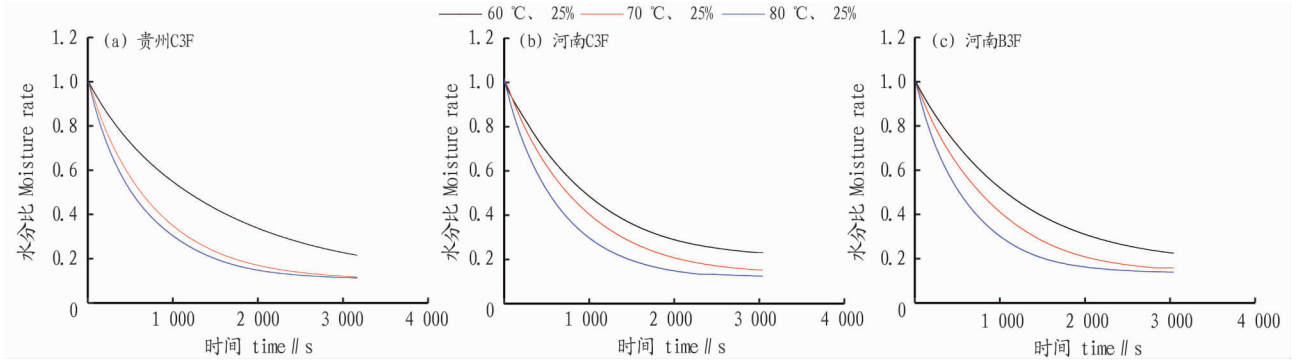


图2 3种烟叶在不同热风温度下的干燥曲线

Fig.2 Drying curve of three kinds of tobacco strips at different hot-air temperature

表2 3种片烟热风复烤下的平均干燥速率

Table 2 The average drying rates of three kinds of tobacco strips under hot-wind re-baking

不同产区片烟 Tobacco strips in different producing areas	平均干燥速率 Average drying rate/(kg/(kg·min))		
	$T_g=60\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_g=70\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T_g=80\text{ }^{\circ}\text{C}$
贵州 C3F Guizhou C3F	0.006 03	0.009 59	0.013 26
河南 C3F Henan C3F	0.006 56	0.008 79	0.013 54
河南 B3F Henan B3F	0.006 36	0.008 58	0.013 04

表3 滚筒复烤方式下不同干燥强度复烤前后石油醚提取物含量的变化

Table 3 The content changes of petroleum ether extract in tobacco strips at different drying intensity under cylinder re-baking method

干燥强度 Drying intensity	石油醚提取物含量 Content of petroleum ether extract//%		
	贵州 C3F Guizhou C3F	河南 C3F Henan C3F	河南 B3F Henan B3F
复烤前 Before re-drying	5.86	5.78	6.39
70 °C	5.32	4.64	5.75
100 °C	5.43	5.58	5.95
130 °C	5.21	4.90	5.39

表4为热风复烤方式下不同干燥强度对贵州 C3F、河南 C3F 和河南 B3F 3种烟叶石油醚提取物含量的影响。从表4可以看出,当热风温度为60 °C时,河南 C3F 的石油醚提取物含量较复烤前变化最大,减少了8.13%;贵州 C3F 的石油醚提取物含量较复烤前变化最小,减少了4.61%。当热风温度为70 °C时,3种烟叶中河南 B3F 的石油醚提取物含量最高,河南 C3F 次之,贵州 C3F 最低。当热风温度为80 °C时,3种烟叶的石油醚提取物含量高低次序与复烤前一致,表现为河南 B3F>贵州 C3F>河南 C3F。由此可见,河南 C3F 片烟的石油醚提取物含量随着干燥强度的变化波动较大,而贵州 C3F 和河南 B3F 的变化相对较小。

通过比较2种复烤方式发现,滚筒复烤在筒壁温度70 °C时的平均干燥速率与热风复烤在热风温度60 °C时的平均干燥速率较为接近,但此时热风复烤后烟叶的石油醚提取物含量高于滚筒复烤后的烟叶,由此可见低干燥强度下的热风复烤更有利于提高烤后烟叶石油醚提取物含量。

表4 热风复烤方式下不同干燥强度复烤前后石油醚提取物含量的变化

Table 4 The content changes of petroleum ether extract in tobacco strips at different drying intensity under hot-wind re-baking

干燥强度 Drying intensity	石油醚提取物含量 Content of petroleum ether extract//%		
	贵州 C3F Guizhou C3F	河南 C3F Henan C3F	河南 B3F Henan B3F
复烤前 Before re-drying	5.86	5.78	6.39
60 °C	5.59	5.31	5.90
70 °C	5.59	5.84	6.02
80 °C	5.51	5.38	5.92

2.3 2种复烤方式下烤后片烟结构对比分析 以贵州 C3F 为原料,对比分析了滚筒复烤与热风复烤2种复烤方式对烤后片烟尺寸分布的影响,结果见表5。从表5可以看出,滚筒复烤方式下,随着筒壁温度的升高,烤后片烟收缩率先增大后降低,大中片率减小。滚筒复烤在筒壁温度为70 °C时的平均干燥速率与80 °C,RH=25%条件下热风复烤的平均干燥速率较为接近,但滚筒复烤后片烟的收缩率小于热风复烤,大中片率高于热风复烤,表明低干燥强度下滚筒复烤有利于烤后片烟结构的提升。

表5 2种复烤方式下烤后片烟结构的对比

Table 5 The structure comparison of tobacco strips between tow-baking methods

复烤方式 Re-baking methods	复烤条件 Re-baking conditions	平均干燥速率 Average drying rate kg/(kg·min)	收缩率 Shrinkage rate//%	大中片率 Ratio of large and medium tobacco strips//%
滚筒复烤 Cylinder re- baking	$T_w=70\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.007 30	10.76	70.89
	$T_w=100\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.012 09	16.31	69.13
	$T_w=130\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.022 67	15.79	65.70
热风复烤 Hot-wind re-baking	$T_g=80\text{ }^{\circ}\text{C}$, RH=25%	0.006 73	14.89	69.78

3 结论

不同的烟叶样品随着干燥方式及干燥强度的变化,其干燥速率、物理特性及化学特性呈现不同的变化趋势。在选择复烤方式及干燥强度时,应根据烟叶的产区、部位以及烤后的理化指标,选择合适的复烤方式及干燥强度。

业农民。例如:河北金沙河面业集团与合作社建立股权联盟的经营模式,企业以资金、技术、经营管理入股合作社,前期合作社由企业负责土地经营管理,区域小农户以土地面积折算成股份加入合作社,年底采用“保底+二次分红”模式参与利益分配,真正发挥出土地应有的增值效应,由企业向村集体支付一定比例费用,由村集体担任农田基本设施的建设管理。另一方面,合作社公开面向当地村民选聘一批思想先进的职业农民(包括土地入股的农民),参加合作社、企业组织的为期6~12个月的带薪实习培训,通过考核后便可成为合作社成员及股东,领取工资的同时参与分红,这种企业与合作社之间的“联盟”,基于不同类型小农户的现实诉求,把股份制与合作制的优势结合起来,使得小农户搭上了现代农业发展的高速列车,提高了小农户收入的同时解放一部分劳动力从事其他行业增加家庭收入,是小农户与现代农业衔接的典型范例^[18]。

参考文献

- [1] 新华社. (受权发布)中华人民共和国乡村振兴促进法[EB/OL]. (2021-04-29) [2021-05-07]. http://www.xinhuanet.com/2021-04/29/c_1127393923.htm.
- [2] 徐旭初,吴彬. 合作社是小农户和现代农业发展有机衔接的理想载体吗? [J]. 中国农村经济, 2018(11): 80-95.
- [3] 张红宇. 乡村振兴背景下的现代农业发展[J]. 求索, 2020(1): 124-131.
- [4] 叶敬忠, 吴惠芳, 许惠娇, 等. 土地流转的迷思与现实[J]. 开放时代, 2016(5): 76-91.
- [5] 张红宇. 大国小农: 迈向现代化的历史抉择[J]. 求索, 2019(1): 68-75.
- [6] 石霞, 芦千文. 如何理解“实现小农户和现代农业发展有机衔接”[N]. 学习时报, 2018-03-30(001).
- [7] 郭晓鸣, 曾旭晖, 王嵩, 等. 中国小农的结构性分化: 一个分析框架——基于四川省的问卷调查数据[J]. 中国农村经济, 2018(10): 7-21.
- [8] 庄丽娟. 我国农业产业化经营中利益分配的制度分析[J]. 农业经济问题, 2000, 21(4): 29-32.
- [9] 叶敬忠, 豆书龙, 张明皓. 小农户和现代农业发展: 如何有机衔接? [J]. 中国农村经济, 2018(11): 64-79.
- [10] 刘卫柏, 徐吟川. 小农户有机衔接现代农业发展研究[J]. 理论探索, 2019(2): 86-91.
- [11] 韩春虹, 张德元. 小农户与现代农业衔接的服务组织模式: 机理及效应评价[J]. 广东财经大学学报, 2020, 35(2): 82-92.
- [12] BOUCHER S R, CARTER M R, GUIRKINGER C. Risk rationing and wealth effects in credit markets: Theory and implications for agricultural development [J]. American journal of agricultural economics, 2008, 90(2): 409-423.
- [13] GUIRKINGER C. Understanding the coexistence of formal and informal credit markets in Piure, Peru [J]. World development, 2008, 36(8): 1436-1452.
- [14] FERNANDO N A. Managing microfinance risks: Some observations and suggestions [J]. Asian journal of agriculture and development, 2007, 4(2): 1-22.
- [15] 孟秋菊, 徐晓宗. 农业龙头企业带动小农户衔接现代农业发展研究: 四川省达州市例证[J]. 农村经济, 2021(2): 125-136.
- [16] 郭庆海. 小农户、属性、类型、经营状态及其与现代农业衔接[J]. 农业经济问题, 2018(6): 25-37.
- [17] 荆州市统计局. 2019 年荆州市国民经济和社会发展统计公报 [R]. 2020.
- [18] 郭斐然, 孔凡丕. 农业企业与农民合作社联盟是实现小农户与现代农业衔接的有效途径[J]. 农业经济问题, 2018(10): 46-49.

(上接第 200 页)

(1) 2 种复烤方式下随着干燥强度的增大, 片烟的平均干燥速率增加, 较低的干燥强度可以缩小不同烟叶间干燥速率的差异。

(2) 3 种烟叶随着干燥强度的变化, 其石油醚提取物含量的变化幅度不同, 其中河南 C3F 烟叶样品对于干燥强度较为敏感, 石油醚提取物含量的波动幅度较大。对比 2 种干燥方式发现, 低干燥强度下的热风复烤更有利于提高烤后片烟的石油醚提取物含量。

(3) 在片烟干燥速率接近的条件下, 滚筒复烤后片烟的收缩率低于热风复烤, 大中片率高于热风复烤方式, 表明低干燥强度下滚筒复烤有利于烤后片烟结构的提升。

参考文献

- [1] 王斌. 打叶复烤质量控制关键技术研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2010.

- [2] 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, 46(3): 12-16.
- [3] 简辉, 杨学良, 王保兴, 等. 复烤温度对烟叶化学成分及感官质量的影响[J]. 烟草科技, 2006, 39(12): 12-15, 19.
- [4] 杨松泉, 王金明. 如何降低叶片复烤前后皱缩率[N/OL]. 东方烟草报, 2008-08-06 [2020-11-15]. https://www.eastobacco.com/dzsk/200808/t20080806_171979.html.
- [5] 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.
- [6] 朱锋, 孙炯, 孙纪周, 等. 复烤干燥方式对叶片复烤的影响[J]. 河北农机, 2019(10): 43-44.
- [7] 李晓, 姚光明, 穆林, 等. 烟叶复烤前后香味成分的变化[J]. 河南农业科学, 2010, 39(1): 40-43, 46.
- [8] 卢幼祥, 徐其敏, 杨波, 等. 基于正交设计的皖南烟叶叶片复烤工艺参数优化研究[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(27): 218-219, 224.
- [9] 吴洪田, 李晓红, 毕继华, 等. 烟叶打叶复烤工艺规范: YC/T 146—2010 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [10] 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.
- [11] 杜咏梅, 商耀, 王晓玲, 等. 烟草及烟草制品 石油醚提取物的测定: YC/T 176—2003 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.