

热泵烤房对文山烟叶化学成分及其感官质量的影响

王克学, 王聪, 陈强, 焦得平 (浙江中烟工业有限责任公司, 浙江杭州 310009)

摘要 [目的] 将热泵及其配套技术应用到实际烟叶烘烤中, 比较热泵烤房与普通烤房烤后烟叶化学成分及其感官质量。[方法] 以云烟 87 品种烟叶为材料, 对热泵烤房和普通烤房条件下的烤后烟叶进行了常规化学成分、外观质量以及评吸结果分析。[结果] 试验表明, 在热泵烤房烘烤的烟叶化学成分协调性优于普通烤房烘烤的烟叶, 其总糖、还原糖、总氮、钾含量高于普通烤房烘烤的烟叶, 而烟碱含量低于在普通烤房烘烤的烟叶; 热泵烤房烘烤的烟叶成熟度、身份、结构优于普通烤房的烟叶, 而色度、油分略低于普通烤房; 热泵烤房烘烤的烟叶香气质、香气量、浓度、余味、劲头优于普通烤房, 但是杂气、刺激性比普通烤房大。[结论] 研究可为提高烤后烟叶的品质、推广应用热泵烤房提供参考。

关键词 烤烟; 热泵烤房; 化学成分; 感官质量

中图分类号 S572; TS44⁺1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)05-246-02

Effects of Heat Pump Curing Barn on Tobacco Chemical Components and Sensory Quality in Wenshan

WANG Ke-xue, WANG Cong, CHEN Qiang et al (China Tobacco Zhejiang Industrial Co. Ltd, Hangzhou, Zhejiang 310009)

Abstract [Objective] Using heat pump and supporting technology in actual tobacco curing process, the chemical components and sensory quality of flue-cured tobacco in heat pump curing barn and common curing barn were compared. [Method] With Yunyan No. 87 as material, the chemical components, appearance quality and smoking evaluation results were analyzed. [Result] The results showed that in the heat pump, coordination of chemical components of tobacco leaf is better than the common barn roasted tobacco leaf, total sugar, reducing sugar, total nitrogen, potassium content is higher than common barn roasted tobacco leaf. The nicotine content is lower than that in the common barn roasted tobacco leaf. In heat pump barn roasted tobacco leaf maturity, identity, structure is better than common barn tobacco leaves, and chroma, oil is slightly lower than the common barn. Heat pump barn baking tobacco leaf aroma, aroma quantity, concentration, aftertaste, momentum is better than the common barn, but mixed gas, irritation than common barn big. [Conclusion] The study can provide reference for tobacco quality improvement after curing, and heat pump curing barn extension.

Key words Flue-cured tobacco; Heat pump curing barn; Chemical components; Sensory quality

我国烟叶初烤中长期且广泛使用燃煤烘烤。近些年随着现代烟草农业的发展, 烤房的改进以及煤炭替代能源开发在烟叶生产中越来越受重视^[1]。使用燃煤烘烤导致烤烟房内的温度升温不均匀且温度变化较大, 导致烤出的烟叶质量不好。同时, 煤炭是不可再生能源, 无休止的开采和消耗最终将导致其快速枯竭。此外, 燃烧煤、薪柴等燃料释放出来的二氧化碳是温室气体增加的主要来源^[2], 煤炭燃烧所产生的二氧化硫等有害物质严重污染了大气环境, 影响人们的身体健康。热泵作为一种新兴的制热设备, 在发达国家已开始普及。以其纯环保的制热方式及高效的制热能力、成熟的微电脑控制, 已经得到了人们的认可, 并在生产、生活领域得到应用^[3-4]。董贤春等研究表明, 使用太阳能电热泵烤房烘烤烟叶, 烤后质量较其他烤房更好, 提高橘黄烟比例的同时, 烟叶外观质量也有较大改观^[5-6]。潘建斌等研究表明, 使用热泵烤房, 热能利用率提高, 烘烤成本降低^[7-8]。为了将热泵及其配套技术应用推广到实际烟叶烘烤中, 笔者在文山烟区以云烟 87 品种烟叶为材料, 开展了 2 种烤房类型的对比试验, 比较热泵烤房与普通烤房烤后烟叶化学成分及其感官质量, 以期为提高烤后烟叶的品质及推广热泵烤房提供参考。

1 材料与与方法

1.1 试验材料 试验于 2014 年在云南省文山州文山市马塘镇进行。为保证供试烟叶的一致性, 选取土壤质地相同、生长环境一致的集中烟田, 全部种植云烟 87 品种烤烟, 采用

长势相同的漂浮烟苗统一移栽, 并按文山优质烟叶生产技术方统一集中进行标准化生产与管理。烟叶成熟时, 在试验地内选取长势长相基本一致、留叶数相同的烟株, 普通烤房(烘烤容量 $5 \times 667 \text{ m}^2$)、热泵烤房(烘烤容量 $8 \times 667 \text{ m}^2$)处理分别选取 $16 \times 667 \text{ m}^2$, $25 \times 667 \text{ m}^2$ 的烟地, 每处理重复 3 次, 分别进行普通烤房、热泵烤房烘烤操作。烟叶成熟期间按采收标准统一采收、编竿和装炕。每种烤房取选取具有代表性等级为 B2F、C3F 和 X2F 的初烤烟样, 各 3 kg, 样品均分 3 份, 一份切丝并卷制成单料烟支用于感官质量评价, 一份研磨用于常规化学成分测定, 一份用于外观质量评价。

1.2 试验处理 试验设置 2 个处理: 普通烤房, 规格 $2.67 \text{ m} \times 2.67 \text{ m}$, 装烟 3 层; 热泵烤房, 规格 $2.67 \text{ m} \times 2.67 \text{ m}$, 装烟 3 层。其中, 普通烤房按传统装烟方式装炕, 热泵烤房按密集烤房装烟技术要求进行装炕, 均按三段五步式烘烤工艺进行烘烤。

1.3 试验方法

1.3.1 烟叶常规化学成分测定 按照王瑞新等的方法测定烟叶中的总氮、烟碱、总糖、还原糖、钾、氯等物质含量并运用推算法得出氮碱比、糖碱比、钾氯比^[9]。

1.3.2 烟叶的外观质量评价及方法 外观质量的评价主要包括颜色、色度、成熟度、油分、结构、身份, 评价过程参见王卫康等的方法进行^[10]。

1.3.3 烟叶感官质量评价 将各等级烟叶分别切丝并卷制成单料烟支, 组织专家进行评吸打分。评吸质量打分采用百分制。

1.4 数据分析 采用 Excel 2010 软件进行数据处理和统计

作者简介 王克学(1980-), 男, 宁夏彭阳人, 烟叶分级技师, 从事烟叶烘烤及分级研究。

收稿日期 2014-12-24

分析。

2 结果与分析

2.1 2 种烤房初烤烟叶化学成分比较 表 1 结果表明,热泵烤房的各部位代表等级烟叶化学成分协调性较好。在不同处理相同部位间,普通烤房的 B2F 烟叶总糖、还原糖、总烟碱含量小于热泵烤房,热泵烤房总氮含量小于普通烤房,2 种烤房氯、钾含量以及钾氯比、两糖比均未达到适宜要求范围,表

明上部烟叶成熟度不够,淀粉未充分转化降解,同时氯离子含量偏高。热泵烤房的 C3F 烟叶总糖、还原糖、总烟碱、总氮含量均大于普通烤房,且在适宜要求范围内,两糖比值略小于普通烤房,2 种烤房氯、钾含量以及钾氯比均未达到适宜要求范围。普通烤房的 X2F 烟叶总糖、还原糖、总烟碱含量、两糖比略小于热泵烤房,差异不明显,热泵烤房总氮含量小于普通烤房,2 种烤房钾含量、钾氯比未达到适宜要求范围。

表 1 2 种烤房烤后烟叶的化学成分

烤房类型	烟叶等级	总糖//%	还原糖//%	总烟碱//%	总氮//%	氯//%	钾//%	两糖比	氮碱比	钾氯比
普通烤房	B2F	18.98	15.56	2.64	2.52	1.90	1.45	0.82	0.96	0.76
	C3F	21.64	20.22	2.23	1.88	1.97	0.70	0.93	0.84	0.36
	X2F	18.78	18.69	2.08	1.88	1.04	0.82	0.99	0.90	0.78
热泵烤房	B2F	21.39	19.28	3.07	2.16	2.02	1.56	0.90	0.70	0.77
	C3F	23.94	21.49	2.60	2.11	2.00	1.18	0.90	0.81	0.59
	X2F	18.81	19.25	2.32	1.69	0.93	1.81	1.02	0.73	1.95

就烟叶的总糖、还原糖含量而言,热泵烤房大于普通烤房。热泵烤房由电脑控制间温湿度,升温速度快而且温度均匀,可在变黄后期加快升温速度,缩短呼吸酶的作用时间,避免了水解的糖类进一步被呼吸作用消耗。

2.2 2 种烤房初烤烟叶外观质量比较 表 2 结果表明,热泵烤房的各部位代表等级烟叶综合外观质量较好。在不同处理相同部位间,热泵烤房的 B2F 烟叶综合外观质量较好,除色度外均优于普通烤房。普通烤房的 C3F 烟叶综合外观质量较好,其中身份、油分、结构优于热泵烤房。热泵烤房的 X2F 烟叶综合外观质量较好,除了色度、油分均优于普通烤房。不同烤房间,普通烤房烤坏烟所占比例大于热泵烤房。

表 2 2 种烤房烤后烟叶的外观品质

烤房类型	烟叶等级	成熟度	色度	身份	油分	结构	烤坏烟//%
普通烤房	B2F	7.5	7.8	7.6	7.8	7.3	16.75
	C3F	8.8	8.2	8.6	8.1	8.6	
	X2F	8.1	8.1	7.8	8.1	7.7	
热泵烤房	B2F	7.9	7.6	7.8	8.1	7.8	10.99
	C3F	9.3	8.2	8.1	7.9	7.6	
	X2F	8.7	7.5	8.1	7.9	8.2	

2.3 2 种烤房初烤烟叶评吸品质比较 图 1 是根据该研究评吸打分结果绘制的 2 种烤房上部叶单料烟的品质特征雷达图。与普通烤房相比较,热泵烤房单料烟香气质较好,香气量较充足,浓度较大,杂气较轻,余味较净较舒适,劲头较足燃烧性较好,但是刺激性较大。

图 2 是根据该研究评吸打分结果绘制的 2 种烤房中部叶单料烟的品质特征雷达图。与普通烤房相比较,热泵烤房单料烟香气质较好,香气量较充足,浓度较大,但是杂气较重,刺激性较大,余味、劲头、燃烧性、灰色没有较大差别。

图 3 是根据该研究评吸打分结果绘制的 2 种烤房下部叶单料烟的品质特征雷达图。与普通烤房相比较,热泵烤房单料烟香气质较好,香气量较充足,浓度较大,余味较净较舒适,劲头较足燃烧性较好,明显优于普通烤房,但是杂气较

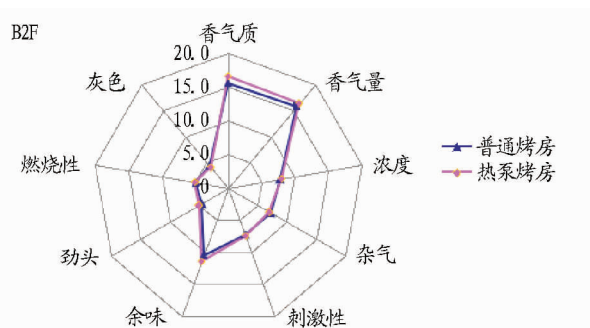


图 1 2 种烤房上部叶评吸品质

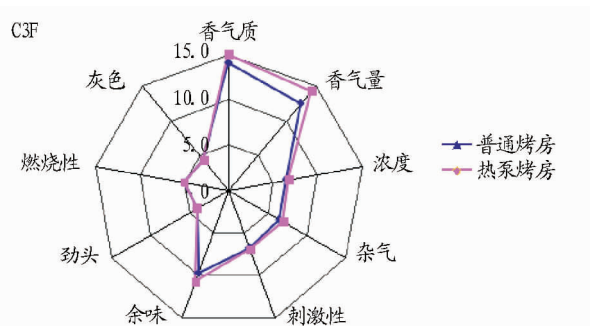


图 2 2 种烤房中部叶评吸品质

重,刺激性较大,燃烧性、灰色没有较大差别。

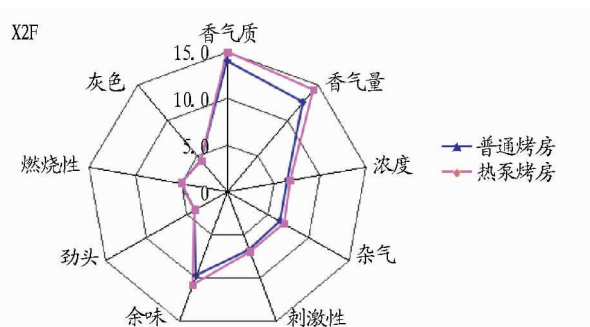


图 3 2 种烤房下部叶评吸品质

(下转第 251 页)

用这几种鱼类比较安全,不存在健康风险。

表 4 不同鱼体中重金属的目标危险系数值

类别	铜	铅	锌	汞
海鲫鱼	0.006	0.025	0.009	0.014
宽体舍鲷	0.002	0.018	0.004	0.018
扁颌针鱼	0.004	0.028	0.031	0.018
矛尾复虾虎鱼	0.002	0.022	0.015	0.026
小黄鱼	0.002	0.029	0.006	0.016

3 结论

试验得出,莱州市场出售的 5 种鱼类中铜、铅、锌、总砷、总汞 5 种重金属全部检出,镉和无机砷全部未检出,镍只有扁颌针鱼和小黄鱼中有检出;7 种重金属均不存在超标的现象;目标危险系数 (THQ) 的计算表明,居民食用这几种鱼类不存在暴露健康风险。

参考文献

- [1] 吴永宁. 现代食品安全科学[M]. 北京:化学工业出版社,2005:183-195.
- [2] 蒋天成,刘守廷,罗平,等. 微波消解电感耦合等离子体质谱法同时测定北部湾海产品中重金属的含量[J]. 理化检验(化学分册),2014,50(1):93-96.
- [3] 高志杰,汪媿娜,姚浔平,等. 海产品中重金属铅、汞、镉、铬对人体健康的潜在风险评价[J]. 中国卫生检验杂志,2014,24(7):1019-1025.
- [4] 石学香,王本利,陈赓,等. 青岛市食品中铅、镉、总汞、总砷元素污染情况调查[J]. 中国卫生检验杂志,2013,23(10):2335-2337.
- [5] 张磊. 青岛市售贝类中总汞含量分布及人群健康风险[J]. 环境化学,2014,33(8):1326-1333.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GB 2762-2012 食品安全国家标准 食品中污染物限量[S]. 北京:中国标准出版社,2013.

(上接第 247 页)

3 结论与讨论

烟叶烘烤是一个复杂的生理生化变化过程,烤房内的环境条件对烘烤效果有重要影响^[1]。热泵烤房利用现代电子技术,控制更加方便,它不仅可以严格按照三段式烘烤工艺的要求控制升温速度,而且还可以实现任一时段的恒温控制,较普通烤房更精准^[8]。此外,2 种烤房的构造、气流运动特点、能量供应、装烟方式等不同,其烘烤效果亦不相同。在化学成分方面,热泵烤房烘烤的烟叶总糖、还原糖、烟碱和钾含量高,总氮含量较低,各成分间协调性较好,由于文山烟区普遍存在氯含量偏高、钾含量偏低,2 种烤房的烟叶钾含量、钾氯比未达到标准要求范围。外观质量是评价烟叶可用性的重要指标之一,从试验分析结果可知,热泵烤房烘烤的烟叶成熟度、身份、结构优于普通烤房的烟叶,而色度、油分略低于普通烤房。烤烟感官评吸虽带有一定的主观性,但仍然是烟叶质量鉴定、卷烟叶组配方设计、香精和料液配方筛选的主要依据。热泵烤房烘烤的烟叶香气质、香气量、浓度、余味、劲头优于普通烤房,但是杂气、刺激性比普通烤房大。

- [7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB 18406.4-2001 农产品安全质量 无公害水产品安全要求[S]. 北京:中国标准出版社,2001.
- [8] 中华人民共和国农业部. NY 5073-2006 无公害食品 水产品中有毒有害物质限量[S]. 北京:农业出版社,2006.
- [9] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.11-2003 食品中总砷及无机砷的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [10] 中华人民共和国卫生部. GB 5009.12-2010 食品安全国家标准 食品中铅的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2010.
- [11] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.13-2003 食品中铜的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [12] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.14-2003 食品中锌的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [13] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.15-2003 食品中镉的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [14] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.17-2003 食品中总汞及有机汞的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [15] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009.138-2003 食品中镍的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [16] STORELLI M M. Potential human health risks from metals (Hg, Cd, and Pb) and polychlorinated biphenyls (PCBs) via seafood consumption: estimation of target hazard quotients (THQs) and toxic equivalents (TEQs) [J]. Food and Chemical Toxicology, 2008, 46(8): 2782-2788.
- [17] 山东省统计局. 山东统计年鉴(2013) [M]. 北京:中国统计出版社, 2013.
- [18] USEPA. Risk-based concentration table [S]. Philadelphia PA: United States Environmental Protection Agency, Washington DC, 2000.
- [19] 郑娜,王超起,郑冬梅. 基于 THQ 的锌冶炼厂周围人群食用蔬菜的健康风险分析[J]. 环境科学学报, 2007, 27(4): 672-678.
- [20] 刘平,周益奇,臧利杰. 北京农贸市场 4 种鱼类体内重金属污染调查[J]. 环境科学, 2011, 32(7): 2062-2068.
- [21] 陈红红,毋福海,黄丽玫,等. 广州市场食用鱼中 5 中重金属含量分析及评价[J]. 中国卫生检验杂志, 2008, 18(12): 2736-2738.
- [22] 陈晓素,褚美芬,彭珍,等. 杭州市售海产品重金属检测及评价[J]. 中国卫生检验杂志, 2014, 24(8): 1176-1179.

综上所述,热泵烤房的烟叶在化学成分、外观质量、感官评价 3 个方面比较优于普通烤房的烟叶。

参考文献

- [1] 蒋笃忠,唐绅,石江波,等. 生物质气化供热在烟叶烘烤中的应用[J]. 中国农学通报,2010(14):392-395.
- [2] 韩志婷,冯朝朝,葛月亮,等. 中国煤炭污染与治理方法[J]. 煤炭技术, 2010(8):1-2.
- [3] 吕朋,孙友宏. 地源热泵发展概况与施工技术[J]. 煤炭技术,2012(3): 145-147.
- [4] 旷玉辉,王如竹. 太阳能热泵[J]. 太阳能,2003(2):20-24.
- [5] 董贤春,刘兰明,周红权,等. 太阳能-电热泵技术在烟叶烤房中的应用[J]. 湖北农业科学,2010(2):461-464.
- [6] 王永乔. 太阳能-空气源热泵双热源密集型烤房供热通风系统研究[D]. 昆明:昆明理工大学,2011.
- [7] 潘建斌,王卫峰,宋朝鹏,等. 热泵型烟叶自控密集型烤房的应用研究[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2006(1):25-29.
- [8] 王刚,何兵,谷仁杰,等. 贵州烤烟太阳能热泵密集型烤房烘烤效果研究[J]. 耕作与栽培,2010(1):10-11.
- [9] 王瑞新,韩富根,杨素勤. 烟叶化学品质分析[M]. 郑州:云南科学技术出版社,1990:50-66.
- [10] 王卫康.《烤烟》国标中分级因素的概念及把握[J]. 烟草科技/技术讲座,2004(5):44-48.
- [11] 赵铭钦,苏长涛,王玉胜,等. 两种烤房对烤烟烟叶化学成分和物理性状的影响[J]. 中国农学通报,2006(7):550-552.