

生物质燃料与普通燃煤烘烤烟叶对比试验研究及思考

钟善良¹, 黄锡春¹, 刘典三¹, 宋斌¹, 蓝思禄¹, 林小菲¹, 钟秋瓚²

(1.赣州市烟草公司信丰分公司, 江西信丰341600; 2.赣州市烟草科学研究所, 江西赣州341000)

摘要：生物质燃料是一种新型的高效清洁可再生资源，是烟叶烘烤的一种新型替代燃料。为了探讨不同燃料的烘烤效果，采用对比试验的方法进行了密集型烤房生物质能源烘烤与普通燃煤烘烤对比试验，分析了2种烤房烘烤时温度变化、能耗成本、人工成本以及对烤后烟叶经济性状的影响。研究表明：密集型烤房生物质能源烘烤在温度控制、节省成本和提升烤烟质量方面具有明显优势。针对当下推广应用生物质燃料进行烘烤面对的一些问题，并提出了相应的对策。

引言

当前烤烟生产中，烟叶烘烤环节的燃料仍以普通燃煤为主，能量消耗较大，且燃烧时向大气排放大量的粉尘、颗粒、SO₂等有害物质，危害大气环境，与我们推行的节能减排、绿色环保相违背。因此，采用可再生环保能源进行烟叶烘烤，大力实施节能减排，是当下烟草行业重点探究的课题。目前，生物质能源的研究利用越来越受到人们的重视，生物质能源是指太阳能以化学能的形式贮存在生物质体内，以生物质为载体的能量。生物质固体燃料是将作物秸秆、稻壳、木屑等农林废弃物粉碎后送入成型器械中，在外力作用下压缩成需要的形状，然后作为燃料直接燃烧的材料。生物质固体燃料具有体积小、容量大、贮运方便，易于实现产业化生产和大规模使用，且热效率高、燃烧不污染环境等优点。为探究利用生物质燃料烘烤烟叶对能耗成本、人工成本以及烤后烟叶质量等各方面的影响，2017年6月~8月，在赣州市信丰县西牛镇老屋场烘烤工场，对密集型烤房生物质能源烘烤和煤炭烘烤进行了对比试验研究，为信丰烟区日后采用生物质能源烘烤提供一定的依据。最后结合信丰目前实际情况，分析了当下推广应用生物质燃料进行烘烤面对的一些问题，并提出了相应的对策。

1材料与方法

1.1试验地概况

烘烤试验在江西省赣州市信丰县西牛镇老屋场烘烤工场进行。供试烟叶烟田位于江西省赣州市信丰县西牛镇丫杈桥村试验基地(东经114.83°，北纬25.43°，海拔146m)。试验田块前茬作物为水稻，地势平坦，灌溉方便；土壤类型为水田沙壤土，pH值6.49，有机质39.21g/kg，全氮1.85g/kg，全磷1.98g/kg，全钾5.38g/kg。

1.2试验材料

1.2.1供试燃料。生物质燃料：以废弃烟杆、秸秆、木屑等农林废弃物粉碎后压缩成颗粒状的生物质材料；普通燃煤：市场上所售的普通燃煤。

1.2.2供试烤房及设备。生物质能源供热气流下降式密集型烤房成套设备，燃煤供热气流下降式密集型烤房成套设备，烤房规格皆为8.0m×2.7m×3.5m的气流下降式密集型烤房。

1.2.3供试烟叶。供试烟叶为当地主栽品种云烟87。在烟叶田间成熟时，选取成熟度一致的中部烟叶作为试验材料。供试烟叶同一天采摘、编竿、入炉、点火。

1.3试验设计

试验设2个处理：密集型烤房煤炭烘烤(T1)，密集型烤房生物质能源烘烤(T2)，3次重复。每个处理各固定选择一座烤房，除供热系统不同，其它结构为全部相同的气流下降式密集型烤房。

1.4试验方法及测定项目

供试烟叶采取统一、规范的原则，采收时，根据实验要求和烟叶成熟度标准，统一采烤。烘烤结束回潮后，进行烤后烟叶外观质量评价。

1.4.1烤房内温湿度变化记录。烤房内配置2套温湿度传感器，包含主传感器和副传感器各1套，主传感器挂置在烤房内中层烟叶中间，距中间隔墙4m。传感器探头距中层挂烟梁上表面60~65cm。副传感器挂置在烤房内上层烟叶中间，与主传感器水平位置相同。在烤房内中层观察窗附近还安装酒精干湿温度计，停电时辅以观察烘烤温湿度。每隔24h观察记录温度和湿度变化情况，并根据烟叶烘烤实际情况，调整设定温度和湿度，提高烟叶烘烤质量。

1.4.2烘烤能耗及成本计算。烘烤过程中，对使用的两种燃料用量进行统计记录，烘烤结束后，按照市场价格计算两座烤房的燃料费用。通过记录烘烤前后每座烤房的电表读数，计算出每座烤房烘烤一烤烟叶的耗电量，并根据当地工业用电价格计算出每座烤房的用电成本。

1.4.3烤后烟叶外观质量及等级结构评价。在各处理烤房内上、中、下3层且距离烤房门2、4、6m处同一位置共9个点各取2竿烟样，对烟叶外观质量进行评价，主要对烟叶成熟度、颜色、叶片结构、油分等指标进行评价分析，根据烤烟国家分级标准对所取烟叶进行分级，计算烤后烟叶上中等烟比例、青黄烟比例、微带青烟比例、杂色烟比例等，并计算出两处理烟叶均价。

1.4.4烘烤工艺措施。采用i段式烘烤工艺进行烟叶烘烤。主要参考由江西省烟草科学研究所研制的《烤烟烘烤技术操作指导》进行烟叶烘烤。

2结果与分析

2.1两处理烤房内温度变化

由图1可以看出，两处理起火点温度相同，在点火到72h之前，处理T2的温度一直高于T1，24h内处理T2温度上升了8℃，而处理T1只上升了3℃，T1处理升温速度明显慢于T2处理，在烘烤72h后，处理T1突然开始剧烈升温，并在烘烤进行80h左右超过处理T2的温度，一直到144h，温度均高于T2处理。从两处理的变化情况看，T1处理的温度波动性明显大于T2处理，T2处理在整个烘烤过程中干球温度稳定，波动性较小，没有出现突然升温或降温的情况，而T1处理温度变化相对不稳定，烘烤前期升温较慢，后期波动较大。

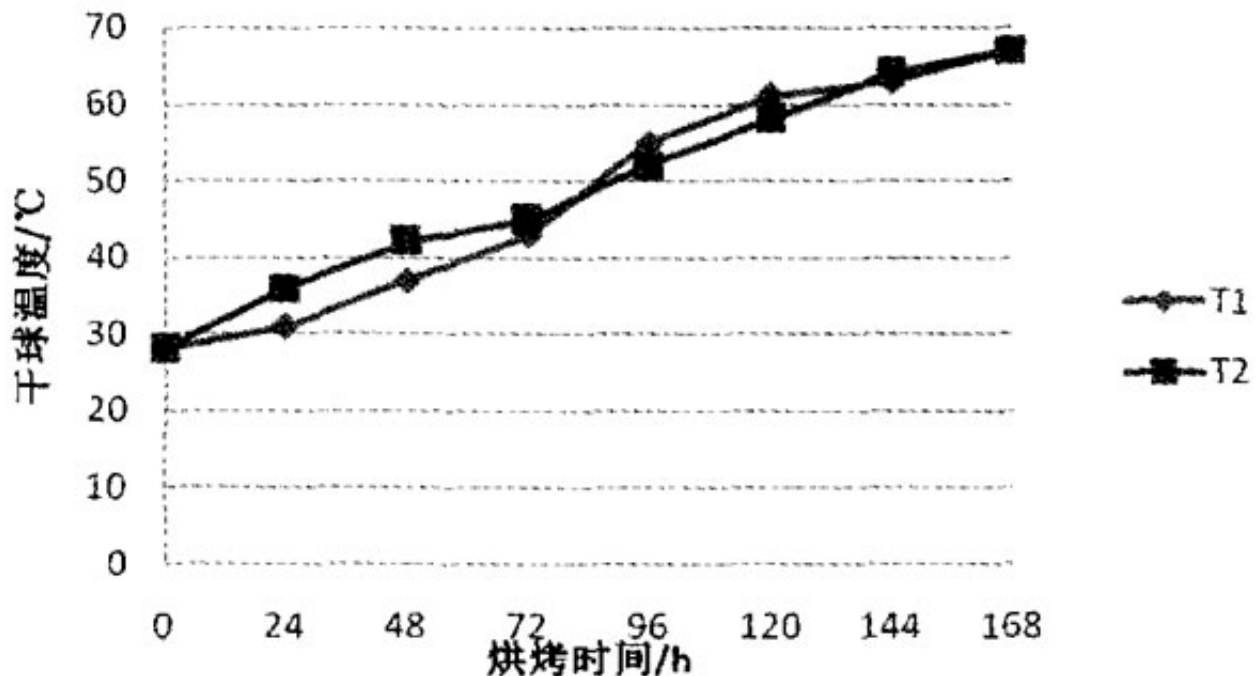


图1 烘烤期间两处理烤房内干球温度变化情况

2.2两处理烘烤能耗成本情况

试验中，两个处理装烟杆数都为342杆，T1处理使用普通燃煤烘烤烟叶，每天要加多次燃料，而T2使用生物质颗粒作燃料烘烤烟叶，每天只需早晚各加一次燃料即可，因此T1处理的加煤工工资为每烤150.0元，T2处理加煤工(加生物

质燃料，南统一聘用的加煤T施加)工资为每烤50.0元。烘烤人工费用除了加煤工工资不一样外，其它如烟叶上烤下烤费用、烘烤师费用等全部一样，从信丰西牛开展的专业化烘烤费用明细中计算得出，每烘烤一烤烟叶，人工费用(不包含加煤工工资)大约为260.0元/烤。

通过记录烘烤前后各烤房电表读数计算出每烤用电量，根据信丰工业用电费用计算出T1处理每烤电费为103.2元，T2处理每烤电费为101.7元，处理T1每烤用耗煤680.6kg，燃煤单价为1300.0元/t，因此T1处理每烤燃料费为884.8元。处理T2每烤需要消耗生物质燃料920.5kg，生物质燃料单价为900.0元/t，因此T2处理每烤燃料费用为828.5元。最后算出，T1处理采用普通燃煤为原料烘烤烟叶，每烤成本为1398.0元，T2处理采用生物质能源烘烤烟叶，每烤成本为1240.2元，T2处理比T1处理每烤节省费用157.8元(见表1)。

表1 不同处理每烤烘烤费用统计

处理	装烟杆数/杆	加煤工工资/元	烘烤人工费用/元	电费/元	燃料费用/元	合计总费用/元
T1	342	150.0	260.0	103.2	884.8	1398.0
T2	342	50.0	260.0	101.7	828.5	1240.2

表2 两处理对烤后烟叶外观质量及等级结构的影响

处理	成熟度	颜色	叶片结构	油分	叶片身份	上中等烟比例/%	青黄烟率/%	微带青烟率/%	杂色烟率/%	均价/(元/kg)
T1	好	桔黄	疏松	有-多	适中	81.51	6.23	4.71	5.67	27.35
T2	好	桔黄	疏松	有-多	适中	83.76	4.35	4.13	4.36	28.71

表3 两处理每烤经济效益对比分析

处理	用工工价/元	加煤工工资/元	电费/元	燃料费用/元	产值/元	净利润/元
T1	260.0	150.0	103.2	884.8	16957.0	15559.0
T2	260.0	50.0	101.7	828.5	17800.2	16560.0

2.2两处理烤后烟叶外观质量及等级结构对比分析

分析两处理烤后中部烟叶的外观质量和等级结构，结果如表2所示。由表2可以看出，两处理烤后烟叶在成熟度、颜色、叶片结构、油分和叶片身份等外观质量方面表现差异不明显，这说明，采用普通燃煤烘烤与用生物质燃料烘烤对烤后烟叶的外观质量影响不显著。在烟叶等级结构方面，T1处理上中等烟率为81.51%，T2处理为83.76%，用生物质燃料烘烤的烟叶中上等烟率比用普通燃煤烘烤的烟叶要高2.25个百分点，在青黄烟、微带青烟和杂色烟方面，生物质燃料烘烤的烟叶均要低于由普通燃煤烘烤的烟叶，产生这种结果，是由于采用生物质燃料，在整个烘烤过程中，稳温效果要远远比用普通燃煤好，烟叶预热变黄、干叶定色和干筋效果更好，自然烤出好烟比例更高。均价方面，T1处理采用普通燃煤烘烤的中部烟叶均价为27.35元/kg，T2处理采用生物质燃料烘烤的中部烟叶均价为28.71元/kg，T2处理烘烤烟叶均价比T1处理高1.36元/kg。

2.3两处理经济效益对比分析

在本次对比试验中，中部烟叶一烤鲜烟重量平均约为4900kg，烤后干烟每烤重量约为620kg。每烤烟叶产值按烤后烟叶平均重量乘于对应均价计算，对两处理经济效益分析见表3，由表3可以看出，T2处理经济效益明显高于T1处理，并主要从降低烘烤成本费用和提高烟叶质量两方面来提高烘烤经济效益，T1处理产值为16957元/烤，T2处理产值为17800.2元/烤，T2处理每烤产值比T1处理高出843.2元。人工费用方面，T1处理加煤工工资为150.0元/烤，T2加煤T工资为50.0元/烤，因此，T2净利润比T1净利润高出1001.0元/烤。

3结论与讨论

从以上的试验分析可以看出，应用生物质燃料烘烤烟叶与用普通燃煤烘烤烟叶相比，生物质燃料烘烤稳温效果好、燃料消耗低、人工成本少以及烤后烟叶质量高。用普通燃煤烘烤烟叶，烤房内温度变化不稳定，受人为因素影响较大，温度往往会随着加煤工加煤量的多少变化而变化，难于达到预期的效果。在人工费用方面，采用生物质燃料烘烤烟叶，加煤工每天只需早晚各加一次燃料，降低了加煤工工作量，节省了用工成本，而采用普通燃煤烘烤烟叶，加煤T必须时刻检查燃料燃烧情况，一天多次增加燃料，任务相对更加繁重，从而增加了烘烤成本。由于生物质燃料稳温效果好，烟叶在整个烘烤过程中，可控性强，因此烟叶烘烤质量相对更高，提高了烟叶烘烤经济效益；另一方面，生物质燃料采用作物秸秆等生物材料作为原料来源，既做到了变废为宝、自然资源的循环利用，还减少污染物的排放，对保护环境也起到很大的作用，同时，田间烤烟秸秆等的回收利用降低了病虫害的传播，病虫害大大减少。

推广使用生物质燃料进行烘烤的好处是显而易见的，但是，在推广使用生物质燃料烘烤中，也面临着一些问题。一

是前期投入成本高，配套设施不完善。要推广使用生物质燃料进行烟叶烘烤，就必须对现有的烘烤设备进行更换和改造，以目前的市场价格计，一座烤房安装一台生物质燃料烘烤设备需6000元左右，如果一个6座密集烤房群全部更换，至少需要36000万元的前期投入，如果缺少政府补贴资金，烟农和合作社都难以承受这样的前期投入成本。另外，在配套设施方面，目前信丰还没有生物质固体燃料加工企业，如果要大规模推广，必须要在本地建设相应的燃料加工企业，以减少从外地运输燃料的高额运输成本。二是缺少相应的政策支持。生物质固体燃料在烟叶烘烤中具有良好的社会效益，但目前政府部门、烟草行业对生物质固体燃料的生产、传统烤房的改造等未制定出明确的扶持措施和奖励办法。针对以上的问题，仅靠市场规律短时间内并不能解决，只有依靠政府部门和烟草行业发挥组织优势，就可以起到很好的促进作用，前期投入高，配套设施少，政府和烟草行业就可以制定相应的补贴机制，对采用生物质燃料进行烟叶烘烤的烟农或合作社进行前期补贴，并鼓励当地建设相应的燃料加工企业，解决配套设施不完善的问题。通过政府、烟草行业出台相应的政策，鼓励各地应用生物质燃料烘烤烟叶，鼓励各地进行传统烤房改造活动，生物质燃料烘烤的推广应用必然会更加普及。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/134267.html>