

铺叶台混配模式下配方柜使用对成品片烟均匀性的影响

杨波¹, 汪季涛¹, 王绍林², 沈嘉³, 徐其敏⁴, 周初跃¹, 杜丛中¹, 吴克松¹

(1. 安徽中烟工业有限责任公司技术中心, 安徽合肥 230088; 2. 安徽中烟工业有限责任公司原料部, 安徽合肥 230088; 3. 安徽农业科学院烟草研究所, 安徽合肥 230031; 4. 华环国际烟草有限责任公司, 安徽滁州 233121)

摘要 [目的] 研究铺叶台混配模式下配方柜使用对成品片烟均匀性的影响, 最大限度地实现打后片烟质量均匀稳定。[方法] 以福建龙岩 C2F、C3F 和 C4F 烟叶为试验载体, 研究了铺叶台混配模式下配方柜使用对烟叶烟碱均匀性、水分均匀性、叶片结构均匀性、经济指标、外观质量和感官质量的影响。[结果] 在铺叶台混配模式下, 不同配方柜使用对成品片烟质量均匀性影响不同, 综合分析, 采用铺叶台混配与打前柜和烤前柜共同使用, 烟碱变异系数为 3.95%, 叶片结构变异系数为 4.15%, 水分变异系数为 2.02%, 烤前烤后大、中片率分别为 85.17% 和 78.52%, 外观质量变异系数为 11.98%, 感官质量综合得分为 68.92, 烤后成品片烟质量均匀性最佳。[结论] 不同复烤企业应根据工艺设置和烟叶加工特性制定不同的均质化控制技术, 实现打后片烟的均匀稳定。

关键词 铺叶台; 配方柜; 成品片烟; 均匀性中图分类号 TS44⁺3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)22-0169-04**Effect of Use of Storage Cabinet under Leaf-fanning Machine Mixed Mode on Homogeneity of Threshed Strips**YANG Bo¹, WANG Ji-tao¹, WANG Shao-lin² et al (1. Technology Center of Anhui Branch of China Tobacco Industry Co., Ltd., Hefei, Anhui 230088; 2. Technology Center of Anhui Branch of China Tobacco Industry Co., Ltd., Hefei, Anhui 230088)

Abstract [Objective] The aim was to investigate the use of storage cabinet under leaf-fanning machine mixed mode on the homogeneity of threshed strips, so as to maximize homogeneity and stabilization of threshed strips. [Method] The effect of different storage cabinet under leaf-fanning machine mixed mode on nicotine homogeneity, water homogeneity, leaf structure homogeneity, economic indexes, appearance quality and sensory quality were studied by using the C2F, C3F and C4F leaves in Longyan, Fujian Province as experimental carriers. [Result] The use of different storage cabinet had different effects on the quality homogeneity of threshed strips. Comprehensive analysis, the use of storage cabinet before threshing and storage cabinet before redrying under leaf-fanning machine mixed mode were the best for quality homogeneity of threshed strips, while the variation coefficient of nicotine was 3.95 percentage points, the variation coefficient of water was 2.02 percentage points, the variation coefficient of leaf structure was 4.15 percentage points, the percentages of large- and medium-sized strips before and after redrying were 85.17 and 78.52 percentage points respectively, the variation coefficient of appearance quality was 11.98 percentage points, the comprehensive sensory quality score was 68.92. [Conclusion] Different threshing and redrying factories should be based on their own technology and equipment layout, tobacco leaves quality characteristics and industrial requirements to develop a reasonable homogeneity control mode and achieve the homogeneity and stabilization of threshed strips.

Key words Leaf-fanning machine; Storage cabinet; Threshed strips; Homogeneity

随着消费者对卷烟产品质量的要求日益提高, 卷烟企业提升产品的质量稳定性是目前的首要任务之一。打叶复烤作为卷烟生产的重要一环, 片烟质量均匀稳定直接影响卷烟产品质量稳定。因此, 卷烟企业迫切希望复烤企业能够提供均匀一致的片烟产品。目前, 均匀性调控方面的研究多集中在利用打叶投料环节的铺叶台、高架库以及打叶生产环节的储叶柜的混配功能实现调控烟碱的目的^[1-12]。作为工业企业, 在兼顾打叶经济指标的前提下, 更注重烟碱均匀、水分均匀、叶片结构均匀以及感官均匀的有机结合。笔者通过人工铺叶台混配模式, 并结合打前柜和烤前柜的合理使用, 探索了成品片烟的均质化控制技术, 以期实现打后片烟质量均匀稳定。

1 材料与方法**1.1 材料****1.1.1 烟叶原料。**采自福建省龙岩市的 C2F、C3F 和 C4F 烟叶。**1.1.2 主要设备。**Antaris II FT-NIR 型实验室近红外光谱

仪, 美国赛默飞世尔科技公司; Armor711 在线近红外光谱仪, 德国 CarlZeiss 公司; 264 型叶中含梗率检测仪; QCTS-1260 型叶片振动分选机; BINGDER 烘箱。

1.2 方法**1.2.1 原料入库检验。**烟叶原料按照等级每车(约 600 担/车)抽取 1 个综合样, 去梗后在 40 °C 烘箱中烘烤 2 h, 使用带 60 目筛网的旋风磨磨制成粉末, 再利用实验室近红外光谱仪检测烟碱含量。**1.2.2 烟碱区间划分和国标分选。**对每一车烟叶进行烟碱检测后, 按照每个等级的烟碱高低和数量, 划分为 A、B、C 3 个区间, 每个区间内烟叶数量基本一致。按国标对 C2F 和 C3F 2 个等级烟叶进行了挑选, 每个等级挑选的 A 级为基本接近、达到和超过该等级质量水平的烟叶, B 级为除青杂烟以外明显低于该等级质量要求的烟叶。**1.2.3 依据区间划分进行铺叶台差异化混配。**依据各配打等级不同区间的数量和比例, 结合铺叶台工位实际, 对每条铺叶线上的每个工位进行合理分配, 使得每个配打等级依据烟碱区间高低均匀分布在铺叶摆把台上, 实现不同配打等级烟碱高低的差异化混配。依据加工要求, 该次加工将对挑选后的 C2FB、挑选后的 C3FB 以及 C4F 进行配打, 组成 C23FB 等级。**1.2.4 不同柜配模式的应用。**按照数量在铺叶台差异化混**基金项目** 安徽中烟工业有限责任公司科技项目(2017118, 2016112); 安徽省烟草公司科技重点项目(20160551015)。**作者简介** 杨波(1983—), 男, 安徽蚌埠人, 农艺师, 硕士, 从事烟叶原料及打叶复烤技术研究。**收稿日期** 2018-03-27

配后,首先采用不进混柜加工,加工约25%后仅使用打前柜加工,加工完成50%后采用打前柜与烤前柜共同使用加工,最后25%仅使用烤前柜加工。

1.2.5 成品检验与评价。不同柜配模式下成品片烟每50箱取1个综合样,50%利用实验室近红外光谱仪检测烟碱含量,50%送安徽中烟技术中心进行片烟分析和感官评价,生产过程中按要求实时测定水分以及烤前烤后叶片结构,最后利用标准偏差和变异系数分析评价片烟成品的调控效果。变异系数=标准偏差/平均值×100%。

1.2.6 数据处理。使用Excel和SPSS 16.0软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 原料情况 该生产批次烟叶原料共37 590担,表1是各等级每车烟叶的烟碱抽检情况,波动较强,其中C2F烟碱为19.84%,C3F烟碱为15.80%,C4F烟碱为37.73%。

表1 不同等级烟碱均匀性

Table 1 The homogeneity of different levels of nicotine %

等级 Grade	平均值 Average	最大值 Maximum	最小值 Minimum	标准偏差 Standard deviation	变异系数 Coefficient of variation
C2F	2.38	3.30	1.58	0.47	19.84
C3F	2.44	3.58	1.57	0.39	15.80
C4F	2.17	4.19	1.20	0.82	37.73

表3 不同柜配模式对片烟叶片结构均匀性的影响

Table 3 Effects of different uses of storage cabinet on the leaf structure homogeneity of threshed strips %

柜配模式 Storage cabinet mode	叶片结构 Leaf structure//mm			叶中含梗率 Stem content in lamina	总和 Total	变异系数 Coefficient of variation
	>25.54	>12.70~25.54	6.35~12.70			
A	44.22±2.33 a	38.35±1.85 a	14.65±1.28 a	1.75±0.25 a	98.98±5.71	5.77
B	43.74±5.24 a	37.90±4.01 a	14.50±1.43 a	1.77±0.07 a	97.90±10.76	10.99
C	36.02±1.75 b	42.50±1.33 b	18.02±0.85 b	1.64±0.14 a	98.18±4.07	4.15
D	36.87±2.93 b	42.22±2.93 b	17.48±0.89 b	1.65±0.18 a	98.21±6.65	6.77

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著

Note: Different lowercase letters at the same column indicated significant differences at 0.05 level among treatments

2.2 不同柜配模式对片烟水分均匀性的影响 由表4可以看出,使用烤前柜水分最为稳定,究其原因,在打叶复烤过程中,水分反复存在于吸湿与散湿的过程中,经过混柜、润叶以及打叶风分后,水分趋于稳定,因此,在烤前柜的混合过程中,水分更加稳定。从水分变异系数来看,单独使用烤前柜与打前柜和烤前柜共同使用的水分均匀性明显好于不使用混柜以及单独使用打前柜,而单独使用烤前柜与2个柜子共同使用差异不大。

2.3 不同柜配模式对经济指标的影响 由表5可以看出,烤前大中片率由于混柜的使用,相对于不使用混柜,加大了造碎,所以使用混柜的烤前大中片率降低,但方差分析表明,除了使用打前柜外,不使用混柜与单独使用烤前柜以及2个柜子共同使用差异不明显。从烤后的大中片率来看,由于复烤过程中的高温,使得叶片皱缩,降低了大中片率,同时由于烤前柜的混配作用,进一步降低了大中片率,但这种降低的幅

度仍然满足打叶复烤工艺技术标准对烤后大中片率不低于76%的标准。

表2 不同柜配模式对片烟烟碱均匀性的影响

Table 2 Effect of different uses of storage cabinet on the nicotine homogeneity of threshed strips %

序号 No.	柜配模式 Storage cabinet mode	平均值±标准偏差 Average±standard deviation	变异系数 Coefficient of variation
1	不用柜	2.38±0.11 a	4.77
2	打前柜	2.48±0.09 b	3.59
3	打前柜+烤前柜	2.46±0.10 b	3.95
4	烤前柜	2.39±0.09 a	3.97

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著

Note: Different lowercase letters at the same column indicated significant differences at 0.05 level among treatments

2.4 不同柜配模式对片烟叶片结构均匀性的影响 片烟叶片结构均匀性评价参考YC/T 366—2010进行^[13]。由表3可以看出,2个柜子共同使用,其大片率明显低于不使用混柜以及单独使用打前柜,且2个柜子共同使用,叶片结构均匀性最好,说明经过多道混配后,不同结构的叶片分布更加均匀。

表4 不同柜配模式对片烟水分均匀性的影响

Table 4 Effects of different uses of storage cabinet on the water homogeneity of threshed strips %

柜配模式 Storage cabinet mode	平均值±标准偏差 Average±standard deviation	变异系数 Coefficient of variation
A	11.81±0.27 a	2.25
B	11.90±0.29 b	2.44
C	11.92±0.24 b	2.02
D	11.85±0.23 a	1.95

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著

Note: Different lowercase letters at the same column indicated significant differences at 0.05 level among treatments

2.5 不同柜配模式对成品片烟外观质量的影响 通过每种柜配模式下片烟成品的取样,每个样品充分混合均匀后取出

100 g 进行片烟外观质量的分析,通过不同等级的平均值和标准偏差的总和,计算每一种柜配模式下片烟外观质量的变异系数,片烟外观分析情况见图 1,外观质量分析数据见表 6。由表 6 可以看出,通过片烟外观质量的分析,加工后的片烟成品 C23FB 分成了杂色、下部橘黄、上部橘黄、中部柠色以及中部橘黄,符合原等级的中部橘黄只占 60%左右。由此可见,不同柜配模式下打前柜和烤前柜混合使用,不同外观质量的片烟混合均匀性最好。

2.7 不同柜配模式对成品片烟感官质量的影响 由安徽中烟技术中心的 5 位专家评委依据企业感官质量评价方法对不同柜配模式下成品片烟进行了感官评价。每种柜配模式下成品片烟按照每 50 取样制成单料烟。评价指标包括香气

表 5 不同柜配模式对经济指标的影响

Table 5 Effects of different uses of storage cabinet on the economic index %

柜配模式 Storage cabinet mode	烤前大中片率 Large and medium slice ratio before baking	烤后大中片率 Large and medium slice ratio after baking
A	85.86±1.20 a	82.58±1.46 a
B	84.56±1.30 b	81.63±1.63 a
C	85.17±1.04 abc	78.52±1.00 b
D	85.48±1.13 ac	79.08±0.93 b

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters at the same column indicated significant differences at 0.05 level among treatments



图 1 不同柜配模式对片烟外观质量的影响

Fig.1 Effects of different uses of storage cabinet on the appearance quality of threshed strips

表 6 不同柜配模式对片烟外观质量的影响

Table 6 Effects of different uses of storage cabinet on the appearance quality of threshed strips

柜配模式 Storage cabinet mode	杂色 Pied g	下橘 Orange color of lower part g	上橘 Orange color of upper part g	中柠 Twist color of central part g	中橘 Orange color of middle part g	总和 Total g	变异系数 Coefficient of variation %
A	9.80±2.53 a	8.32±3.39 a	10.18±2.47 a	10.57±1.31 a	61.13±5.16 a	100.00±14.87	14.87
B	9.50±2.75 a	7.99±2.50 a	13.97±4.60 a	12.06±1.89 ab	56.49±3.60 a	100.00±15.35	15.35
C	5.96±0.81 b	9.17±1.43 a	10.53±2.07 a	8.18±3.36 ab	66.17±4.31 ab	100.00±11.98	11.98
D	6.15±1.46 b	10.35±4.03 a	10.48±7.28 a	8.95±2.17 b	64.06±7.15 b	100.00±22.08	22.08

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters at the same column indicated significant differences at 0.05 level among treatments

特性、烟气特性、口感特性。香气特性、烟气特性、口感特性均采用单独计分的方式。劲头的计分方式为 9-16-标度值,感官总分为香气特性、烟气特性和口感特性得分总和。由表 7 可知,不同柜配模式下香气特性差异不显著,烟

气特性差异不显著,口感特性进柜与不进柜相比有改善且差异显著。感官评吸表明,不进混柜香气质感较好,但烟气流畅程度不足;进打前柜相比不进柜,香气质感更加突出,但烟

最为清晰透发;而光使用烤前柜烟气较为飘散。结合不同柜配模式下感官质量综合得分,打前柜与烤前柜混合使用的感

官质量最为突出。

表7 不同柜配模式对片烟感官质量的影响

Table 7 Effects of different uses of storage cabinet on the sensory quality of threshed strips

柜配模式 Storage cabinet mode	香气特性 Aroma characteristic	烟气特性 Flue gas characteristics	口感特性 Texture feature	总分 Total score
A	20.46±0.26 a	22.42±0.11 a	25.50±0.32 a	68.38±0.66 a
B	20.54±0.17 a	22.42±0.11 a	26.08±0.11 b	69.04±0.26 a
C	20.46±0.09 a	22.54±0.09 a	25.92±0.23 b	68.92±0.33 a
D	20.54±0.09 a	22.38±0.11 a	25.92±0.18 b	68.84±0.33 a

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著

Note: Different lowercase letters at the same column indicated significant differences at 0.05 level among treatments

3 结论与讨论

针对不同柜配模式对烟碱均匀性、叶片结构均匀性、水分均匀性、片烟经济指标、片烟外观分析以及片烟感官分析综合来看,针对于福建龙岩烟叶,采用铺叶台差异化摆把与打前柜和烤前柜共同使用,烤后成品片烟质量均匀性最佳。该研究只是针对福建龙岩烟叶开展了研究。目前国内未技改的烤厂基本无高架库,混配的主要方式多为铺叶台与混柜,应根据每个烤厂的工艺设置和每个产区烟叶加工特性开展不同的均质化控制模式研究,实现打后片烟的均匀稳定。

参考文献

- [1] 尹旭,徐其敏,陈清.打叶复烤均匀性加工技术研究进展[J].安徽农业科学,2013,41(16):7307-7309.
- [2] 何结望,李琳,吴风光,等.打叶复烤片烟质量均匀性评价方法的构建和实践[J].江西农业学报,2012,24(8):43-46.
- [3] 杨凯,陈清,徐其敏,等.打叶复烤配方均匀性控制模式研究[J].烟草科技,2012(12):14-17.

- [4] 肖明礼,陈越立,尹智华,等.烟叶配方打叶均匀性的研究[J].现代食品科技,2011,27(6):684-686.
- [5] 杜闯光,崔登科,程小东,等.声光可调近红外光谱技术用于打叶复烤片烟化学成分均质化生产控制[J].红外技术,2012,34(10):614-618.
- [6] 尹旭,徐其敏,陈清,等.带梗烟叶在线近红外检测模型的建立与应用研究[J].江西农业学报,2016,28(1):64-67.
- [7] 杜文,易建华,黄振军,等.打叶复烤烟叶化学成分在线检测和成品质量控制[J].中国烟草学报,2009,15(1):1-5.
- [8] 李昌权,房华,熊卫湘.卷烟工业企业自动化物流系统的优化设计[J].烟草科技,2009(12):13-17.
- [9] 徐仰高,李汉瑞. PROFIBUS—DP 在烟草企业自动化物流系统中的应用[C]//中国烟草学会2004年学术年会论文集.武汉:中国烟草学会,2004:932-935.
- [10] 杨建.工业以太网在自动化物流仓库控制系统中的应用[J].中国高新技术企业,2010(21):76-78.
- [11] 荣先奎,李果,许成,等.面向烟叶复烤企业的自动化立体仓库设计研究[J].微计算机信息,2012(10):218-219.
- [12] 王金明,王作武,王勇.成品箱烟高架立体仓库系统设计[J].现代制造技术与装备,2011(1):1-2,13.
- [13] 国家烟草专卖局.打叶烟叶 烤烟质量均匀性评价:YC/T 366—2010[S].北京:中国标准出版社,2011.

(上接第168页)

- [5] 郭海梅.植被根系对边坡稳定性的影响分析[D].南京:河海大学,2008.
- [6] 王冠军,陈献,柳长顺,等.新时期我国农田水利存在问题及发展对策[J].中国水利,2010(5):10-14.
- [7] 陈平,刘正祥,蒋晓红.论农田水利工程与生态系统的协调发展[J].中国农村水利水电,2004(6):1-4.
- [8] 杨俊鹏,王铁良,范昊明,等.河流生态修复研究进展[J].水土保持研究,2012,19(6):299-304.
- [9] 李小平,张利权.土壤生物工程在河道坡岸生态修复中应用与效果[J].应用生态学报,2006,17(9):1705-1710.
- [10] 梁开明,章家恩,赵本良,等.河流生态护岸研究进展综述[J].热带地理,2014,34(1):116-122,129.

- [11] 杨斌,石培贤.刘家峡水库柳树固岸林防护效应试验[J].水土保持通报,2006,26(4):44-47.
- [12] 董哲仁.河流形态多样性与生物群落多样性[J].水利学报,2003(11):1-6.
- [13] 付江涛,李光莹,虎啸天,等.植物固土护坡效应的研究现状及发展趋势[J].工程地质学报,2014,22(6):1135-1146.
- [14] WU W, SWITALA B M, ACHARYA M S, et al. Effect of vegetation on stability of soil slopes: Numerical aspect[M]//WU W. Recent advances in modeling landslides and debris flows. Heidelberg: Springer International Publishing, 2015: 163-177.
- [15] ABDI E, AZHDARI F, ABDULKHANI A, et al. Tensile strength and cellulose content of Persian ironwood (*Parrotia persica*) roots as bioengineering material[J]. Journal of forest science, 2014, 60(10):425-430.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照 GB/T 15834—2011 执行,每个标点占 1 格(破折号占 2 格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。注意破折号“——”、一字线“—”(浪纹线“~”)和短横线“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划,占 2 个字身位置;一字线占 1 个字身位置,短横线又称半字线或对开划,占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等),或用于公式或图表的说明文字中。一字线“—”(浪纹线“~”)用于表示标示相关项目(如时间、地域等)的起止。例如 1949—1986 年,北京—上海特别旅客快车。参考文献范围号用“-”。短横线用于连接词组,或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序,或用于公式、表格、插图、插图、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与 m 宽,俗称 m Dash,其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中,对开哈芬的字身为 m 字身的一半,相当于中文中范围号的用法;三开哈芬的字身为 m 字母的 1/3,相当于中文中的短横线的用法。