

姚二民,周利军,李 晓,等. 干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝综合质量的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(12):145-147.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.12.038

干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝综合质量的影响

姚二民¹,周利军¹,李 晓¹,王海滨²,景 天¹,丁美宙²

(1. 郑州轻工业学院食品与生物工程学院,河南郑州 450000; 2. 河南中烟工业有限责任公司技术中心,河南郑州 450000)

摘要:为研究干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝综合质量的影响,对比分析经过气流式和滚筒式干燥后微波膨胀烟梗梗丝和卷烟的质量特性。结果表明,不同干燥方式处理后微波膨胀烟梗梗丝条状效果均比较明显。经气流式干燥处理制得的梗丝成丝弹性好、柔软蓬松、有一定的卷曲度、膨胀效果明显,梗丝形态更接近于叶丝,梗丝含水率波动小,填充值、整丝率和长丝率较高,短丝率和碎丝率较低。干燥方式对梗丝含水率、填充值、整丝率、长丝率和短丝率均有显著影响。掺配气流干燥梗丝的卷烟单支质量较小,圆周长和长度差异不明显,总通风率、吸阻和硬度较大,单支质量、长度和总通风率标准差较大,圆周和硬度标准差较小;烟支燃吸口数、总粒相物、烟气烟碱量、焦油量和 CO 量较低。综合来看,对于微波膨胀烟梗梗丝采用气流式干燥能够获得较好的加工效果。

关键词:干燥方式;微波膨胀烟梗;综合质量;梗丝;卷烟

中图分类号: TS452+.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)12-0145-03

随着卷烟降焦减害的需要和制丝工艺水平的提高,梗丝在卷烟中的作用逐渐提升。烟梗是卷烟配方中的组分^[1],由于传统方式制得的梗丝存在杂质较重、刺激性较强等感官质量缺点,其在卷烟中的应用受到了一定限制^[2]。近年来,微波膨胀烟梗技术的相关研究见诸报道^[3-10],烟梗经微波膨胀处理后其理化性质、感官质量等方面有较大改变。何炬等研究表明,采用微波膨胀烟梗方法制成的梗丝对改善其吸味品质、增加烟香、提高填充能力和成丝率以及协调叶组配方等有明显效果^[6]。丁美宙等分析了微波膨胀条状梗丝的物理质量和化学成分,并将其应用到卷烟产品中进行评价试验,结果表明,微波膨胀条状梗丝填充值与常规梗丝接近,总糖和还原糖含量高于掺配传统梗丝;掺配微波膨胀条状梗丝的烟支单支质量、吸阻、硬度、端部落丝量和含末率较大,烟支抽吸口数较少,焦油量、烟碱量和 CO 量均较低,自由燃烧速率较快,热塌陷值较小,包灰性能较好,卷烟口感特性显著改善^[8]。而微波膨胀烟梗制丝关键工序对梗丝加工质量的影响研究相对较少。因此,本试验研究 2 种干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝物理质量和卷烟质量的影响,旨在提高梗丝加工质量和梗丝利用率,进而为梗丝在中高档卷烟中的应用提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 材料

烟梗(2014 年河南梗)经微波膨胀(微波功率 40 kW,自然存放 22 d),依照梗丝加工工艺制得的梗丝,A 牌号卷烟配方烟丝。

1.2 仪器与设备

NQ411B 型刃刀水平滚刀式切丝机(云南省昆明船舶设备集团有限公司);滚筒薄板式烘丝机(中国烟草总公司郑州烟草研究院);气流式烘丝机(中国烟草总公司郑州烟草研究院);烟丝振动分选筛(中国烟草总公司郑州烟草研究院);PL3002 电子天平[梅特勒-托利仪器(上海)有限公司];GDS-410 梗丝填充值检测仪(中国烟草总公司郑州烟草研究院);QTM 型综合测试台(英国 Filtrona 公司);JCD-III 型激光长度仪(沈阳科学仪器研制中心);WYC-1 型烟支硬度测定仪(成都科学仪器厂);YDX-III 型卷烟端部落丝测试仪(中国科学院安徽光学精密机械研究所);SM450 吸烟机(英国 Cerulean 公司)。

1.3 试验方法

1.3.1 样品制备 物料经浸梗、贮梗,按照 0.80 mm × 0.20 mm(切片厚度 × 切丝宽度)参数进行切丝,分别采用滚筒式和气流式烘丝机进行梗丝干燥。待设备参数运行稳定时,在梗丝干燥设备出口进行取样,每次取 100 g,每批取 3 次。

将制得的梗丝以 10% 比例掺配到 A 牌号卷烟配方烟丝中,在同一机台、相同条件下进行卷制,成品烟支置于温度(22 ± 1)℃、相对湿度(60 ± 2)% 的恒湿箱中备用。

1.3.2 测定方法 采用文献[11-12]的方法进行烟(梗)丝含水率、填充值、梗丝结构的测定;采用文献[12-13]的方法进行卷烟物理指标测定;采用文献[14-18]的方法进行卷烟烟气指标测定。

2 结果与分析

2.1 干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝外观质量的影响

采用滚筒式和气流式烘丝机对微波膨胀梗丝进行干燥,对应干燥设备主要参数见表 1,梗丝的外观质量见图 1、图 2。从图 1、图 2 可以直观看出,不同干燥方式处理后微波膨胀烟梗制得的梗丝条状效果都比较明显。对比滚筒式干燥,经气

收稿日期:2016-03-15

基金项目:河南中烟科技创新重大专项(编号:ZW2014034)。

作者简介:姚二民(1961—),男,河南许昌人,教授,主要从事烟草科学教学和研究。E-mail:46440195@qq.com。

通信作者:王海滨,工程师,主要从事卷烟工艺研究。E-mail:wang-haibin3000@163.com。

流式干燥处理制得的梗丝成丝弹性好、柔软蓬松、有一定的卷曲度、膨胀效果明显,梗丝形态更接近于叶丝。

表 1 2 种干燥设备主要工作参数

干燥方式	工作参数			
	物料流量 (kg/h)	热风风量 (m/s)	热风温度 (℃)	筒壁温度 (℃)
滚筒式	250	0.43	120	132
气流式	250	230.00	210	200



图1 气流式干燥处理后梗丝



图2 滚筒式干燥处理后梗丝

2.2 干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝含水率稳定性和填充值的影响

干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝的含水率稳定性和填充值的影响见表 2,对其进行独立 *t* 检验,结果见表 3。

表 2 2 种干燥方式梗丝含水率和填充值对比

干燥方式	出口含水率 (%)	出口含水率 标准差(%)	出口含水率 变异系数(%)	填充值 (cm ³ /g)
滚筒式	12.84	0.28	2.18	7.49
气流式	13.95	0.16	1.15	9.76

表 3 2 种干燥方式梗丝含水率和填充值的 *t* 检验结果

指标	方差方程 levene 检验		均值方程 <i>t</i> 检验	
	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值(两尾)
含水率	0.011	0.922	-5.032 0	0.007
填充值	0.160	0.710	-15.772 7	0.000

由表 2、表 3 看出,经气流干燥处理后微波膨胀烟梗梗丝的出口含水率变异系数较滚筒干燥降低 47.25%,表明含水率稳定性较好,填充值较滚筒干燥增加 30.31%,达到 9.76 cm³/g。这是因为气流干燥时间短,高温高湿的梗丝与热风接触,进行传质热交换,梗丝在被干燥的同时又能够起到很好的膨胀作用。由表 3 干燥方式对含水率和填充值 *t* 检验结果可知,*P* 值均小于 0.05,表明 2 种干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝的含水率稳定性和填充值的影响均达到显著水平。

2.3 干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝结构的影响

干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝结构的影响见图 3,对其进行独立 *t* 检验结果见表 4。

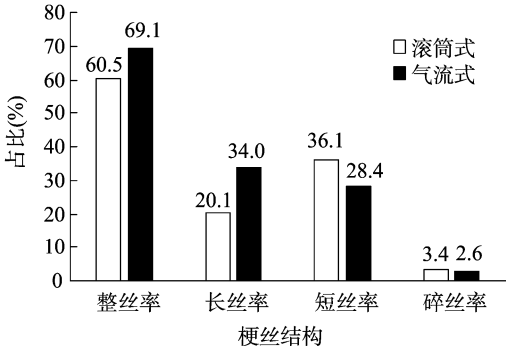


图3 不同干燥方式处理梗丝物理结构对比

表 4 2 种干燥方式下梗丝结构的 *t* 检验结果

指标	方差方程 levene 检验		均值方程 <i>t</i> 检验	
	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值(两尾)
整丝率	1.414	0.300	-11.668	0.000
长丝率	0.290	0.619	-25.986	0.000
短丝率	0.613	0.477	30.878	0.000
碎丝率	1.185	0.337	0.882	0.428

由图 3 看出,采用气流式进行干燥微波膨胀烟梗梗丝的整丝率、长丝率分别达到 69.1%、34.0%,较滚筒干燥方式提高 8.6、13.9 个百分点;短丝率、碎丝率分别为 28.4%、2.6%,较滚筒干燥方式降低 7.7、0.8 个百分点。由表 4 干燥方式对梗丝结构 *t* 检验结果可知,整丝率、长丝率和短丝率 *P* 值小于 0.05,碎丝率 *P* 值大于 0.05,表明 2 种干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝的整丝率、长丝率和短丝率有显著影响,对碎丝率影响不显著。综合分析,相对于滚筒干燥方式,气流干燥能够显著提高微波膨胀烟梗梗丝的整丝率和长丝率,降低碎丝率。

2.4 干燥方式对卷烟物理指标的影响

按照以上分析结果制得梗丝,以 10% 比例参加到 A 牌号卷烟配方中,掺配 2 种干燥方式处理的微波膨胀烟梗梗丝的卷烟物理指标对比见表 5。由表 5 可知,与滚筒干燥相比,掺配经气流干燥微波膨胀烟梗梗丝的卷烟单支质量稍有降低,长度和圆周长变化不大,总通风率、吸阻和硬度升高。圆周长和硬度的标准差分别降低 0.034 mm、0.42%,单支质量、长度和总通风率标准差分别增加 4 mg、0.055 mm、0.09%,吸阻标准差不变。根据“2.2”节、“2.3”节结果分析,气流干燥微波膨胀烟梗梗丝的填充值较高,碎丝率较低,相同掺配比条件下,单位体积烟丝质量较低,吸阻增加。表明 2 种干燥方式对卷烟单支质量、圆周长和长度无影响,对总通风率、吸阻和硬度有一定影响。

表 5 卷烟物理指标及稳定性检测结果

样品编号	统计指标	单支质量(mg)	圆周长(mm)	长度(mm)	总通风率(%)	吸阻(Pa)	硬度(%)
1#	均值	887	24.420	83.930	21.20	1 020	65.70
	最小值	856	24.300	83.660	17.80	981	59.70
	最大值	938	24.640	84.320	24.90	1 098	70.50
	标准差	21	0.066	0.133	1.53	30	2.96
2#	均值	884	24.400	84.000	22.80	1 053	66.90
	最小值	836	24.340	83.810	19.50	990	61.50
	最大值	920	24.460	84.540	26.20	1 108	72.90
	标准差	25	0.032	0.188	1.62	30	2.54

注:1# 代表掺配滚筒干燥微波膨胀烟梗梗丝的卷烟,2# 代表掺配气流干燥微波膨胀烟梗梗丝的卷烟,表中数据为 30 支卷烟的平均值。下同。

2.5 干燥方式对卷烟主流烟气的影响

由表 6 可知,与滚筒干燥相比,掺配经气流干燥微波膨胀烟梗梗丝的卷烟燃吸口数、总粒相物、烟气烟碱量、焦油量和 CO 量均有所下降,分别降低 0.13 口/支、0.38 mg、0.04 mg、0.36 mg、0.10 mg,主流烟气中水分含量变化不大。说明微波膨胀烟梗梗丝不同干燥方式对烟气主流烟气有较明显的影响,掺配经气流干燥微波膨胀烟梗梗丝的卷烟燃烧性好,能降低烟气总粒相物、烟碱量、焦油量和 CO 量。

表 6 卷烟的主流烟气检测结果

样品编号	燃吸口数平均值(口/支)	总粒相物平均值(mg)	水分(mg)	烟气烟碱量(mg)	焦油量(mg)	CO 平均值(mg)
1#	6.78	12.68	1.35	0.87	10.46	11.62
2#	6.65	12.30	1.37	0.83	10.10	11.52
变化量	-0.13	-0.38	0.02	-0.04	-0.36	-0.10

注:变化量=2# 样品检测值-1# 样品检测值。

3 结论

通过对比分析不同干燥方式处理微波膨胀梗制得的梗丝综合质量,对比分析经气流式和滚筒式干燥后微波膨胀烟梗梗丝外观、物理质量和卷烟质量,结果表明,不同干燥方式处理后微波膨胀烟梗制得的梗丝条状效果都比较明显。对比滚筒式干燥,经气流式干燥处理制得的梗丝成丝弹性好、柔软蓬松、有一定的卷曲度、膨胀效果明显,梗丝形态更接近于叶丝;能够显著提高含水率稳定性、填充值、整丝率和长丝率,降低碎丝率;其中,梗丝出口含水率变异系数低,稳定性较好,填充值较滚筒式烘后梗丝提高 30.31%,达到 9.76 cm³/g;梗丝结构合理,整丝率和长丝率较高,分别为 69.1%、34.0%,短丝率和碎丝率较低,分别为 28.4%、2.6%。干燥方式对微波膨胀烟梗梗丝含水率、填充值、整丝率、长丝率和短丝率均有显著影响,对碎丝率没有显著影响。与掺配滚筒干燥梗丝相比,掺配气流干燥梗丝的卷烟单支质量较小,圆周长和长度差异不明显,总通风率、吸阻和硬度较大,单支重量、长度和总通风率标准偏差较大,圆周长和硬度标准偏差较小;烟支燃吸口数、总粒相物、烟气烟碱量、焦油量和 CO 量较低,水分变化不大。综合来看,对于微波膨胀烟梗梗丝采用气流式干燥能够获得较好的加工质量效果,提高梗丝的利用率。

参考文献:

[1]李 晓,纪晓楠,姚二民,等. 烟用梗丝加工工艺研究进展[J].

贵州农业科学,2013,41(8):182-186.

[2]陈良元. 卷烟生产工艺技术[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2002.

[3]高 锐,黄志强,王松峰,等. 烟梗微波膨胀条件优化及其对烟梗化学成分和物理结构的影响[J]. 河南农业科学,2013,42(11):50-54.

[4]Zi W H, Peng J H, Zhang X L, et al. Optimization of waste tobacco stem expansion by microwave radiation for biomass material using response surface methodology[J]. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers,2013,44(4):678-685.

[5]董高峰,殷沛沛,和智君,等. 微波膨胀梗制丝关键工艺参数的优化[J]. 中国农学通报,2014,30(30):302-309.

[6]何 炬,刘维涓,师建全,等. 微波膨胀烟梗质量研究[J]. 烟草科技,2006(2):9-12.

[7]廖晓祥,赵云川,陈 冉,等. 不同微波膨胀烟梗的化学感官特性研究[J]. 化学研究与应用,2015,27(3):292-298.

[8]丁美宙,熊安言,王海滨,等. 微波膨胀条状梗丝应用效果评价[J]. 烟草科技,2015,48(2):79-84.

[9]王 慧,曾晓鹰,杨 涛,等. 微波膨胀烟梗制备颗粒应用于卷烟的效果评价[J]. 烟草科技,2008(10):5-8.

[10]卢幼祥,舒俊生,徐迎波,等. 微波膨胀梗丝理化指标及其应用于卷烟产品的效果[J]. 湖南文理学院学报(自然科学版),2013,25(3):89-93.

[11]国家烟草专卖局. 卷烟烟丝填充值的测定:YC/T 152—2001[S]. 北京:中国标准出版社,2001.

[12]国家烟草专卖局. 卷烟工艺规范[M]. 北京:中央文献出版社,2003.

[13]中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 卷烟第 3 部分:包装、卷接技术要求及贮运:GB 5606.4—2005[S]. 北京:中国标准出版社,2005.

[14]中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局中国国家标准化管理委员会. 卷烟 用常规分析用吸烟机测定总粒相物和焦油:GB/T 19609—2004[S]. 北京:中国标准出版社,2004.

[15]国家烟草质量监督检验中心. 卷烟烟香气相中一氧化碳的测定非散射红外法:YC/T 30—1996[S]. 北京:中国标准出版社,1996.

[16]国家烟草专卖局. 卷烟滤嘴中烟碱的测定气相色谱法:YC/T 154—2001[S]. 北京:中国标准出版社,2001.

[17]中国标准化委员会. 卷烟总粒相物中烟碱的测定气相色谱法:YC/T 156—2001[S]. 北京:中国质检出版社,2001.

[18]国家烟草专卖局. 卷烟总粒相物中水分的测定气相色谱法:YC/T 157—2001[S]. 北京:中国标准出版社,2001.