

# 生物质燃料烘烤应用研究

杨杰, 张家桐, 杨丽平, 张平, 王朝军, 刘洪华

(云南省烟草公司保山市公司施甸分公司, 云南施甸678200)

**摘要:** 本文对生物质燃料烘烤和燃煤烘烤的烤后烟叶经济性状、外观质量、炉中烘烤用工数量及燃料消耗进行比较分析, 旨在为生物质烘烤示范推广提供参考依据。结果表明, 与常规燃料烘烤相比, 生物质颗粒燃料烘烤后烟叶经济性状表现较好, 上等烟比例、均价较高, 外观质量整体较好。同时, 生物质颗粒燃料烘烤用工、燃料消耗都比燃煤烘烤低。

烟叶生产中的烘烤环节是一个大量耗能的过程[1], 目前燃煤烘烤是主流, 不仅消耗大量的能源, 同时也会释放大量的粉尘、硫化物和碳氧化合物等污染空气[2-4]。随着社会的进步、科技以及烤烟产业的发展, 人们对生活品质的要求越来越高, 环保问题也越来越受到关注。因此, 采用清洁能源烘烤, 大力实施节能减排、减工降本、提质增效是烟草行业迫切需要解决的问题。生物质能是世界第四大能源, 也是清洁的可再生资源[5-6]。生物质成型燃料, 又称生物质颗粒燃料, 是将农林废弃物作为原材料, 经过粉碎、混合、挤压等工艺, 制成各种形状的、可直接燃烧的一种新型清洁燃料[7], 生物质颗粒燃料的原料包括烟杆、麦秆、玉米秸秆、大豆秸秆、木屑、锯末等[8]。近年来, 对生物质颗粒燃料烘烤应用研究也较多。宋春宇等[9]研究发现, 秸秆压块烘烤烟叶可降低烘烤用工成本, 且外观质量、常规化学成分与煤炭烘烤的烟叶无明显区别。林伟等[10]研究表明, 生物质燃料烘烤耗电比燃煤节省16.06元/烤, 人工成本节省216元/炉, 均价提高1.54元/kg, 上中等烟比例提高3.01%。韦忠等[11]研究表明, 生物质燃料烘烤人工成本可节省177.50~180.00元/炉, 同时可提高烤后烟叶的均价、上等烟比例、中上等烟比例等指标, 其烟叶化学成分含量适宜、比例协调, 烤后烟叶的感官评吸质量相对较优。因此, 生物质颗粒燃料烘烤可实现减工降本、提质增效。为探索施甸县生物质燃料烘烤之路, 笔者开展了生物质烘烤与常规燃煤烘烤比较试验, 旨在为生物质烘烤大面积推广提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验概况

2017年7月10日, 在施甸县姚关镇进行了代能源密集烘烤示范推广试验, 在生物质烘烤示范区(生物质烘烤, 富阳村大石桥烤房群, 15座土建)和非示范区(常规烘烤, 富阳村高头园烤房群, 5座土建)内分别选取了3户烟农。

供试烤房为气流下降式密集烤房; 供试烤烟品种为云烟105, 烤烟打顶后, 选取植株长势均匀一致的烟田, 待烟叶正常成熟落黄后采收鲜烟叶进行烘烤; 生物质颗粒燃料为本地生产的生物质颗粒燃料, 配方主要是烟杆、菌苞, 长30~40mm、直径8mm, 圆柱体, 热值14644kJ。

### 1.2 试验设计

试验设常规燃煤烘烤(T0)和生物质颗粒燃料烘烤(T1)2个处理。T0选取1座标准气流下降式密集烤房(装烟室内长×宽×高为8000mm×2700mm×3500mm, 可装鲜烟4500kg以上); T1选取3座与T0参数相同的烤房, 使用生物质颗粒燃料进行烘烤, 烘烤的烟叶部位、炉数与T0相同。各处理的烟叶采收时间和鲜烟叶素质尽量保持一致, 烘烤工艺统一按“走六步闯三关”色形同步低湿烘烤三段式烘烤工艺执行, 根据云烟105特性, 灵活调控各关键温度点的稳温时间。

### 1.3 测定项目与方法

1.3.1 烤后烟叶经济性状。各处理烤后烟叶分别堆放保管, 并根据烤烟42级国标(GB2635-1992)对烤后烟叶进行分级, 依据烤烟收购价格确定烟叶均价、上等烟比例及中上等烟比例。

1.3.2 外观质量。取各处理下部X2F(3~5叶位)、中部C3F(8~12叶位)和上部B2F(14~17叶位)等级烟样各1.0kg, 评定外观质量。

1.3.3 烘烤用工。对各处理的炉中烘烤用工进行统计分析。

## 1.4 统计分析

试验数据采用Excel2010进行整理及统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同能源烤房烤后烟叶经济性状比较

对处理T1和T0涉及的烤后全部烟叶按国标42级进行了分级，统计分析结果见表1。可以得出，处理T1的上等烟比例、均价均比处理T0高，分别高出2.85个百分点、0.49元/kg，且处理T1的下低等烟比例与处理T0基本持平。由此可以得出，生物质颗粒燃料烘烤的烤后烟叶经济性状表现较好，上等烟比例、均价均较高。

表 1 不同处理烤后烟叶经济性状比较

大等级	T <sub>1</sub>			T <sub>0</sub>		
	等级	重量/kg	金额/元	等级	重量/kg	金额/元
上等烟	C1F	1.7	67.32	C1F	0	0
	C2F	888.3	31 268.16	C2F	490.50	17 265.60
	C3F	3 248.3	99 397.98	C3F	3 159.10	96 668.46
	B1F	795.5	25 456.00	B1F	411.70	13 174.40
	B2F	903.6	22 590.00	B2F	1 001.20	25 030.00
合计		5 837.4	178 779.46		5 062.50	152 138.46
比例		74.66	82.81		71.81	79.57
中等烟	X2F	625.30	16 507.92	X2F	703.80	18 580.32
	X3F	602.40	13 252.80	X3F	688.90	15 155.80
	C4F	212.80	2 766.40	C4F	150.50	1 956.50
	B3F	129.10	2 194.70	B3F	70.30	1 195.10
	B4F			B4F	6.20	69.44
合计		1 569.60	34 721.82		1 619.70	36 957.16
比例		20.07	16.08		22.97	19.33
下低等烟	X4F	78.90	489.18	X4F	46.60	288.92
	CX1K	183.40	1 063.72	CX1K	132.50	768.50
	B1K	149.70	838.32	B1K	188.70	1 056.72
合计		412.00	2 391.22		367.80	2 114.14
比例		5.27	1.11		5.22	1.11
总计		7 819.00	215 892.50		7 050.00	191 209.76
均价		27.61			27.12	

注：比例、均价的单位分别为%、元/kg。

### 2.2 不同能源烤房烤后烟叶外观质量比较

对处理T1、T0烤后烟叶的X2F、C3F、B2F的外观质量进行了比较分析，从表2可以看出，处理T1、T0烤后烟叶在成熟度、身份、油分、色度上基本一致，而在X2F的颜色、C3F的结构存在差异。从整体来说，处理T1的烤后烟叶外观质量要优于处理T0，尤其是X2F、C3F。

表 2 不同处理烤后烟叶外观质量比较

处理	部位	颜色	成熟度	结构	身份	油分	色度	整体评价
T <sub>1</sub>	X2F	均匀	成熟	疏松	稍薄	稍有	中	优
	C3F	均匀	成熟	疏松	中等	有	中	优
	B2F	尚均匀	成熟	尚疏松	稍厚	有	强	良
T <sub>0</sub>	X2F	尚均匀	成熟	疏松	稍薄	稍有	中	良
	C3F	均匀	成熟	尚疏松	中等	有	中	良
	B2F	尚均匀	成熟	尚疏松	稍厚	有	强	良

### 2.3 不同能源烤房烤后烟叶评吸质量比较

对整个烘烤季节2群烤房的烘烤炉数、炉中烘烤用工、燃料消耗量进行了统计分析，结果见表3。可以看出，处理T1的炉内烘烤用工总数量125个，比处理T0多13个，但处理T1的每炉用工比较少，为1.6个左右，比处理T0（3.9个）减少2.3个，且平均燃料消耗量1209.8kg/炉，远远低于处理T0（1755.1kg/炉）。由此可见，处理T1（生物质燃料烘烤）不仅有效节约了用工数量，降低了劳动强度，而且能源平均消耗量较低。

**表 3 不同处理烘烤用工、燃料消耗比较**

处理	烤房数量 座	炕次	烘烤用工 个	能源平均消耗量 kg·炉 <sup>-1</sup>
T <sub>1</sub>	15	78	125	1 209.8
T <sub>0</sub>	5	29	112	1 755.1

### 3结论与讨论

该试验结果显示，与常规燃料烘烤相比，生物质颗粒燃料烘烤的烤后烟叶经济性状表现较好，上等烟比例、均价较高，外观质量整体较好，这可能是因为生物质烘烤的升温、稳温性能比较好，执行工艺比较精确到位。同时，生物质颗粒燃料每炉炉内烘烤用工、燃料消耗都比常规燃煤烘烤低，这可能是因为燃煤烘烤需要烘烤人员时常填煤加火，且所用的煤都是当地盛产的柴煤，发热值较低，导致燃煤消耗量较高。

### 参考文献

- [1]曾宪立，王朴风，樊军辉，等.联合干燥模式在烟叶烘烤中的应用探讨[J].河北农业科学，2010，14（12）:78-81.
- [2]田海宏.燃煤污染及控制措施分析[J].应用能源技术，2004（2）:35-36.
- [3]李晓东，傅钢，尤孝方，等.不同煤种燃烧生成多环芳烃的研究热动力工程[J].热动力工程，2003，18（3）:125-129.
- [4]张家征，徐天养，向成高，等.烤烟太阳能烤房与普通密集烤房的烘烤对比试验[J].湖南农业科学，2011（18）:33-34.
- [5]阎季惠.新的可再生能源未来发展指南[M].北京院海洋出版社，1998.
- [6]，振宏，吴创之，马隆龙，等.生物质能利用原理与技术[M].北京院化学工业出版社，2005:51-56.
- [7]宋朝鹏，李常军，杨超，等.生物质能在烟叶烘烤中的应用前景[J].河南农业科学，2008，12（12）:58-60.
- [8]杨时涛，徐冰，丁灿.生物质能源烘烤与煤炭烘烤对比试验[J].现代农业科技，2017（3）:239-242.
- [9]宋春宇，张体高，朱晋熙，等.烟秆秸秆压块在烟叶烘烤中的应用研究初报[J].湖南农业科学，2016（3）:82-84.
- [10]林伟，王鹏，陈贤龙，等.智能生物颗粒燃料燃烧机在烟叶烘烤中的应用效果研究[J].中国农学通报，2016，32（25）:170-174.
- [11]韦忠，高华军，范东升，等.生物质颗粒燃料烘烤烟叶的效果分析[J].南方农业学报，2017，48（12）:2228-2233.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/176807.html>