

# 烤烟分级中颜色品质应用的研究 现状及前景展望

刘正玲<sup>1</sup>, 余凤菊<sup>2</sup>, 李凤丽<sup>3</sup>, 顾进坤<sup>4</sup>, 徐兴阳<sup>1\*</sup>

(1. 云南省烟草公司 昆明市公司, 云南 昆明 650051; 2. 云南省烟草公司 昆明市公司 嵩明分公司, 云南 嵩明 651700;  
3. 云南省烟草公司 文山州公司, 云南 文山 663000; 4. 云南省烟草公司 昆明市公司 寻甸分公司, 云南 寻甸 655200)

**摘要:** 专业化分级是稳定卷烟工业原料、适应现代烟草农业发展的必然趋势。从剖析当前烤烟初烤烟叶分级存在的关键问题入手, 综述了当前烟叶分级因素中颜色品质应用的研究现状, 并围绕“减工、降本、增效”目标, 提出能提高烟叶等级纯度和分级效率的“多功能系列色卡”的开发及应用前景, 从而为基层站点烟叶分级人员大幅度提高分级水平开辟了一条新途径。

**关键词:** 烟叶分级; 颜色品质; 综述; 前景展望

**中图分类号:** S572 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5639(2016)06-0011-05

**DOI:** 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2016.06.003

## Status and Prospect on Application of Color Quality in Tobacco Leaf Grading

LIU Zhengling<sup>1</sup>, YU Fengju<sup>2</sup>, LI Fengli<sup>3</sup>, GU Jinkun<sup>4</sup>, XU Xingyang<sup>1\*</sup>

(1. Yunnan Province Tobacco Company Kunming Branch, Kunming, Yunnan, China 650051;  
2. Songming Subsidiary Company of Yunnan Tobacco Company Kunming Branch, Songming, Yunnan, China 651700;  
3. Wenshan State Company of Yunnan Province Tobacco Company, Wenshan, Yunnan, China 663000;  
4. Xundian Subsidiary Company of Yunnan Tobacco Company Kunming Branch, Xundian, Yunnan, China 655200)

**Abstract:** Tobacco leaf specialized grading is an inevitable trend in stabilizing the raw material quality and adapting to modern tobacco agriculture. Base on the the analysis of the key problems in the tobacco leaf grading, we reviewed the current research situation on the application of the color quality in tobacco leaf grading and put forward the development and application prospect of "multi function color card series" to improve grading purity and grading efficiency around the goal of reducing labor and saving cost and increasing efficiency so as to find a new way for the grading staff to improve the grading level greatly.

**Key words:** tobacco leaf grading; color quality; review; prospect

烤烟是一种特殊的经济作物, 烟叶是一种满足卷烟企业需求的商品, 烟叶质量是烟草商业企业的生命线。而等级质量是烟叶质量的重要体现, 等级质量是否稳定直接涉及工业、商业、烟农三方面的利益, 关系到收购安全、廉政和企业形象, 影响到烟叶生产能否持续稳定发展等一系列问题<sup>[1-3]</sup>。近年来, 国家烟草专卖局出台“专业化分级散叶收购”“原收

原调”等一系列重大政策, 并在等级合格率的基础上, 强化等级纯度和工业可用性的理念, 其核心均体现了“以工业需求为导向”“烟叶发展紧跟市场”的指导思想, 充分体现和强调了烤烟等级质量稳定的重要性<sup>[4-7]</sup>。

颜色作为烟叶分级中的第二分组因素, 是烟叶外观品质、内在质量、物理性状、化学成分和感

收稿日期: 2016-08-04

基金项目: 中国烟草总公司云南省公司资助项目(2016YN02)。

作者简介: 刘正玲(1979—), 女, 云南寻甸人, 农艺师, 分级技师, 主要从事烟叶分级技术研究。

\* 通讯作者: 徐兴阳(1974—), 男, 云南盐津人, 高级农艺师, 硕士, 主要从事烟叶生产技术试验、示范及推广研究,  
E-mail: yy\_xxy@sina.com.

官质量的视觉化体现,是基层烟叶站收购和工商交接的重要依据之一.有许多学者<sup>[8-10]</sup>针对如何提高烟叶分级水平进行了探讨.然而,由于烟叶分级受气候、环境、品种、部位、栽培措施、烘烤技术、人员素质等诸多因素的影响<sup>[1,11-14]</sup>,导致实际工作中对烟叶颜色判断的出错率较高,分级效率也很难达到预期的效果,分级水平很难进一步提高等问题的出现.基于此,从收购公平、工商交接、品牌创建、行业发展等多角度出发,并考虑到基层烟叶收购迫切需要新技术的支撑,探讨在环境、栽培、品种等众多因素的影响下,如何不让辨色能力成为判断烟叶分级颜色的重要制约因素,从而弥补分级人员水平不足的局限性,充分保障分级质量的稳定性.

## 1 存在的问题

### 1.1 辨色能力始终是烟叶分级的制约因素

目前工业企业普遍反映商业公司生产的烟叶混色组现象非常普遍,而一线收购现场以混色为代表的等级争议也成为基层站点交售的热点和矛盾来源.其根本原因是基层烤烟收购相关人员的构建有临时性和能力水平的波动性,其对烤烟颜色也只能粗略定性判断,很难科学、精准地把握环境及主观等因素干扰,导致客观性、科学性、一致性较差.而基层烤烟分级颜色判别能力受制约的人员主要有以下3类.

#### 1.1.1 烟农混颜色和混等级现象严重

烟农初分是烟叶分级的第一道工序,也是非常重要的第一关.但由于广大烟农的素质良莠不齐,其年龄结构、文化水平、分级技术等也参差不齐,加上部分烟农为了盲目追求自身经济利益,往往会出现将等级质量相近、价格接近的烟叶故意混淆的现象,结果呈现给烟站、散叶分级人员面前的烟叶颜色、等级等就会千差万别,混颜色、混等级的“混乱”现象时有发生,从而给下一步工作增加了难度.

#### 1.1.2 专业化分级人员“上混下”和“下混上”现象严重

专业化分级人员由于是季节性劳务用工,其特点主要表现为人员流动性大、文化素质较低、责任心不强,难以做到保证他们分级理论和实物分级水平的提高.加上专业化分级流于形式,没有真正执行到

位.另外,缺乏有效的绩效考核机制,以及专业化分级场地受限、现场管理混乱,从而导致散叶收购专业化分级队员对42级国标认识不够,对烟叶等级把握不到位.特别是他们对烟叶基本色与非基本色的认识不足,容易把成熟度较高的完熟和红棕色烟叶视为杂色,出现“上混下”的现象.同时,往往还将挂灰和烤红烟叶视为正组,出现“下混上”的现象.此外,他们对呈现不同基本色烟叶质量档次认知也不足,不善于应用油分和烟叶颜色的均匀度、饱满度、光泽度来划分烟叶质量档次,最终影响到烟叶的纯度和等级质量.

#### 1.1.3 验级和定级人员对颜色判断不稳定

验级、定级人员多数都是商业企业的正式职工,虽然其从事分级工作多年,但仍然存在对烤烟分级的具体操作执行不到位、责任心不强、能混则混,以及“前松后紧”等思想作祟的现象,加上长时间工作导致眼睛疲劳,往往会造成同一天上午和下午出现同一个等级“眼光”不统一,使得包与包、户与户、批次与批次、站点与站点、站与站之间存在等级差距,最终导致收购等级的不平稳,致使等级合格率偏低.

### 1.2 分级和收购效率存在一定差距

由于受生产水平、场地因素、烟农利益驱使和烘烤水平不均衡等综合因素的影响,目前人均每天分级仅能完成60~80 kg,与实际要求存在较大差距.这主要是受以下几个方面的影响:1)由于实行散叶收购,占用空间较大,收购站点库房难以堆垛,整齐度差,整理用工较多.2)收购后期因进度慢而存在以时间卡部位、套级套价收购现象,站(点)收购人员不能严格执行预验收制度,以及约时定点、分部位收购制度,导致烟农交售时部位混杂,收购等级混乱,等级合格率较低.3)因追求利益而盲目追求数量,以致于不能正确区分柠檬黄色、橘黄色的界限及各部位烟叶,导致在烟叶分级中混部位、混颜色、混等级现象较为严重,捆内纯度不高,返工现象屡见不鲜.

## 2 研究现状

烟叶分级是通过人眼看、手摸进行主观评价.广大烟农和基层分级人员是分级工作的主体,由于受分级水平、思想意识、人员流动和环境限制等因素的影响,使得分级结果出现主观性强、准确性弱、稳定

性低的现象.虽然烤烟颜色是最直观的烟叶外观质量评价因素,在烟叶分级应用中的地位尤为突出.但是烟叶混色组却成为等级合格率偏低的重要诱因.因此,为了提高叶片颜色判别的准确度,许多学者从基层分级人员水平提高、叶片颜色影响因素、烟叶颜色色度学、自动化烟叶分级系统等方面进行了大量的相关研究工作.

### 2.1 基层分级人员色组判别能力提高的途径

只有提高基层主体分级队伍的色组判别能力,才能提高色组判别准确率,也才能进一步优化烟叶等级合格率,从而加快烟叶收购进度、提高分级质量.基于此,相关学者<sup>[15-17]</sup>通过调研分析,提出了一些有益的建议,包括提高烟农质量意识、培养分级技巧、建立健全管理机制等,其中加强对烟农的培训力度是很多研究关注的重点.李永辉等<sup>[18]</sup>研究显示,以烟叶生产片区为单位,按照“先分部位,再分颜色、后定级”等技术要求,通过分类入户指导烟农进行烟叶初分,以提高烟农等级质量意识及理论水平,促进烟农实践动手能力及初分水平的提高,从而有效提高烟叶把内纯度和等级合格率.此外,通过举办烟叶分级培训班,针对烟叶分级实际操作过程中的重点、难点,根据烤烟分级国家标准,从部位、颜色、级别3个角度进行技能、技术、技巧分析,构建烟叶识别难度图、烟叶生长等级位置图,促进分级人员的技术水平提高<sup>[19]</sup>.还可结合预检在开展不定期检查、指导的同时,对烟农进行分级培训,切实提高烟叶分级水平.

### 2.2 叶片颜色影响因素及其规律分析研究现状

虽然国标42级中规定了色组分柠檬黄L、橘黄F、红棕R、微带青V、青黄色GY、杂色K等6种色域,但相同色域烟叶的颜色在不同产地间存在较大差异,此外,影响烟叶颜色的因素诸多(如品种、产地、海拔、年份等).使得对烟叶颜色的判别,整体难度增加.因此,有学者进行了叶片颜色影响因素及其规律的研究,以期对相关人员进行烟叶颜色的把握提供科学依据.

#### 2.2.1 产地影响

有学者<sup>[20]</sup>认为,不同区域的烟叶,应首先认准产地,然后针对不同产地烟叶特征进行颜色的判断.例如,广东南雄烟叶,其特征通常表现为烟叶稍薄、结构疏松、颜色多橘黄,上部叶当颜色呈现明显而均匀的红棕色时方可判定为红棕色.又如,云南(昭通

除外)烟叶颜色一般较深,通常判定为橘黄,仅在黄色烟表面不呈现红色时才判定为柠檬色.除此之外,通过调查发现,烤烟品种对烟叶表面颜色的影响小于区域生态的影响.

#### 2.2.2 海拔影响

有学者<sup>[21]</sup>发现,海拔对烟叶的外观品质影响显著.在一定范围内,烟叶外观质量随海拔高度的增加而有一定程度的提高,主要表现在各部位的橘色烟叶比例都有所增加,颜色和油分有所改善.

#### 2.2.3 烘烤影响

烤烟的颜色除了会受到烟叶本身的影响外,其烘烤工艺也会显著改变它的颜色.在烤烟过程中,烟叶外观及其理化特性存在动态变化过程,其外观各因素之间,以及外观与理化特性之间存在显著相关性.

#### 2.2.4 其他影响

同等生产条件下,部位、成熟程度、栽培措施、调制方法以及存放时间都会影响到烟叶颜色的深浅程度.一般而言,早熟烟叶颜色多为柠檬色,正常落黄成熟的烟叶多为橘黄色,尚熟烟叶往往呈现微带青.

### 2.3 烤烟表面颜色的色度学基础研究现状

国内外对烤烟外观质量主要采用感官评定,对于颜色的描述方法一直停留在定性层面,缺乏客观性、科学性和一致性.但颜色定性描述在理解上很容易产生歧义.所以,研究烤烟外观质量测试技术是一项非常必要的工作,而烤烟品质评价中颜色特征变化规律对于探寻烟叶颜色变化本质有重要的作用<sup>[22]</sup>.

现代颜色视觉理论主要有杨-赫姆霍尔兹的三色学说及赫林的“对立”颜色学说.色度学表示系统是在色视觉理论上建立的.甄焕菊等<sup>[23]</sup>研究表明,调制后烟叶颜色的饱和度、黄度、红度、明度及光谱特性等在不同产地之间差异有统计学意义.且不同产地烟叶颜色的反射光谱有相似的曲线形态,光谱差异的信息区主要集中在绿色(490~560 nm)和红色波段(630~700 nm).6个颜色波段的反射率表现为红色波段最高,其次是橙色、绿色、黄色、蓝色波段,紫色波段最低.在可见光波长范围内,反射率随着波长的增加而逐渐增大.不同成熟度的烟叶,其颜色特征值也有较大差异.不同成熟度烟叶的 $L^*$ 和 $a^*$ 值在烘烤过程中

均呈现升高趋势.  $b^*$  值在  $48\text{ }^{\circ}\text{C}$  之前升高,  $48\sim 54\text{ }^{\circ}\text{C}$  有所下降, 之后稍有回升.  $L^*$  的变化规律表现为: 过熟 > 适熟 > 尚熟 > 未熟, 鲜烟叶  $a^*$  值在不同成熟度之间差别不大, 在变黄中期之前成熟度高的烟叶  $a^*$  值上升较快, 烤后烟叶  $b^*$  值大小表现为: 尚熟 > 未熟 > 过熟 > 适熟.<sup>[24]</sup> 在整个烘烤进程中, 烟叶图像的 3 个颜色特征参数的大小依次为:  $R$  (彩色数字图像中红色的亮度值) >  $G$  (彩色数字图像中绿色的亮度值) >  $B$  (彩色数字图像中蓝色的亮度值)<sup>[25]</sup>. 基于烟叶色度学指标, 通过对测量数据进行方差分析、聚类分析和对应分析, 可以实现对不同区域的烟叶进行判别, 结果显示, 各类烟叶表面颜色色空间分布特征一致<sup>[26]</sup>.

#### 2.4 烟叶智能分级中基于颜色的图像分析技术研究现状

国内外学者皆尝试采用基于颜色图像分析的烟叶分级技术. 通过采用机器视觉技术提取烟叶颜色特征和外形特征参数, 并对其质量等级划分<sup>[27]</sup>. 国外有学者<sup>[28]</sup> 提出了用来进行烟叶实时分级的图像处理单元原型, 但是它只能处理烟叶的图像和提取烟叶的特征, 并不能实现最终的精确分级. 国内有学者<sup>[29-30]</sup> 采用模糊数学隶属度原理来计算和判断烟叶样本的等级, 或将图像处理技术和人工神经网络技术相结合, 提取影响烟叶品质的特征参数值, 并综合考虑烟叶颜色特征、外形特征及纹理特征, 用来尝试和探索烤烟初烤烟叶的自动分级.

蔡健荣等<sup>[31]</sup> 采用数字图像处理技术, 综合多种色度系统研究烟叶颜色定量分析方法的计算机视觉技术, 通过自动提取每片烟叶的颜色、形状、纹理等 3 类特征参数, 运用多元统计学中神经网络法进行分类, 开发了烟叶质量分选系统, 但其仅能初步应用于不同产地烟叶的识别. 张驰等<sup>[32]</sup> 研究表明, 基于我国的烟草等级划分体制中的颜色划分标准, 以色度学为理论基础可设计出烤烟烟叶颜色检验系统. 在烘烤过程中, 通过水分探头和颜色探头实时采集烟叶颜色和水分的变化信息, 得出烟叶在调制过程中实时变化的 RGB 值. 较新的研究<sup>[33]</sup> 方式是, 运用一种新的机器学习算法, 即支持向量机分类方法对我国烟叶颜色特征进行区域分类. 结果显示, 在小样本情况下, 采用径向基函数作为支持向量模型的核函数, 所建立的模型

对烟叶颜色区域特征的回判识别率达 100%, 预测识别率达 86.67%. 由此说明, 支持向量机对典型产地烟叶颜色的分类识别具有良好的应用性能, 但目前该方法尚未进行大规模的应用.

### 3 前景展望

通过对烟叶颜色研究现状的分析发现, 虽然有许多学者开展了烟叶颜色色度学的基础研究, 但相关研究结果还不能直接应用于基层烟叶颜色评价及分级工作. 截至目前, 基于计算机视觉的定量化烟叶分级技术尚未达到实际应用的精度要求, 也达不到人工分级所具有的准确、快速和便捷等优势, 相关工作基本还停留在实验室研究阶段.

因此, 充分考虑产区、海拔、土壤和品种对烤烟颜色的影响, 建立体现产区烤烟外观颜色差异化规律数据库, 深度提炼表征产区烟叶在柠檬黄、橘黄与红棕等色相上的代表性颜色色域范围, 开发出能快速提升基层分级人员颜色判别能力的“多功能系列色卡”将是大势所趋, 这将对帮助基层分级人员快速掌握颜色品质, 提高烟叶分级水平, 减工降本增效, 提高等级纯度, 仲裁烟叶质量纠纷, 保护烟农利益等都具有重要作用. 对保证国家、工业、商业和烟农 4 方利益, 以及保障原收原调工作落到实处具有重要意义.

#### [参考文献]

- [1] 闫克玉. 烟叶分级[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] 李悦, 甄焕菊, 程占省, 等. 烟叶分级工专业知识[M]. 北京: 北京出版集团公司北京出版社, 2014.
- [3] 饶智, 马林, 罗华元, 等. 正确应用分级标准: 提高烟叶可用性[J]. 云南农业科技, 2011(2): 62-64.
- [4] 颜波, 向德明, 田官松, 等. 烤烟专业化分级散叶收购模式的应用及效果分析[J]. 作物研究, 2014(2): 204-206.
- [5] 代兴友, 段毕辉, 徐兴阳. 烤烟散叶收购在工商交接环节的主要问题及其解决途径初探[J]. 昆明学院学报, 2012, 34(3): 20-22.
- [6] 张家韬, 杨峰钢, 赵密粉, 等. 专业化分级散叶收购存在问题分析及对策[J]. 陕西农业科学, 2015(1): 82-84.
- [7] 袁胜国, 李光雷, 张灿洪, 等. 烤烟专业化分级散叶收购现状及展望[J]. 农业科学与技术, 2014, 15(4): 538-541.
- [8] 周小兵. 对提高烟农烟叶分级水平的探讨[J]. 农技服务, 2010(9): 1192-1193.

- [9] 张权,董惠菊,王军. 提高白城市烟农烟叶初步分级水平途径的探索[J]. 科技致富向导,2011(35):356.
- [10] 李永辉,黄行灿. 烟叶初分存在的问题与对策[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2009,35(10X):21-23.
- [11] 烟草种植编写组. 烟草栽培与分级[M]. 北京:中国财政经济出版社,1992.
- [12] 杨祝军. 烟叶分级中容易混淆的等级分析[J]. 广西烟草,2009(9):13.
- [13] 孔劲松. 浅谈如何提高烤烟的分级质量[J]. 全国商情,2011(14):118-119.
- [14] 杨云芳. 四川烟区海拔高度与烟叶质量的关系[D]. 郑州:河南农业大学,2012.
- [15] 周小兵. 对提高烟农烟叶分级水平的探讨[J]. 农技服务,2010,27(9):1192-1193.
- [16] 唐峰,刘双喜. 提高烟叶分级工鉴定技能成绩的初探[J]. 湖南烟草,2011(6):50-51.
- [17] 张权,沙桂艳. 浅析副组烟叶在分级操作中的正确区分[J]. 科技致富向导,2014(6):244.
- [18] 李永辉,黄行灿. 烟叶初分存在的问题与对策[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2009(S1):21-23.
- [19] 戴良萃,毛华,袁晓哲,等. 烟叶分级操作技能研究[J]. 安徽农业科学,2012(28):13980-13982.
- [20] 杨祝军. 烟叶分级中容易混淆的等级分析[J]. 广西烟草,2009(9):37-39.
- [21] 杨云芳. 四川烟区海拔高度与烟叶质量的关系[D]. 郑州:河南农业大学,2012.
- [22] 刘新民. 颜色量化分析在烤烟品质评价中的应用研究[D]. 青岛:中国农业科学院烟草研究所,2004.
- [23] 甄焕菊,周清明,魏春阳,等. 不同产区烟叶表面颜色光谱分析[J]. 作物研究,2014,28(2):168-172.
- [24] 霍开玲,宋朝鹏,武圣江,等. 不同成熟度烟叶烘烤中颜色值和色素含量的变化[J]. 中国农业科学,2010,44(10):2013-2021.
- [25] 张丽英,鲜兴明,杨杰,等. 烘烤过程中烟叶颜色特征参数与色素含量的关系[J]. 烟草科技,2013(8):85-90.
- [26] 魏春阳,李峰,祁萌. 基于分光光谱仪测量的不同产区烤烟表面颜色分析[J]. 烟草科技,2011(4):67-73.
- [27] CHO H K, PAKE K H. Feasibility of grading dried burley tobacco leaves using machine vision[J]. Journal of the Korean Society for Agricultural Machinery, 1997, 22(1):30-40.
- [28] MACCORMAC J K M. On-line image processing for tobacco grading in Zimbabwe[C]//IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 1993:327-331.
- [29] 阎瑞琼,韩力群,陈晋东. 计算机技术在烟叶检测与分级领域的应用[J]. 烟草科技,2001(3):13-15.
- [30] 马建元,伍铁军. 基于图像处理和模糊识别的烟叶分级技术研究[J]. 机械制造与自动化,2011,40(1):90-93.
- [31] 蔡健荣,张建平. 利用计算机视觉技术的烟叶质量分选系统研究[J]. 农业工程学报,2000,16(3):130-122.
- [32] 张驰,唐勇. 烤烟烟叶颜色检验系统设计方案[J]. 仪器仪表用户,2009,16(2):67-68.
- [33] 潘治利,祁萌,魏春阳,等. 基于图像处理和支撑向量机的初烤烟叶颜色特征区域分类[J]. 作物学报,2012,38(2):374-379.

