

烤烟自动化加热排湿烤房烘烤工艺初探*

王亚辉¹, 张树堂¹, 程迎辉², 范志勇²

(1 云南省烟草科学研究所, 云南 玉溪 653100; 2 云南省烟草大理州公司, 云南 下关 671000)

摘要: 据现有烘烤理论和试验观察, 设置了自动供热排湿热风循环烤房的烘烤工艺, 以在普通烤房中应用的工艺为对照进行了试验研究。结果表明: 试验的烘烤工艺设置简单, 操作方便, 能实现与鲜烟叶质量、烤房的优化组合, 烤后烟叶的桔黄烟、上等烟、上中等烟比例分别增加 3.38、4.74、2.03 个百分点, 鲜干比增高 0.03, 均价增 0.53 元/kg, 烟叶外观质量有所提高; 总糖、淀粉、总氮、烟碱、烟碱氮、蛋白质的含量及总糖与还原糖的差值有所降低, 烟叶化学成分更为协调。

关键词: 烤烟; 自动化烤房; 烘烤工艺

中图分类号: TS44^{·1} **文献标识码:** A

Study on Flue-curing Schedule for the Curing Barn with Temperature and Humidity Auto-Controlled

WANG Ya-hui¹, ZHANG Shu-tang¹, CHENG Ying-hui², FAN Zhi-yong²

(1. Yunnan Tobacco Research Institute, Yuxi 653100, China; 2. Dali Tobacco Company, Dali 671000, China)

Abstract: Based on the flue-curing theory and experiment observations, the flue-curing schedule for the curing barn with temperature and humidity auto-controlled was programmed and tried comparing with the flue-curing schedule for the conventional barn. The results showed that the new schedule was simple, easy to operate, and can optimize the integration of the barn condition with fresh leaf quality. Comparing with conventional flue-curing schedule, new curing schedule increased orange-color leaves, class A cured leaves, and class A and B ratio by 3.38%, 4.74% and 2.03%, respectively; it improved the ratio of fresh leaf to dry matter and average price by 0.03 and 0.53 yuan/kg respectively. Meanwhile, the contents of total sugar, starch, nicotine, total nitrogen and protein in cured leaves, and the difference between total sugar and reducing sugar were lower, and leaf chemical composition was more balanced than that of cured leaves by conventional schedule.

Key words: Flue-cured tobacco; Auto-controlled flue-curing barn; Flue-curing schedule

烘烤是烤烟生产中的关键环节, 烟叶的烘烤质量受鲜烟叶素质、烤房性能与烘烤工艺的制约。烤房的结构不同, 其性能、烘烤效果也不相同^[1], 烘烤设备和烘烤工艺要相互适应, 才能发挥先进设备的功用, 烤出优质烟叶。过去我们对气流自然通风气流上升式

普通火管烤房配套的烘烤工艺的研究较多, 形成了适应普通烤房的低温低湿新法烘烤工艺、五阶段烘烤工艺、三阶段烘烤工艺等。随着我国社会经济的发展及烤烟种植技术的不断提高, 推广应用密集烤房或提高烤房的供热、排湿设备的机械化、自动化程度越来越

收稿日期: 2006-03-16; 修回日期: 2006-06-08

* 基金项目: 云南省烟草专卖局(公司)科技项目(04A28)

作者简介: 王亚辉, 男, 云南澄江人, 农艺师, 主要从事烟叶烘烤技术与推广。

受到重视^[2-9]。然而,把适应于普通烤房的烘烤工艺直接用于密集烤房和提高了机械化、自动化程度的烤房,已限制了先进设备功能的充分发挥和烟叶质量的提高。或者说,现有的烘烤工艺已不能满足先进烤房建设发展的需要,对相配套的烘烤技术进行有益的探索极为迫切。为此,本文开展了自动化加热排湿烤房配套的烘烤工艺探索,目的是为我国自动化烤房的建设发展提供烘烤指导。

1 材料与方法

1.1 试验时间及地点

试验于2004年7-9月,在云南省大理州祥云县烤烟科技示范园内进行。

1.2 供试材料

1.2.1 供试烟叶

同一地块,前作大春种玉米,小春种小麦,相同部位、成熟度、素质相近的k326鲜烟叶。

1.2.2 供试烤房:在大理州祥云县程官优质烤烟科技示范园区,把沈阳海帝公司生产的ZYG-25密集烤房的自动化加热排湿设备,嫁接到3m×3m×6台的普通烤房上,改造成可装烤15~20亩左右烤烟的挂竿式半密集自动加煤供热控温、自动排湿烤房。当年共改建6座,用其中两座作烘烤对比试验。

1.3 烘烤工艺设计的理论依据

1.3.1 烘烤工艺设计的理论依据

烟叶烘烤的目的不仅要把烟叶烤黄,还要把烟叶

烤香、同时降低有害成分、提高可用性。多数烘烤理论认为:烟叶在温度38℃,相对湿度80%~85%的条件下变黄,在41~43℃凋萎,有利于香气前体物质糖与氨基酸的形成,当温度达到50℃时,烟叶出现烤烟特有香气,而糖和氨基酸类缩合物恰好在50~55℃的条件下大量形成。因此,烘烤过程中适当延长40~43℃和50~55℃的变黄、干叶时间,对提高烟叶香气和吃味起着很大的作用,烤后烟叶香气足,杂气和刺激性小。如果在50~55℃的温度范围内经历时间短,则糖与氨基酸类缩合物的合成数量少,烤后干叶的香气必然淡薄^[10]。

烤房的升温稳温、排湿保湿等性能是制定烟叶烘烤工艺的另一重要依据。不同烤房设备的升温稳温、排湿保湿等性能差异较大,资料证明^[2-6]:气流自然上升式普通烤房的性能具有升温灵敏,控温不稳定,上下层温差大,排湿不顺畅,烘烤烟叶时,烟叶的变黄、干燥不一致,差异较大等缺点。而机械化、自动化供热排湿热风循环烤房的平面温差和垂直温差都较小,底台平面温差只有0.7~0.8℃,顶台平面温度差仅为0.5~0.9℃,垂直干球温度差不过1.0~2.4℃,烘烤烟叶时,烟叶的变黄、干燥差异不大,比较统一^[11]。

1.3.2 试验设计

按上述烟叶烘烤的基本理论和自动化供热排湿热风循环烤房的特性,试验设烘烤工艺A,并以传统烘烤工艺B作对照进行对比试验。两种烘烤工艺设计如下:

表1 烘烤工艺(A)
Tab.1 Flue-cured schedule (A)

| 阶段 | 干球温度(℃) | 湿球温度(℃) | 经历时间(小时) | 烘烤目标 |
|----|---------|---------|----------------------------|-------------------------------|
| 1 | 起火→38 | 36 | 10 | |
| 2 | 38 | 36 | 下部叶 15 中上部叶 20 | 烘烤到底台下部烟叶8成黄,中部烟叶9成黄,上部烟叶10成黄 |
| 3 | 38→43 | 36→37 | 5 | |
| 4 | 43 | | 下部叶 6 中上部叶 12 | 顶台烟叶全黄,同时拖条 |
| 4 | 43→55 | 37→38 | 下部叶 12 中部叶 18 上部叶 24 | |
| 5 | 55 | 38 | 下部叶 15 中上部叶 25 | 顶台烟叶的叶肉全干 |
| 6 | 55→67 | 38→40 | 12 | |
| 7 | 67 | 40 | 下部叶 20 中上部叶 25 | 全炉烟叶主脉全干 |

备注:在烘烤过程升温时间一般不作临时修订,稳温保湿的时间应根据烟叶的变化目标进行临时修订。

表2 传统烘烤工艺(B)
Tab.2 Conventional flue-curing schedule (B)

| 阶段 | 干球温度(°C) | 湿球温度(°C) | 经历时间(小时) | 烘烤目标 |
|----|----------|----------|-------------------|---|
| 1 | 起火→34 | 32 | 6 | |
| 2 | 34 | 32 | 6 | 底台叶尖变黄 6~7cm. |
| 3 | 34→38 | 33→35 | 4 | |
| 4 | 38 | 35 | 下部叶 10 中上部叶 15 | 烘烤到底台下部烟叶 6~7 成黄, 中部烟叶 7~8 成黄, 上部烟叶 8~9 成黄。 |
| 5 | 38→40 | 35 | 4 | |
| 6 | 40 | 36 | 下部叶 6 中上部叶 10 | 烘烤到底台下部烟叶 8 成黄, 中部烟叶 9 成黄, 上部烟叶 10 成黄。 |
| 7 | 40→46 | 36→37 | 下部叶 5 中上部叶 10 | |
| 8 | 46 | 37 | 下部叶 2 中上部叶 5 | 顶台烟叶全黄, 同时拖条。 |
| 9 | 46→55 | 37→38 | 18 | |
| 10 | 55 | 38 | 下部叶 20 中上部叶 25 | 顶台烟叶的叶肉全干。 |
| 11 | 55→67 | 38→40 | 12 | |
| 12 | 67 | 40 | 下部叶 20 中上部叶 25 | 全炉烟叶主脉全干。 |

注: 在烘烤过程升温时间一般不作临时修订, 稳温保湿的时间可根据烟叶的变化目标临时修订。

1.4 产质量比较

在分别进行烘烤成熟的下二棚烟叶、腰叶、上二棚烟叶时, 对两烘烤工艺进行对比试验, 把烤出的烟叶聘请烟站定级员严格按国标 42 级分级, 鉴定烟叶的外观品质, 同时取出 X₂F、C₃F、B₂F 的烟叶进行化学成分分析。

2 结果分析

2.1 不同烘烤工艺对烟叶外观质量的影响

烟叶的外观质量和内在质量有着密切的关系, 外观质量好的烟叶, 其内在质量也好, 外观质量差的烟叶, 其内在质量就差。衡量和评定烟叶质量, 首先从外观上判断其质量的好坏^[12]。从表 1 看出, 两种烘烤工艺烘烤出的三个部位烟叶, 烘烤工艺 A 的桔黄烟、上等烟、上中等烟、鲜干比和均价都优于烘烤工艺 B。三个部位烟叶的平均桔黄烟比例、上等烟比例和上中等烟比例分别比工艺 B 增 3.38、4.74、2.03 个百分点, 鲜干比提高 0.03, 均价增高 0.53 元/kg。由此说明, 烘烤工艺 A 和自动化烤房相匹配, 可使烟叶烘烤质量进一步提高。

2.2 不同烘烤工艺对烟叶化学成分的影响

烟叶的化学成分是反映烟叶质量的另一重要指标, 从表 2 看出: 烘烤工艺不同, 烤后烟叶的化学成分也存在一定差异。工艺 A 烘烤后的烟叶, 其总糖、淀粉、总氮、烟碱、烟碱氮、蛋白质含量和两糖差都小于工艺 B 烘烤的烟叶, 而还原糖的含量和糖碱比则高于工艺 B。工艺 A 烘烤三个部位烟叶的平均总糖、淀粉、总氮、烟碱、烟碱氮、蛋白质含量及两糖差分别比工艺 B 烘烤的小 0.36、0.19、0.13、0.05、0.05、0.19、0.80 百分点, 而还原糖含量则大 0.8 个百分点, 糖碱比大 0.03。由此说明, 工艺 A 烘烤的烟叶化学成分更为协调, 烟叶的烘烤质量更好。

3 讨论

3.1 烤房与鲜烟叶质量、烘烤工艺的优化组合, 对烘烤环境温度、湿度、时间调控, 实现烟叶烘烤中水分动态和物质转化的协调, 达最终将烟叶烤黄、烤干、烤香的统一^[13]。本研究的结果与上述理论相吻合, 所拟定的烘烤工艺能和自动化供热排湿热风循环烤房相适应, 可提高烟叶的外观质量和改善烟叶的内在品质。

表3 不同烘烤工艺烘烤烟叶的质量

Tab.3 Quality indexes of cured leaves with different curing schedules

| 部位 | 处理 | 鲜烟重 (kg) | 干烟重 (kg) | 鲜干比 | 上等烟 (%) | 上中等烟 (%) | 桔黄烟 (%) | 均价 (元/kg) |
|-----|----|----------|----------|------|---------|----------|---------|-----------|
| 下二棚 | A | 3799.5 | 658.4 | 5.77 | 5.77 | 28.73 | 96.41 | 95.62 |
| | B | 3845.6 | 668.8 | 5.75 | 5.75 | 24.56 | 93.70 | 90.31 |
| 腰叶 | A | 6859.2 | 1141.3 | 6.01 | 6.01 | 55.54 | 97.14 | 96.53 |
| | B | 6771.7 | 1123.0 | 6.03 | 6.03 | 50.86 | 96.21 | 92.75 |
| 上二棚 | A | 7202.4 | 1374.5 | 5.24 | 5.24 | 31.12 | 93.88 | 90.22 |
| | B | 7168.1 | 1383.8 | 5.18 | 5.18 | 26.43 | 91.31 | 88.15 |
| 合计 | A | 17861.1 | 3174.2 | 5.63 | 5.63 | 39.41 | 95.58 | 93.61 |
| | B | 17785.4 | 3175.6 | 5.60 | 5.60 | 34.67 | 93.55 | 90.23 |

表4 不同烘烤工艺烤后烟叶的化学成分

Tab.4 Chemical composition of cured leaves with different curing schedules

| 等级 | 处理 | 总糖 (%) | 还原糖 (%) | 烟碱 (%) | 总氮 (%) | 烟碱氮 (%) | 蛋白质 (%) | 淀粉 (%) | 糖碱比 | 两糖差 |
|-----|----|--------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|------|------|
| X2F | A | 24.07 | 18.66 | 2.54 | 1.74 | 0.48 | 8.26 | 1.22 | 9.48 | 5.41 |
| | B | 24.18 | 18.50 | 2.58 | 1.87 | 0.54 | 8.32 | 1.27 | 9.37 | 5.68 |
| C3F | A | 27.61 | 22.22 | 2.81 | 1.80 | 0.52 | 8.58 | 1.87 | 9.83 | 5.39 |
| | B | 28.43 | 22.15 | 2.90 | 1.92 | 0.59 | 8.96 | 1.98 | 9.80 | 6.28 |
| B2F | A | 27.16 | 21.64 | 3.35 | 2.35 | 0.64 | 9.67 | 2.01 | 8.11 | 5.52 |
| | B | 27.31 | 20.54 | 3.36 | 2.47 | 0.67 | 9.81 | 2.42 | 8.13 | 6.77 |
| 平均 | A | 26.28 | 20.84 | 2.90 | 1.96 | 0.55 | 8.84 | 1.70 | 9.06 | 5.44 |
| | B | 26.64 | 20.40 | 2.95 | 2.09 | 0.60 | 9.03 | 1.89 | 9.03 | 6.24 |

3.2 自动化强制热风循环烤房的风速比普通烤房快,烟叶在烘烤中水分蒸发快,易干燥定色,和该烤房相配套的烘烤工艺,其湿球温度应比传统烘烤工艺偏高,

才能保证烟叶烘烤中水分变化和物质转化的协调,提高烟叶的整体烘烤质量。这一推论是否正确,有待于做进一步的研究和验证。

参考文献

- [1] 李春桥,刘永军,杨志新,等.不同烤房烤炉对烟叶烘烤效果的研究[J].云南农业大学学报,2004,19(3):295-297.
- [2] 张仁义,谢德平,陈富贵,等.BFJK型热风循环式电脑烤房的设计与应用[J].烟草科技,1995(3):38-41,30.
- [3] 唐世凯.RGL型烤烟热风循环烘烤技术研究[J].云南农业大学学报,2001,16(4):290-293,298.
- [4] 杨士辰,史庆文,权彪.5HY-200(400)半机械化烟叶烘烤机及两种烘烤形式的对比研究[J].农机研究,1995(4):23-27.
- [5] 任四海,孙敬权,唐经祥.半堆积式烤房的改造与应用[J].安徽农业科学,2002,30(6):961-962.
- [6] 聂荣邦.烤烟新式烤房研究I微电热密集烤房的研制[J].湖南农业大学学报,1999,25(6):446-448.
- [7] 曾祖荫,李碧宽,胡勇,等.L-QX与QS烤房烘烤功能比较试验[J].贵州农业科学,2002,30(6):11-12.
- [8] 张汝坤,章龙生,谢昆或.烤烟烘烤技术及其设备的研制[J].农机化研究,2002,(1):95-96.
- [9] 宫长荣,李锐.烟叶普通烤房部分热风循环的应用研究[J].河南农业大学学报,1998,32(2):162-166.
- [10] 苏德成.烟叶调制与分级[M].北京:中国财政经济出版社,2000.
- [11] 王亚辉,张树堂,杨雪彪,等.利用自动化加热排湿设备改造传统烤房[J].湖南农业大学学报,2006,32(1):25-28.
- [12] 于华堂,王卫康,冯国祯,等.烟叶分级教程[M].北京:科学技术文献出版社,1995.
- [13] 赵兴,宫长荣.烤烟三段式烘烤工艺及配套技术的推广应用[J].中国烟草科学,1999(3):1-5.