

叶丝加料和叶片加料对卷烟内在质量的影响

赵静芬, 李坚, 黄江, 刘政, 邹克兴, 朱静, 李日南 (广西中烟工业有限责任公司技术中心, 广西南宁 530001)

摘要 [目的]研究叶丝加料工艺对卷烟内在质量的影响,为叶丝加料工艺在卷烟生产中的应用提供依据。[方法]评价并比较了叶片加料和叶丝加料工艺制成的卷烟产品中常规化学成分、致香成分、有害成分及感官质量的差异。[结果]常规化学成分无明显变化,只有水溶性总糖在叶丝加料贮存2 h后,会有一定程度的上升。相比叶片加料工艺,叶丝加料工艺可使卷烟中致香成分有一定程度的增加。卷烟烟气常规指标无明显变化,叶丝加料工艺制成的样品卷烟主流烟气大多数有害成分的释放量及危害性指数稍有降低。叶丝加料样品香气丰富性增强,协调性更好,余味更纯净。[结论]叶丝加料工艺应用于卷烟生产中对卷烟内在质量无负面影响。

关键词 卷烟叶丝加料;叶片加料;内在质量;常规化学成分;致香成分;有害成分

中图分类号 TS45 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)31-0096-04

Effects of Cut Strip Casing and Strip Casing on Smoking Quality of Cigarette

ZHAO Jing-fen, LI Jian, HUANG Jiang et al (Technology Center, China Tobacco Guangxi Industrial Co., Ltd., Nanning, Guangxi 530001)

Abstract [Objective] The effects of cut strip casing method on smoking quality of cigarette were studied to provide theoretical support for using of cut strip casing in tobacco processing. [Method] The routine chemical components and aromatic and harmful components and the sensory quality of cigarettes subject to strip casing and cut strip casing separately were assessed and compared. [Result] The content of routine chemical components changed little, while the content of water soluble total sugar in sample of cut strip casing was to a certain extent of rising; comparing with strip casing, cut strip casing improved the content of aromatic components to a certain extent; the routine analytics in cigarette smoke changed little, while most of the harmful components and hazard index of mainstream smoke decreased in sample of cut strip casing; in sample of cut strip casing, sensory quality was improved with richer aroma, better harmony and the more pure aftertaste. [Conclusion] The cut strip casing method has no negative effect on smoking quality of cigarette.

Key words Cigarette; Cut strip casing; Strip casing; Smoking quality; Routine chemical component; Aromatic component; Harmful component

加料是卷烟制丝生产的重要工序,加料与卷烟产品的感官质量、加工过程中在制品的物理质量和化学成分变化都有直接关系,对提升卷烟产品感官质量、发挥烟叶原料潜质、改善烟叶不良缺陷以及提高料液有效利用率和制丝生产效率等都有直接影响^[1],因此,国内外都将加料技术视为卷烟制丝生产线关键技术之一。叶丝加料工艺技术是近年来卷烟工业企业采用的一种新的加料技术^[2],该技术是将片烟制成叶丝后进行加料,由于叶丝组织结构比较疏松,孔数量较多,呈蜂巢状,更利于料液吸收,因此采用叶丝加料的方式,将会提高加料精度、加料均匀性和料液有效利用率,简化制丝工艺流程,降低生产能耗,提高制丝生产效率。目前行业内对于叶丝加料的工艺、设备等方面有了系统研究^[3-10],如工艺流程、工序加工技术参数的优化,加料机筒体机构的改进等,并且实现了采用叶丝加料技术的大规模连续化稳定生产。然而,与传统的叶片加料工艺技术相比,叶丝加料工艺的流程、设备以及关键工序加工技术参数等都发生了较为明显的改变^[2-4],加料过程中原料与料液的相互作用、运动状态等也发生了改变。因此,为保持和强化卷烟产品的质量风格,笔者评价和比较了采用叶丝加料和叶片加料工艺制成的烟丝中常规化学成分、香味成分及有害成分的同,旨在为卷烟产品应用叶丝加料工艺方式提供数据支撑。

1 材料与与方法

1.1 材料

1.1.1 原料及主要试剂。某牌号二类卷烟配方烟叶,南宁卷烟厂提供。二氯甲烷、甲醇、环己烷(SP),美国 Fisher 公

司;无水硫酸钠(AR),上海化学试剂公司;萘、蒾烯、二氢蒾、菲、蒾、蒾蒾、蒾、苯并[α]蒾、苯并[e]蒾蒾、苯并[k]蒾蒾、苯并[α]蒾、二苯并[α]蒾、9-苯蒾蒾(内标)(纯度≥98%),德国 DR 公司;水中铵离子成分分析标准物质、水中氰标准溶液,中国计量科学研究院;邻苯二甲酸氢钾、浓盐酸(AR),广东汕头西陇化工厂;异烟酸、1,3-二甲基巴比妥酸、吡啶(AR)、二氯甲烷、甲醇、环己烷(色谱纯)、甲烷磺酸(纯度>99%),比利时 Acros 公司;聚乙氧基月桂醚 Brij35(30%溶液),荷兰 Skalar 公司;NNK、N-戊基-(3-甲基吡啶基)亚硝酸胺、巴豆醛-2,4-二硝基苯肼衍生物(纯度>97%)、B[α]P、d12-B[α]P(纯度>98%)、乙腈(色谱纯)、苯酚,北京百灵威化学试剂公司;50 mg 硅胶固相萃取柱,美国 Varian 公司。

1.1.2 主要仪器。制丝 500 kg/h 试验小线,昆明船舶设备集团有限公司;振动筛,郑州烟草研究院;SM450 直线型吸烟机,英国 CERULEAN 公司;RM200A 转盘吸烟机,德国 Borgwaldt KC 公司;Agilent 7890A/5975C 气相色谱-质谱分析仪(GC/MS),美国 Agilent 公司;ICS5000 离子色谱仪、IonpacCS12A 阳离子交换分析柱、IonpacCG12A 阳离子交换预柱,美国 Dionex 公司;Agilent 1260 液相色谱仪,美国 Agilent 公司;连续流动分析仪,德国 BRAN + LUBBE 公司;TurboVap II 浓缩仪,美国 ThermoFinnigan 公司;旋转蒸发器,瑞士 BUCHI 公司;AE200 电子天平(感量:0.000 1 g),瑞士 Mettler 公司;5 mL SPE C₁₈,美国 Agilent 公司;玻璃层析柱,上海申玻仪器公司。

1.2 方法

1.2.1 工艺试验方法。叶片加料试验:按照正常的工艺流程(即叶片先加料后贮存 2 h 再切丝、烘丝、掺配等)生产,卷

作者简介 赵静芬(1985—),女,山西运城人,工程师,硕士,从事烟草加工工艺技术研究。

收稿日期 2017-08-03

制,作为叶片加料样品。

叶丝加料试验:①低水分切丝试验,分别在切丝水分为 17.5%、18.0%、18.5% 时,进行叶丝加料、烘丝,测试烘丝后填充值、整丝率及碎丝率,每个试验条件下进行 3 次平行试验,取平均值。②按照①中优化出的切丝水分进行叶丝加料试验,加料后分成 3 个样品,即样品 A(贮存 0 h)、样品 B(贮存 1 h)、样品 C(贮存 2 h),然后分别进行烘丝、掺配、卷制。

1.2.2 检测方法。常规化学成分分析:参照文献[11-15]对烟丝中常规化学成分(烟碱、总糖、还原糖、总氮、钾、氯)进行测定。

致香成分分析:烟丝样品粉碎过 60 目筛,采用同时蒸馏萃取方法萃取样品中的致香成分。致香成分提取物添加内标素后,采用气质联用仪进行分析,结果采用内标法计算。毛细管柱 HP-5MS(30 m×0.25 mm×0.25 μm);进样口温度 260 ℃;载气为 He;流速为 1 mL/min;程序升温:50 ℃(1 min) $\xrightarrow{8\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}}$ 160 ℃(2 min) $\xrightarrow{8\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}}$ 280 ℃(15 min);GC-MS 接口温度 280 ℃;离子源为 EI 源;电子能量 70 eV;扫描范围 35~455 amu。

有害成分分析:参照文献[16-18]测定卷烟焦油、烟气

烟碱、CO 释放量;参照文献[18-24]测定卷烟主流烟气中 7 种有害成分(CO、HCN、NNK、NH₃、B[α]P、苯酚、巴豆醛)释放量,并根据谢剑平等^[25]报道的方法,采用以下公式计算烟气危害性指数(H):

$$H = (X_{\text{CO}}/C_{\text{CO}} + X_{\text{HCN}}/C_{\text{HCN}} + X_{\text{NNK}}/C_{\text{NNK}} + X_{\text{NH}_3}/C_{\text{NH}_3} + X_{\text{B}[\alpha]\text{P}}/C_{\text{B}[\alpha]\text{P}} + X_{\text{苯酚}}/C_{\text{苯酚}} + X_{\text{巴豆醛}}/C_{\text{巴豆醛}}) \times 10/7$$

式中,H 为烟气危害性评价指数; X_{CO} 、 X_{HCN} 、 X_{NNK} 、 X_{NH_3} 、 $X_{\text{B}[\alpha]\text{P}}$ 、 $X_{\text{苯酚}}$ 、 $X_{\text{巴豆醛}}$ 分别为卷烟主流烟气中 CO、HCN、NNK、NH₃、B[α]P、苯酚、巴豆醛释放量实测值; C_{CO} 、 C_{HCN} 、 C_{NNK} 、 C_{NH_3} 、 $C_{\text{B}[\alpha]\text{P}}$ 、 $C_{\text{苯酚}}$ 、 $C_{\text{巴豆醛}}$ 分别为 2008 年度全国卷烟主流烟气中 CO、HCN、NNK、NH₃、B[α]P、苯酚、巴豆醛释放量加权平均值,其具体数值分别为 14.2、146.3、5.5、8.1、10.9、17.4 和 18.6。

2 结果与分析

2.1 低水分切丝试验结果 由表 1 可知,通过对不同水分下切丝造碎的对比研究,切丝水分应控制在 18.0% 左右,这样可以将切丝造碎控制在合理的水平,又能给后续的叶丝加料水分调节留有空间,保证叶丝干燥前叶丝加料和叶片加料水分相同,从而保证产品质量。

表 1 叶丝加料低水分切丝试验结果

Table 1 Results of cut strip structure in condition of cutting with lower moisture content

试验编号 Test number	项目 Item	烘丝后填充值 Filling power after drying//cm ³ /g	烘丝后整丝率 Percentage of long strands after drying//%	烘丝后碎丝率 Percentage of broken strands after drying//%
试验一(切丝水分 17.5%) Experiment 1 (shred moisture 17.5%)	1	4.85	81.21	2.67
	2	4.63	80.43	2.96
	3	4.45	81.92	2.78
	平均值	4.64	81.19	2.80
试验二(切丝水分 18.0%) Experiment 2 (shred moisture 18.0%)	1	4.81	81.10	2.05
	2	4.86	81.70	1.98
	3	4.83	83.40	2.11
	平均值	4.83	82.07	2.05
试验三(切丝水分 18.5%) Experiment 3 (shred moisture 18.5%)	1	4.64	83.10	1.64
	2	4.71	82.60	1.63
	3	4.72	82.90	1.55
	平均值	4.69	82.87	1.61

2.2 常规化学成分分析 叶片加料与不同试验条件下的叶丝加料样品分别取样分析常规化学成分,检测结果如表 2 所示。由表 2 可以看出,对比叶片加料和叶丝加料,其常规化

学成分无明显变化,只有水溶性总糖在叶丝加料贮存 2 h 后,会有一定程度的上升。

表 2 常规化学成分检验结果

Table 2 Test results of routine chemical components

加料方式 Feeding method	总氮 Total nitrogen	总植物碱 Total nicotine	水溶性总糖 Water soluble total sugar	还原糖 Reducing sugar	钾 Potassium	氯 Chlorine
叶片加料 Strip casing	2.17	2.88	18.1	17.0	2.15	0.56
叶丝加料样品 A Sample A of cut strip casing	2.24	2.82	18.1	16.5	2.24	0.56
叶丝加料样品 B Sample B of cut strip casing	2.24	2.94	18.1	17.4	2.18	0.58
叶丝加料样品 C Sample C of cut strip casing	2.24	3.00	18.9	17.6	2.09	0.54

2.3 致香成分分析 将叶片加料与叶丝加料的样品取样分

析致香成分,共检测出 31 种物质,具体见表 3。

表3 致香成分比较

Table 3 Comparison of content of aromatic components

编号 Number	化合物名称 Compound name	叶片加料 Strip casing μg/g	叶丝加料 Cut strip casing μg/g	变化率 Change rate//%
1	2-糠醇	1.11	1.23	10.81
2	2-乙酰呋喃	0.48	0.62	29.17
3	2(5H)呋喃酮	0.16	0.30	87.50
4	5-甲基-2-糠醛	1.07	1.28	19.63
5	苯甲醛	0.20	0.26	30.00
6	6-甲基-5-庚烯-2-酮	0.04	0.05	25.00
7	2-乙酰基-5-甲基呋喃	0.03	0.03	0
8	苯甲醇	0.45	0.51	13.33
9	苯乙醛	4.68	5.68	21.37
10	苯乙酮	0.03	0.03	0
11	愈创木酚	0.13	0.13	0
12	芳樟醇	0.03	0.03	0
13	麦芽酚	0.09	0.18	100
14	苯乙醇	3.45	3.68	6.67
15	异佛尔酮	0.05	0.04	-20.00
16	氧化异佛尔酮	0.15	0.14	-6.67
17	橙花醇	0.03	0.04	33.33
18	4-乙基愈创木酚	0.88	1.51	71.59
19	香兰素	0.03	0.05	66.67
20	B-二氢大马酮	0.31	0.31	0
21	香叶基丙酮B	1.11	1.08	-2.70
22	紫罗兰酮	0.50	0.49	-2.00
23	法尼醇B	0.04	0.04	0
24	金合欢基丙酮	2.46	2.55	3.66
25	十六酸甲酯	10.26	12.58	22.61
26	巨豆三烯酮A	0.52	0.51	-1.92
27	巨豆三烯酮B	2.68	2.66	-0.75
28	巨豆三烯酮C	0.48	0.49	2.08
29	巨豆三烯酮D	2.91	3.08	5.84
30	二氢猕猴桃内脂	1.86	1.50	-19.35
31	十六酸	3.18	3.47	9.12

注:叶丝加料数据用的是叶丝加料样品C的测试数据

Note:The feeding data of the leaf wire are the test data of the leaf feeding sample C

表5 卷烟主流烟气7种有害成分指标检测结果

Table 5 Test results of seven harmful components of mainstream smoke

加料方式 Feeding method	CO mg/支	HCN μg/支	NNK ng/支	NH ₃ μg/支	B[α]P ng/支	苯酚 Phenol μg/支	巴豆醛 Croton aldehyde μg/支	危害指数 Hazard index
叶片加料 Strip casing	12.53	92.7	4.96	6.5	10.0	13.07	19.24	8.46
叶丝加料样品 A Sample A of cut strip casing	12.52	92.3	4.89	6.6	9.9	12.89	19.11	8.42
叶丝加料样品 B Sample B of cut strip casing	12.52	92.3	4.90	6.5	9.9	12.88	19.10	8.40
叶丝加料样品 C Sample C of cut strip casing	12.52	92.2	4.90	6.5	9.9	12.88	19.11	8.40

2.5 感官质量评价 对叶丝加料和叶片加料样品进行对比评吸,结果见表6。由表6可知,经叶丝加料工艺制成的样

由表3可知,叶丝加料与叶片加料相比,致香成分中2-乙酰呋喃、2(5H)呋喃酮、苯甲醛、6-甲基-5-庚烯-2-酮、苯乙醛、麦芽酚、橙花醇、4-乙基愈创木酚、香兰素、十六酸甲酯的含量变化值超过20%,上述致香成分含量均明显增加。这表明叶丝加料样品料液的吸收率提高。

2.4 有害成分分析

2.4.1 卷烟烟气常规指标分析。叶片加料及叶丝加料样品卷烟烟气常规指标见表4。从表4可以看出,采用叶丝加料工艺与叶片加料工艺相比,卷烟烟气中常规指标焦油、烟碱、一氧化碳释放量无显著差异。

表4 不同加料方式成品卷烟烟气指标

Table 4 Cigarette smoke index in condition of different casing mg

加料方式 Feeding method	烟气烟碱量 Nicotine content in smoke	焦油量 Tar content	一氧化碳量 Carbon mono- oxide content
叶片加料 Strip casing	1.06	11.21	12.52
叶丝加料样品 A Sample A of cut strip casing	1.05	11.20	12.52
叶丝加料样品 B Sample B of cut strip casing	1.05	11.20	12.52
叶丝加料样品 C Sample C of cut strip casing	1.05	11.20	12.52

2.4.2 卷烟主流烟气7种有害成分的分析。检测叶片加料及叶丝加料样品主流烟气7种有害成分,结果如表5所示。由表5可知,叶丝加料与叶片加料相比,卷烟主流烟气大多数有害成分的释放量及危害性指数稍有降低。

品,香气丰富性增强,协调性更好,余味更干净。

表6 感官质量评价结果

Table 6 Evaluation results of sensory quality

加料方式 Feeding method	光泽 Gloss	香气 Aroma	谐调 Harmony	杂气 Mixed gas	刺激性 Thrill	余味 Aftertaste	总分 Total core
叶片加料 Strip casing	4.5	28.55	5.05	10.45	17.38	22.14	88.07
叶丝加料 Cut strip casing	4.5	28.74	5.08	10.32	17.35	22.23	88.22

注:叶丝加料数据用的是叶丝加料样品C的测试数据

Note:The feeding data of the leaf wire are the test data of the leaf feeding sample C

3 结论

该研究对叶丝加料低水分切丝进行了试验,优化出适宜的切丝水分条件为18.0%,并在该条件下选取不同的叶丝加料后贮存时间进行试验,然后分析叶片加料与叶丝加料样品中常规化学成分、致香成分、有害成分及感官质量的差异。

叶丝加料工艺与传统叶片加料工艺相比,其常规化学成分无明显变化,只有水溶性总糖在叶丝加料贮存2h后,会有一定程度的上升。相比叶片加料工艺,叶丝加料工艺可使卷烟致香成分中2-乙酰呋喃、2(5H)呋喃酮、苯甲醛、6-甲基-5-庚烯-2-酮、苯乙醛、麦芽酚、橙花醇、4-乙基愈创木

酚、香兰素、十六酸甲酯的含量变化值超过 20%，上述致香成分含量均明显增加。这表明叶丝加料样品对料液的吸收率有所提高。叶丝加料与叶片加料相比，卷烟烟气中常规成分无显著差异，而主流烟气大多数有害成分的释放量及危害性指数稍有降低。经叶丝加料工艺制成的样品，香气丰富性增强，谐调性更好，余味更纯净。

参考文献

- [1] 于建军. 卷烟工艺学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] 王兵, 姚光明, 陈超英, 等. 叶丝加料技术与应用研究[R]. 2011.
- [3] 许峰, 叶鸿宇, 张建中, 等. 叶丝加料效果影响研究[J]. 烟草科技, 2014(10): 5-8.
- [4] 熊安言, 于建春, 王二彬, 等. 叶丝加料工艺参数对加料效果的影响[J]. 烟草科技, 2016, 49(1): 66-71.
- [5] 张小利, 叶鸿宇, 范学忠, 等. 一种烟草加料工艺, 201010188230. 7[P]. 2010-10-13.
- [6] 焦群山, 李春光, 姚光明, 等. 基于叶丝特性的加料机的改进[J]. 中国科技信息, 2013(14): 138-139.
- [7] 陈良元, 罗登山, 马铁兵, 等. 一种适用叶丝加料工艺的加料装置: 200910064856. 4[P]. 2009-10-07.
- [8] 周跃飞, 李清华, 李跃峰, 等. 一种片烟叶丝加料机导流装置: 201120522380[P]. 2012-09-05.
- [9] 曾瑞倩, 张立业, 王树香, 等. 叶丝加料机筒体结构: 201320032380. 8[P]. 2013-08-28.
- [10] 吴国忠, 张雄杰. 一种烟草叶丝加料设备的蒸汽增温装置: 201320065179. X[P]. 2013-09-04.
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 烟草及烟草制品 总植物碱的测定 连续流动法: YC/T 160—2002[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [12] 全国烟草标准化技术委员会. 烟草及烟草制品 水溶性糖的测定 连续

流动法: YC/T 159—2002[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

- [13] 全国烟草标准化技术委员会. 烟草及烟草制品 总氮的测定 连续流动法: YC/T 161—2002[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [14] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 烟草及烟草制品 钾的测定 连续流动法: YC/T 217—2007[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [15] 全国烟草标准化技术委员会. 烟草及烟草制品 氯的测定 连续流动法: YC/T 162—2002[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [16] 国家烟草质量监督检验中心. 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.
- [17] 全国烟草标准化技术委员会. 卷烟 总粒相物中烟碱的测定 气相色谱法: YC/T 156—2001[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [18] 国家烟草质量监督检验中心. 卷烟 烟气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.
- [19] 全国烟草标准化技术委员会. 卷烟 主流烟气中氢氰酸的测定 连续流动法: YC/T 253—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [20] 中国烟草总公司郑州烟草研究院. 卷烟 主流烟气总粒相物中烟草特有 N-亚硝胺的测定 高效液相色谱-串联质谱联用法: YQ/T 17—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [21] 上海烟草(集团)公司. 卷烟 主流烟气中氨的测定 离子色谱法: YC/T 377—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [22] 中国烟草总公司郑州烟草研究院. 卷烟 烟气总粒相物中苯并[α]芘的测定: GB/T 21130—2007[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [23] 中国烟草总公司郑州烟草研究院. 卷烟 主流烟气中主要酚类化学物的测定 高效液相色谱法: YC/T 255—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [24] 中国烟草总公司郑州烟草研究院. 卷烟 主流烟气中主要羰基化合物的测定 高效液相色谱法: YC/T 254—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [25] 谢剑平, 刘惠民, 朱茂祥, 等. 卷烟烟气危害性指数研究[J]. 烟草科技, 2009(2): 5-15.

(上接第 95 页)

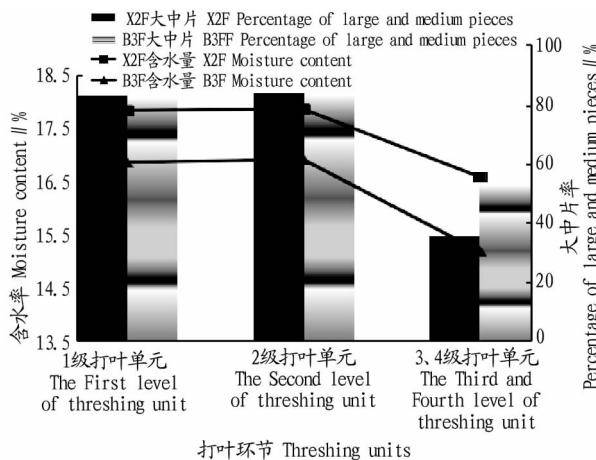


图2 不同打叶环节叶片含水率及大中片率

Fig. 2 The moisture content and the percentage of large and medium pieces in all threshing units

由表 3 可以看出,随着打叶单元推进,B3F 和 X2F 叶含梗率和 OBJ 梗率基本呈现一致的规律,以 2 级打叶单元为最高,除 1 级打叶单元的叶含梗率外,B3F 各级打叶单元的叶含梗率和 OBJ 梗率均大于 X2F 相应叶单元的叶含梗率和 OBJ 梗率。

3 结论与讨论

在打叶过程中,烟叶由二润进入打叶线后,随着打叶程序推进,烟叶水分逐渐散失,1、2 级打叶单元级间水分散失率基本相似,相对较小,而 3、4 级打叶单元级间水分散失率较

表 3 各级打叶单元叶含梗率和 OBJ 梗率

Table 3 The rate of stem content and OBJ stem content in lamina in all threshing units

原烟等级 Grade	检测项目 Detection items	1 级打叶单元 The First level of threshing unit	2 级打叶单元 The Second level of threshing unit	3、4 级打叶单元 The Third and Fourth level of threshing unit
B3F	叶含梗率	0.74	2.45	1.19
X2F	叶含梗率	0.82	1.35	0.50
B3F	OBJ 梗率	0.30	0.75	0.43
X2F	OBJ 梗率	0.26	0.34	0.12

大;低等级烟叶较高等级烟叶水分损失量大,烟末水分散失量较烟片水分散失量大,这可能是因为烟叶等级越高,所含的吸湿性较强的可溶性碳水化合物越多。以上研究结果表明,在行业要求实施柔性、低水分打叶的要求下,烟叶尤其是中低等烟叶要实行低水分打叶,应在打叶过程中增加级间回潮,提高 3、4 级打叶单元烟叶原料的含水率,降低造碎,确保打叶质量。

参考文献

- [1] 张玉海,伍政文,杜润光,等. 烟叶粘附力的影响因素及其对烟叶回透率的影响[J]. 烟草科技, 2014(5): 17-19.
- [2] 张玉海,邓国栋,冯春珍,等. 含水率对烟叶力学特性的影响[J]. 烟草科技, 2013, 49(1): 10-12, 24.
- [3] 张玉海,王信民,邓国栋,等. 质构仪法测定烟叶的粘附力[J]. 烟草科技, 2011, 47(11): 5-9.
- [4] 李跃锋,姜焕元,刘志平,等. 烟叶温度和含水率与打叶质量的关系[J]. 烟草科技, 2005(2): 5-7.
- [5] 皇甫东有,刘丁伟,王建民,等. 两次润叶水分、温度控制对打叶质量的影响[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2011, 26(2): 28-31.
- [6] 罗海燕,方文青,谢鑫,等. 打叶质量与出片率的关系[J]. 烟草科技, 2005(1): 8-10, 19.