

不同烘烤工艺对翠碧一号上部叶烟叶质量的影响*

吴飞跃¹, 游连尉¹, 卢彬荣², 卢健荣¹, 郭学清², 罗火长², 方崇能², 张钟煊^{1**}

(1. 福建中烟工业有限责任公司 福建 厦门 361012; 2. 龙岩市烟草公司 长汀分公司, 福建 龙岩 366300)

[摘要] 为明确翠碧一号上部叶适宜烘烤工艺, 试验以翠碧一号上部叶为试材, 研究常规烘烤工艺、骤升渐排定色烘烤工艺和缓升渐排定色烘烤工艺对烤后烟叶经济性状、外观质量、常规化学成分及感官质量的影响。结果表明, 与常规烘烤工艺相比, 骤升渐排定色烘烤工艺和缓升渐排定色烘烤工艺烤后烟叶中上等烟率分别提高了7.04%和10.54%, 杂色烟分别降低了5.6%和6.5%, 燃料成本分别降低150元和120元, 烟叶外观质量改善, 其中缓升渐排定色烘烤工艺利于烟叶化学成分和感官质量协调, 骤升渐排定色烘烤工艺不利于内在质量协调。综上, 翠碧一号上部叶烘烤以缓升渐排定色烘烤工艺最为适宜。

[关键词] 烤烟; 翠碧一号; 上部叶; 烘烤工艺; 质量

[中图分类号] TS443 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1674-5639(2023)03-0011-05

DOI: 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2023.03.002

上部烟叶在整个烟株的比例约40%, 是烟叶产量的主要组成部分, 但其鲜烟叶素质组织结构紧密、身份较厚等致使其存在采烤问题^[1,2], 尤其是翠碧一号(CB-1)上部叶烘烤特性较为特殊, 在烘烤过程中失水较难, 定色难, 极易造成烤坏烟叶发生, 严重制约着翠碧一号清甜蜜甜香型质量的特色^[3,4]。烟叶烘烤是烟叶大田生产至关重要的一个环节, 通过调节烘烤过程温湿度、烘烤时长等指标, 使烟叶达到充分后熟, 最终实现烟叶烤黄、烤香、烤干的目的^{[5]251-255}, 烘烤过程调控直接影响着烟叶内含物质的降解、转化, 进而影响烤后烟叶的感官质量、外观质量, 最终影响烟叶效益^[6]。因此, 开展翠碧一号上部叶不同烘烤工艺研究, 对改善烤后烟叶质量具有重要意义。

目前, 关于烘烤工艺对烟叶质量的影响已有大量研究。杨楠等^[7]研究表明, 烘烤采用“七步控湿”烘烤工艺, 有利于烘烤变黄期大分子物质降解以及烟叶定色, 能有效提高烤后烟叶经济性状和香气物质含量。王威威等^[8]研究指出, 变黄和定色期不同“温度+湿度+时间”组合处理对CB-1号烤烟细胞壁物质影响较大, 低温中湿处理能有效促进细胞壁物质降解, 改善烟叶感官质量。张炳辉等^[9]研究发现, 在烘烤变黄和定色期设置4种不同温湿度及时间组合处理, 采用中温中湿温湿度进行中速变黄及定色能提高翠碧一号烤后烟叶外观、感官质量, 促进化学成分协调。李晓辉等^[10]研究表明, 在烘烤红花大金元品种烤烟上部叶时, 适当提高主变黄期的湿球温度, 降低变黄后及定色前的湿球温度, 能抑制上部叶烘烤时酶促棕色化反应, 改善烤后烟叶各项指标, 提高烟叶可用性。陈雨峰等^[11]针对高温环境下上部叶的采烤, 提出在烟叶烘烤变黄和定色阶段适当延长长时间, 同时提高烘烤时湿球温度, 有利于上部烟叶大分子物质降解, 改善烟叶质量。戴毅等^[12]结合生产实际总结的优化烘烤工艺——“两炖一停”, 在烟叶烘烤变黄前中期不进行排湿操作, 有利于提高烟叶内相关酶活性, 促进大分子物质降解转化, 改善烘烤烟叶质量, 提高经济效益。综上所述, 针对烘烤工艺对烟叶质量的影响已有大量研究, 但对于翠碧一号上部叶变黄

* [收稿日期] 2022-12-05

[作者简介] 吴飞跃, 男, 河南商丘人, 福建中烟工业有限责任公司助理农艺师, 硕士, 研究方向为烟叶调制。

** [通信作者] 张钟煊, 男, 福建龙岩人, 福建中烟工业有限责任公司农艺师, 研究方向为烟草生产, E-mail: zzx22008@fjtjic.cn.

[基金项目] 福建中烟工业有限责任公司技术创新类项目(FJZYKJH2021YB031)。

期及定色期烘烤转火关键指标研究较少。

本研究以翠碧一号上部烟叶为研究对象,进一步明确翠碧一号上部叶适宜的烘烤工艺,为改善翠碧一号上部烟叶质量奠定了理论基础,对指导烟叶生产实际具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于2022年5月在龙岩市长汀县童坊镇刘陈村进行。所选试验田地势平坦,田块肥力中等、均匀,烟株营养水平正常、长势基本一致,田间生产管理参照当地优质烟叶栽培技术,烟株剩余叶数3~5片,以5片居多,对烟株有效叶片由上向下第4~5叶位做好标记,选取成熟度一致且达到尚熟成熟标准的上部烟叶为试验材料。

1.2 试验方法

试验共设置3种处理,CK处理:当地常规定色烘烤工艺;T1处理:骤升渐排定色烘烤工艺;T2处理:缓升渐排定色烘烤工艺。本次试验选取以生物质燃料炉作为供热系统的标准化气流下降式4层密集烤房,烤房规格为8 m×2.7 m,3种烘烤工艺处理装烟量基本保持一致(每烤房约400烟夹、每烟夹质量(重)约14 kg),每个处理设置3次重复,每个重复选取具有代表性的烟夹8个烟夹进行标记,并把标记的烟叶均匀放置在距离密集烤房门4 m,1、2、3及4层的位置进行试验。不同处理具体烘烤工艺如下:

CK处理:点火后分别使干球温度和湿球温度快速升至30~32℃和30~32℃,稳温5 h左右;然后以0.5 h/℃的升温速率,分别将上述温度升至38℃和37℃稳温10 h左右,烟叶逐渐退青达到三四成黄;再以3 h/℃的升温速率,升温至40℃和37~38℃,稳温18 h左右,烟叶逐渐退青达到六七成黄;再以3 h/℃升温至42℃和36~37℃,稳温20 h左右,烟叶逐渐退青达到九十成黄,达黄片小部分黄筋。随后以4~5 h/℃升温至44~45℃和36~37℃,稳温16 h左右,烟叶达黄片黄筋、勾尖卷边;再以3 h/℃升温至48℃和38℃,稳温12 h左右,烟叶主脉发白、小卷筒至大卷筒状态;之后按三段式烘烤工艺烘烤。

T1处理:烟叶装炕点火后,风机反转1 h(密集烤房内气流通道更畅通,降低上下层温差),后风机正转,以1 h/℃的升温速率将干球温度和湿球温度分别升至37℃和37℃,稳温1 h后,以3 h/℃将上述温度分别升至38℃和37℃,稳温12 h左右,后以3 h/℃升温至38.5℃和37℃,稳温40 h左右,烟叶高温层九成黄以上、低温层烟叶达七八成黄,烟叶不能出现干尖软叶现象后,转火升温3 h将干球温度升至47℃(湿球温度低于43℃,防止高温层部分已干燥的叶片吸收水分导致颜色转深),稳温至湿球温度降低至39℃以下(高温层烟叶叶面基本干燥,低温层烟叶干燥一半以上程度),之后按常规工艺烘烤至烘烤结束。

T2处理:烟叶装炕点火后,风机反转1 h(密集烤房内气流通道更畅通,降低上下层温差),后风机正转,以1 h/℃升温速率将干球温度和湿球温度分别升至37℃和37℃,稳温1 h后,以3 h/℃升温至38℃和37℃,稳温12 h左右,然后3 h升温至38.5℃和37℃,稳温40 h左右,烟叶高温层九成黄以上,低温层烟叶达七八成黄,烟叶达到干尖、软叶现象,但转火后湿球温度需稳定在37~37.3℃,升温速率约3.3~5 h/℃至干球温度达47℃(湿球温度≤38℃)稳温12 h左右,之后按常规工艺烘烤至烘烤结束。

T1处理和T2处理烘烤工艺是以低温变黄且使烟叶充分后熟,变黄期稳湿球温度的烘烤思路来设定的。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 经济性状评价

烘烤结束,选取每个处理标记的烟夹,按照国家标准(GB 2635—1992)进行分级,统计不同处理烤后烟叶上等烟比例、杂色烟比例经济性状,同时统计不同处理烘烤所用燃料费用。

1.3.2 外观质量评价

由福建中烟工业有限责任公司技术中心按照国家标准(GB 2635—1992)进行外观质量评价。

1.3.3 常规化学成分检测

选取不同处理样品中,具有代表性的B2F等级样品1 kg,由福建中烟工业有限责任公司技术中心,采

用流动分析法进行常规化学成分测定.

1.3.4 感官质量评价

烤后烟叶评吸由福建中烟技术中心进行评价, 由福建中烟技术中心组织评吸专家依据 (YC/T530—2015《烤烟烟叶质量风格特色感官评价方法》) 进行评吸, 并计算综合得分^[13].

1.4 数据处理

试验数据采用 Microsoft Excel 2010 和 DPS 软件进行统计分析.

2 结果与分析

2.1 不同处理对烤后烟叶经济性状的影响

由表 1 可知, 不同处理烤后烟叶经济性状存在显著性差异. 不同处理烤后烟叶以 T2 处理样品的上等烟率和中上等烟率最高, 杂色烟率最低. 与 CK 处理相比, T1 处理和 T2 处理样品的上等烟率和中上等烟率明显较高, 中上等烟率较 CK 处理分别提高了 7.04% 和 10.54%; 杂色烟率明显较低, 较 CK 处理分别降低了 5.6% 和 6.5%, 燃料成本分别降低 150 元和 120 元. 由此可看出, T1 处理和 T2 处理烘烤工艺有利于改善烟叶经济性状, 同时具有降低成本的效果.

表 1 不同处理烤后烟叶经济性状

处理	上等烟率/%	中上等烟率/%	杂色烟率/%	燃料成本/元
CK	35.81 ^c	72.01 ^c	16.95 ^a	840
T1	38.12 ^b	79.05 ^b	11.35 ^b	690
T2	43.88 ^a	82.55 ^a	10.45 ^b	720

注: 同列数据后不同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$), 下表同.

2.2 不同处理对烤后烟叶外观质量的影响

由下表 2 可知, 不同处理烤后烟叶外观质量略有差异. 从具体评价指标来看, 不同处理烤后烟叶颜色、身份无差异, 其中 T1 和 T2 处理成熟度为成熟, 叶片结构尚疏松, 有油分, 但 T2 处理的色度较强. 综合评价来看, T2 处理样品整体评价为“优+”, T1 处理为“优”, CK 处理为“中”.

表 2 不同处理烤后烟叶外观质量

处理	颜色	成熟度	叶片结构	身份	油分	色度	整体评价
CK	橘黄	成熟 -	尚疏松 -	稍厚	有 -	中 +	中
T1	橘黄	成熟	尚疏松	稍厚	有	中 +	优
T2	橘黄	成熟	尚疏松	稍厚	有	强	优 +

2.3 不同处理对烤后烟叶化学成分的影响

烟叶的化学成分变化是烘烤工艺综合作用的结果, 对烟叶感官品质有着重要影响. 由下表 3 可知, 不同烘烤工艺烤后烟叶化学成分质量分数差别较大, 与 CK 处理相比, T1 处理和 T2 处理淀粉质量分数较低, 总糖、还原糖及总氮、烟碱质量分数较高. T1 处理糖碱比显著高于 CK 处理和 T2 处理, 氮碱比无显著性差异. 按照优质烤烟指标来看, T2 处理烤后烟叶化学成分协调性较好, T1 处理协调性一般, 这与 T1 处理和 T2 处理烘烤充分后熟, 大分子物质降解有关, 但 T1 处理由于变黄期结束后, 干球温度快速升至 47 °C, 导致烟叶部分物质无法降解、转化有一定关系.

表 3 不同处理烤后烟叶化学成分

处理	总氮/%	总植物碱/%	总糖/%	还原糖/%	淀粉/%	糖碱比	氮碱比
CK	1.45 ^b	2.23 ^b	30.37 ^c	26.34 ^b	7.38 ^a	11.81 ^b	0.65 ^a
T1	1.76 ^a	2.49 ^a	35.15 ^a	30.57 ^a	6.84 ^b	12.28 ^a	0.71 ^a
T2	1.47 ^b	2.37 ^a	32.81 ^b	27.56 ^b	6.79 ^b	11.63 ^b	0.62 ^a

2.4 不同处理对烤后烟叶感官质量的影响

由表 4 可知, 不同处理烤后烟叶感官质量存在差异, 不同处理感官评价总分 T2 处理评分最高, CK 处

理次之, T1 处理评分显著较低. 与 CK 处理相比, 风格特征得分有差异, T2 处理显著较高, T1 处理无差异, 各项品质特征(香气特征、烟气特征、口感特征)得分指标有差异, 其中 T2 处理评分明显最高, T1 处理显著较低. 由以上结果分析可知, T2 处理对烟叶感官质量改善效果明显, 但 T1 处理改善效果不明显.

表4 不同处理烤后烟叶感官质量

处理	风格特征		品质特征			综合分值 ^①
	风格特征得分	香气特征得分	烟气特征得分	口感特征得分	品质特征得分	
CK	7.00 ^b	6.90 ^a	7.00 ^a	6.85 ^a	6.91 ^a	6.94 ^a
T1	7.00 ^b	6.50 ^b	6.50 ^b	6.65 ^b	6.54 ^b	6.72 ^b
T2	7.30 ^a	7.00 ^a	7.00 ^a	7.00 ^a	7.00 ^a	7.12 ^a

注: ①综合分值以风格特征和品质特征加权平均计分, 其中风格特征评价权重40%, 品质特征评价权重60%.

3 讨论与结论

烟叶烘烤是叶片水分散失与叶片颜色变化的缓慢过程, 同时伴随着内部物质降解、转化等生化反应. 烘烤环境温度、湿度等外在因素, 对烟叶烘烤进程影响较大. 因此, 适宜的烘烤工艺是烟叶质量的关键. 制定烘烤工艺必须结合产地、品种、烤房性能等实际条件, 使烟叶充分达到调制后熟, 进一步降解大分子物质, 使之转化为有利于内在质量的小分子物质, 正向促进烟叶质量, 最大程度上使烤后烟叶外观质量和内在质量符合卷烟工业的配方需求^[14].

烟叶外观质量在烘烤变黄期和定色期最为关键^[15]. 本研究表明, 不同烘烤工艺处理烤后烟叶经济性状存在显著性差异, 与 CK 处理(常规烘烤工艺)相比, T1 处理(骤升渐排定色烘烤工艺)和 T2 处理(缓升渐排定色烘烤工艺)样品的上等烟率和中上等烟率明显较高, 其中, 中上等烟率分别提高了7.04%和10.54%, 杂色烟率明显较低, 分别降低了5.6%和6.5%, 燃料成本分别降低150元和120元. 从烤后烟叶外观质量来看, T2 处理样品整体外观评价为“优+”, T1 处理为“优”, CK 处理为“中”.

烟叶的内在质量同样与烘烤工艺密切关系^[15]. 本试验研究表明, 使用不同烘烤工艺烤后烟叶的化学成分差别较大. 与 CK 处理相比, T1 处理和 T2 处理样品的淀粉质量分数较低, 而总糖、还原糖、总氮和烟碱质量分数较高, T2 处理烤后烟叶化学成分协调性较好, T1 处理协调性一般. 不同处理感官评价总分 T2 处理评分最高, CK 处理次之, T1 处理评分显著较低, 这与 T1 处理和 T2 处理变黄期低温变黄使烟叶充分后熟, 在稳定湿球温度情况下, 进一步实现烟叶水分散失动态平衡状态, 使大分子物质充分降解有关, 但 T1 处理由于烘烤变黄期结束后, 干球温度快速升温至47℃进行定色, 这与常规定色烘烤工艺下缓慢升温定色相比, 烘烤工艺存在方法上的创新, 但同时造成烟叶内淀粉酶、蛋白酶等酶活性受到抑制, 进而导致烟叶内部形成香气的大分子物质(如淀粉、蛋白质等物质)无法进一步降解、转化合成, 影响糖和氨基酸的生成, 造成烤后烟叶内在物质比例较不协调, 使感官质量受到影响有一定关系, 这与前人研究认为烘烤定色阶段干燥失水过快, 导致感官评吸较差的结果较为一致^{[16]203-204}, 后续需开展烘烤过程中影响物质变化相关酶的变化规律.

综上所述, 骤升渐排定色烘烤工艺和缓升渐排定色烘烤工艺与常规定色烘烤工艺相比, 有利于提高翠碧一号上部叶经济性状, 降低烘烤成本, 改善烟叶外观质量, 但骤升渐排定色烘烤工艺不利于烟叶化学成分和感官质量协调, 翠碧一号上部叶烘烤以缓升渐排定色烘烤工艺最为适宜.

[参考文献]

- [1] 张志平, 刘启彤, 张秀衢, 等. 烤烟翠碧一号上部叶不同采收成熟度对烟叶产质量的影响 [J]. 安徽农业科学, 2021, 49 (8): 32-34.
- [2] 汪健, 杨云高, 王松峰, 等. 烤烟红花大金元上部叶采收方式研究 [J]. 中国烟草科学, 2010, 24 (2): 158-163.
- [3] 仙立国, 黄一兰, 王松峰, 等. 烤烟品种翠碧一号上部叶适宜采收方式研究 [J]. 中国烟草科学, 2020, 41 (4): 5.
- [4] 林彩萍, 张秀衢. 烤烟翠碧一号采收与烘烤对烟叶质量的影响 [J]. 福建农业科技, 2015 (5): 73-77.

- [5] 宫长荣. 烟草调制学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [6] 张翔, 徐增汉, 朱英华, 等. 散叶插签装烟持续缓慢升温烘烤工艺烘烤效果研究 [J]. 广东农业科学, 2018, 45 (1): 80-86
- [7] 杨楠, 许跃奇, 马文辉, 等. “七步控湿”烘烤工艺对豫烟7号烟叶烘烤质量的影响 [J]. 贵州农业科学, 2018, 46 (4): 121-124.
- [8] 王威威, 陈顺辉, 高文霞, 等. 变黄期和定色期不同烘烤工艺对翠碧一号烟叶细胞壁物质的影响 [J]. 热带作物学报, 2016, 37 (5): 1003-1008.
- [9] 张炳辉, 王新旺. 变黄期和定色期不同温湿度组合对翠碧一号烟叶质量的影响 [J]. 江西农业学报, 2018, 30 (3): 88-92.
- [10] 李晓辉, 甄焕菊, 牛慧伟, 等. 不同烘烤工艺对红花大金元上部烟叶烘烤质量的影响 [J]. 山东农业科学, 2022, 54 (5): 79-83.
- [11] 陈雨峰, 王行, 王晓剑, 等. 不同密集烘烤工艺对高温逼熟烟叶烤后质量的影响 [J]. 天津农业科学, 2017, 23 (7): 66-69.
- [12] 戴毅, 张洪霏, 林小淇, 等. 烘烤工艺对云烟87上部叶烤后烟叶质量的影响 [J]. 山地农业生物学报, 2019, 38 (4): 35-38.
- [13] 姜振锟, 张有建, 龙腾. 干筋期不同干球温度点工艺设置对烟叶质量的影响 [J]. 福建农业科技, 2020 (4): 47-51.
- [14] 任志广, 陈征, 黄海棠, 等. 生态条件、栽培调制措施、烤烟工艺对烤烟上部叶可用性的影响 [J]. 中国农学通报, 2017, 33 (6): 73-78.
- [15] 宫长荣, 周义和, 杨焕文. 烤烟三段式烘烤导论 [M]. 北京: 科学出版社, 2006: 143-145.

Effect on Different Baking Techniques to Tobacco Quality of Upper Leaves of CB-1

WU Feiyue¹, YOU Lianwei¹, LU Binrong², LU Jianrong¹, GUO Xueqing²,
LUO Huochang², FANG Chongneng², ZHANG Zhongxuan¹

(1. China Tobacco Fujian Industry Co., LTD, Xiamen, Fujian, China 361012;

2. Changting Branch of Longyan Tobacco Company, Longyan, Fujian, China 366300)

Abstract: In order to clarify the appropriate baking process for the upper leaves of CB-1, the upper leaf of CB-1 was selected as the test material. We studied three kinds of baking technology: conventional baking technology, rapid heating and gradual color fixing baking technology, and slow heating and gradual color fixing baking technology. We analyzed the effects of three processes on the economic properties, appearance quality, conventional chemical composition and sensory quality of flue-cured tobacco leaves. The results show that compared with conventional baking process, the percentage of medium and high grade tobacco leaves cured by rapid heating and gradual color fixing baking technology and slow heating and gradual color fixing baking technology increased by 7.04% and 10.54% respectively, the proportion of mottled tobacco leaves decreased by 5.6% and 6.5% respectively, and the fuel cost decreased by 150 yuan and 120 yuan respectively, the appearance quality of tobacco leaves has been improved. Slow heating and gradual color fixing baking technology is beneficial to the coordination of chemical composition and sensory quality of tobacco leaves, while rapid heating and gradual color fixing baking technology is not conducive to the coordination of internal quality. To sum up, it is most suitable to bake the upper leaves of CB-1 by slow heating and gradual color fixing baking technology.

Key words: flue-cured tobacco; CB-1; upper tobacco leaves; baking technique; quality

(责任编辑: 陈伟超)