

烤烟外观品质因素与其内在质量的关系研究综述

杜咏梅¹, 马剑雄², 黄传华³, 王家民³, 林建胜⁴, 王秀萍⁵

(1. 农业部烟草类作物质量控制重点开放实验室, 中国农业科学院烟草研究所, 青岛 266101; 2. 云南中烟工业公司, 昆明 650224; 3. 山东临沂烟草有限公司, 山东 临沂 276000; 4. 山东中烟工业公司技术中心, 青岛 266101; 5. 山东青岛烟草有限公司, 青岛 266400)

摘要: 分别综述了我国近几年烤烟烟叶主要外观品质因素与其化学成分、燃烧性、安全性以及感官质量之间关系的研究结果, 总结了影响烤烟内在质量的主要外观品质因素, 提出了外观质量与其内在品质关系的进一步研究方向。

关键词: 烤烟; 外观质量; 内在品质

中图分类号: S572

文章编号: 1007-5119 (2010) 01-0074-05

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5119.2010.01.019

Advance in Relationship between Appearance Quality and Interior Quality of Flue-cured Tobacco Leaves

DU Yongmei¹, MA Jianxiong², HUANG Chuanhua³, WANG Jiamin³, LIN Jiansheng⁴, WANG Xiuping⁵

(1. Key Laboratory of Tobacco Quality Control, Ministry of Agriculture, Tobacco Research Institute of CAAS, Qingdao 266101, China; 2. China Tobacco Yunnan Industrial Corporation, Kunming, 650224; 3. Linyi Tobacco Co., Ltd. of Shandong Province, Linyi, Shandong 276000, China; 4. Technology Center of Shandong Tobacco Industrial Corporation, Qingdao 266101, China; 5. Shandong Qingdao Tobacco Company, Qingdao, 266400, China)

Abstract: The research advance on relationships between the major factors of the appearance quality and chemical components, combustibility, security and the sensory quality of flue-cured tobacco were summarized respectively. The major factors of appearance quality of flue-cured tobacco which influence interior quality were reviewed. Further research on the relationship between the appearance quality and interior quality of flue-cured tobacco was suggested

Keywords: flue-cured tobacco; appearance quality; interior quality

烤烟烟叶的外观品质因素主要包括成熟度、颜色、油分、结构、身份、色度, 是目前我国烤烟烟叶 42 级分级标准的主要分级因素, 也是我国烤烟烟叶生产、收购和工业调拨中的重要质量依据。烤烟 42 级分级标准是建立在烤后烟叶外观质量和内在品质统一基础上的, 但是, 在实际应用中, 烟叶外观质量与内在质量并不统一的矛盾经常出现^[1-2], 一方面, 是由于不同卷烟厂家对不同产地烟叶内在质量要求不同; 另一方面, 不同卷烟厂家对烟叶的吸食品质和化学成分与烟叶外观品质因素的关系并没有深入的研究和关注。近几年来, 中式卷烟品牌战略的提出, 对烤烟烟叶质量风格的地方特色提出了更高要求, 深入研究不同产地烟叶外观因素与

化学成分和吸食品质的关系, 明确不同特色优质烟叶的外观特征, 对烤烟烟叶的使用者和生产者都具有重要意义。本文对我国目前有关烤烟外观品质因素与内在品质的关系研究进行了概述, 拟在为更加深入地研究烤烟外观质量与内在品质的关系, 提供研究基础。

1 烤后烟叶成熟度与内在品质

成熟度是烤烟生产的核心, 烟叶成熟度与其内在品质的关系一直是烟草科研研究的热点^[3-16]。蔡宪杰等^[3]研究认为: 成熟度是烟叶质量的核心要素, 它反映出烟叶颜色、叶片结构、油分、色度及身份等分级因素的综合状态。

作者简介: 杜咏梅, 女, 硕士, 副研究员, 主要从事烟草品质化学及安全性评价研究。E-mail: duyongmei6909@163.com

收稿日期: 2009-05-15

1.1 与化学成分的关系

烤后烟叶的成熟度与烟叶化学成分关系较复杂^[5-6]，结论也不一致。根据蔡宪杰等^[3]的研究结果：上、中部烟叶成熟度与烟碱、总氮含量相关性不显著。下部烟叶成熟度分别与烟碱、总氮含量呈显著、极显著负相关。各部位烟叶成熟度与挥发碱含量呈显著或极显著负相关。不同部位烟叶成熟度与还原糖、钾、挥发酸含量呈显著或极显著正相关。孙立娟等^[4]通过对吉林烤后烟叶研究报道：总氮含量随成熟度发展而降低；总糖、还原糖含量随成熟度提高而增加到最大值后降低。烟碱含量随成熟度的提高变化不显著。朱忠等^[10]对河南烟叶研究显示：随成熟度增加，上部烟叶总植物碱含量增加，还原糖、总糖含量及糖碱比降低，总氮、蛋白质的含量则以尚熟时最高；中部烟叶还原糖、总糖、总挥发碱、蛋白质、总氮含量以尚熟烟叶最高，总植物碱以成熟烟叶最高，糖碱比随着成熟度的增加而减小；无论是上部烟叶还是中部烟叶，对于大多数香味物质而言，成熟充分的烟叶较成熟度差的烟叶其香味成分的含量要高。陈庆园^[19]对贵州初烤烟叶研究结果：成熟度与两糖比和糖碱比分别呈极显著和显著正相关。成熟好的烟叶香气物质含量丰富，大多数香味物质含量及醛类、酮类、醇类的总量都随着成熟度的增加而呈增加的趋势，但也有香气物质随成熟度的增加而降低^[7-10]。

1.2 与燃烧性的关系

闫克玉等^[11]对不同等级河南烟叶研究表明：烟叶成熟度越高，燃烧性越好。

1.3 与安全性的关系

成熟完好的烟叶细胞发育充分，密度减小，填充性增强，燃烧性得到改善，烟叶含糖量降低，这些变化都有利于降低焦油的产生量^[12]，提高烟叶安全性。邓小华^[13]等通过烤烟质量与焦油的灰色关联分析结果表明：外观质量中，成熟度对焦油的影响最大，适熟烟叶焦油释放量低于欠熟烟叶，高于过熟烟叶，但过熟烟叶苯并芘含量较高。王勇等^[14]则研究认为：过熟烤烟的焦油含量虽明显降低，但稠环芳烃化合物的释放量却与适熟烤烟差异不明显。

1.4 与感官质量的关系

一般研究认为，适熟烟叶感官评吸质量最好。邓云龙^[15]等研究认为：适熟烟叶香吃味较优，初熟烟叶次之，未熟烟叶和过熟烟叶较差，随着烟叶成熟度的增加，香气质变好，香气量增加，劲头略有减小，青杂气减轻，刺激性、辛辣味减弱，余味变舒适，但是过熟后总体质量又变差。蔡宪杰等^[3]研究认为：成熟度与香气质、香气量、余味、燃烧性、灰色呈极显著正相关，而刺激性、杂气与成熟度呈极显著负相关。李天福等^[16]研究表明：适熟烟叶香气最足，尚熟与适熟烟叶吃味接近，过熟叶吃味较差，成熟度越高，杂气越少，适熟烟叶评吸总分最高。

2 烤后烟叶颜色与内在品质的关系

2.1 与化学成分的关系

烟叶颜色与化学成分关系密切，一般研究认为^[17-20]：同部位颜色较浅的烟叶比颜色较深的烟叶还原糖含量高，烟碱、总氮及氯含量低，糖碱比值较高。各产区相同部位橘黄色烟叶挥发碱含量均高于柠檬黄，差异极显著^[21]。橘黄色烟叶石油醚提取物含量大于柠檬黄色烟叶^[22-23]。

闫克玉等^[23]通过对河南 40 级样品的研究结果显示：水浸液 pH 值随颜色的加深而降低，水浸液总酸度和总挥发有机酸含量随颜色的加深而增加，达到红棕又减少。岳先领^[26]等研究报道：烟叶水浸液总酸度与烟叶颜色的关系不同产区不一致。刘百战等^[29]通过对云南烤烟的研究发现：非挥发性有机酸总量随颜色变化的趋势是柠檬黄 < 杂色 < 橘黄。

橘黄色烟叶香味成分总量高于红棕色及柠檬黄色的烟叶^[8]。烟叶颜色越深，酚类物质含量越低^[24]。

2.2 与燃烧性的关系

根据闫克玉等^[11]对河南烟叶的研究结果：同部位橘黄烟叶自由燃烧时间都比柠檬黄长，且幅度是上部 > 中部 > 下部，自由燃烧速度都比柠檬黄的慢，其幅度也是上部 > 中部 > 下部；上部红棕烟叶自由燃烧时间比柠檬黄烟叶长，比橘黄烟叶短，自由燃烧速度比柠檬黄烟叶慢，比橘黄烟叶快。

2.3 与感官质量的关系

罗登山等^[30]通过对河南、山东、湖南、贵州不同等级烟叶研究报道：柠檬黄烟叶香气较清雅，大多有较明显的酸甜味，橘黄烟叶香气相对较浓郁；香气量较足；柠檬黄烟叶杂气一般为青杂气、花粉气，橘黄烟叶杂气类型为枯焦气；橘黄烟叶劲头、浓度明显高于柠檬黄烟叶。其他有关烟叶颜色与吸食质量关系的研究还未见报道。

3 烤后烟叶结构、身份与内在品质的关系

叶片结构是指烟叶细胞排列的疏密程度，身份指烟叶厚度、密度或单位叶面积的重量，通常以厚度表示。

3.1 与主要化学指标的关系

根据李晓等^[21]对河南烟叶的研究：同一地区、同一部位、不同等级烟叶上部叶厚度随着等级的增加呈变薄趋势；烟叶中、下部厚度随着等级的增加呈变厚趋势。一般研究认为^[17,19,21,28,32,34]：常规化学成分中，总氮、烟碱、总挥发碱、氯均随叶片厚度和叶面密度的增加而显著增加，水溶性糖，糖碱比、氮碱比、钾氯比则相反。根据冯丽婷等^[24]对河南烟叶的研究：酚类物质含量随烟叶厚度的增加而增加，且规律明显，即厚>稍厚>中等>稍薄、薄；王轶等^[25]则通过对不同产区烟叶研究认为：中等身份烟叶石油醚含量最高。水浸液 pH 值，随叶片厚度的增加而降低^[33]，水浸液总酸度和总挥发性有机酸随叶片厚度的增加而增大^[26]。

烤烟叶片结构与化学成分的关系报道较少。

3.2 与燃烧性的关系

疏松烟叶的自由燃烧时间短，自由燃烧速度快，尚疏松和稍密烟叶的自由燃烧时间长，自由燃烧速度慢；烟叶身份影响自由燃烧时间和速度的规律十分明显，即自由燃烧时间是稍厚>中等>稍薄>薄，自由燃烧速度是薄>稍薄>中等>稍厚^[11]。

3.3 与焦油释放量的关系

烟叶的发育状况、身份、叶面密度对烟叶的焦

油量有极显著影响，发育较差，结构较密的叶片，身份厚，叶面密度大的叶片焦油产生量大^[13]。

3.4 与感官质量的关系

一般认为，结构疏松适当、厚薄适中的烟叶香气质好，香气量足，杂气少。闫克玉等^[36]对河南烤烟评吸质量与主要理化指标的相关性分析显示：叶片厚度、叶面密度与烟气浓度呈极显著正相关，与刺激性呈极显著负相关。有研究指出^[37]，烤烟叶质重(叶面密度)与香气质、香气量、杂气、刺激性、余味、燃烧性等指标呈显著负相关，与劲头呈正相关。

4 烤后烟叶油分与内在质量的关系

4.1 与化学成分的关系

根据李章海^[38]对贵州烟叶的研究报道：烟叶油分与水溶性糖含量呈极显著正相关，与总氮含量呈极显著负相关，与 AL、SiO₂ 和 Cl 含量呈负相关，烟叶油分不足会导致糖碱比不协调，烟叶偏薄，吸湿性变差。陈庆园^[19]等的研究则显示：烟碱含量适中还原糖含量高，更有利于多油分的外观表现。闫克玉^[21]对不同产区烟叶研究发现：油分由少到多，挥发碱含量增加；油分越多，石油醚提取物含量越高^[22]。

4.2 与燃烧性的关系

油分“多”的烟叶比油分“有”的烟叶叶质重、平衡含水率高，自由燃烧时间长^[38]。

4.3 与感官质量的关系

一般认为油分多的烟叶香气质好、香气量多，刺激性少，杂气少^[39]。但目前未见烟叶油份与其安全性及吸食质量关系的研究报道。

5 烤后烟叶色度与内在品质的关系

色度与烟叶内在质量关系的研究报道较少。陈庆园等^[19]研究认为：色度与氮碱比呈极显著负相关，与总糖呈极显著正相关。闫克玉研究发现：色度越强，石油醚提取物含量越高^[22]；不同产区的烟叶挥发碱含量随色度由淡到浓均逐渐增加，差异都

极显著^[21]。烟叶色度与其安全性、吸食质量关系研究还未见报道。

6 影响烤烟内在品质的主要外观性状因子分析

状因子分析

根据王欣等^[40]通过对湖北烟区烤烟质量综合评价及典型相关分析: 烤烟外观质量与感官质量关系密切, 两者间的典型相关主要是由外观质量中的颜色、成熟度、结构、身份、油分和色度及感官质量中的香气质、香气量和杂气相关决定的。其中, 身份与感官质量的相关系数最高, 其次是成熟度和颜色。张国等^[41]运用因子分析法对代表烟区烟叶外观质量指标进行了分析, 结果表明: 成熟度因子(光滑或微青、组织结构和成熟度)、颜色因子(色泽、色均匀度)和身份是影响烟叶外观质量的主要因素。

7 展 望

以上综述看出, 目前, 烟叶外观品质因素与化学成分关系的研究较多一些, 与吸食质量关系的研究相当有限, 且大部分研究手段是应用各种相关分析研究外观品质因素和内在品质的相关性。综合分析文献研究结果看出: 对烟叶内在质量影响较大的外观品质因素是成熟度、颜色和身份, 一般研究认为: 适熟烟叶品质最优, 颜色过深、身份偏厚的烟叶对吸食质量不利; 从卷烟企业对烤烟烟叶质量特色需求的角度, 建立在吸食质量基础上的不同产区、不同特色烟叶适宜的烟叶外观特征标准研究, 还未见报到。因此, 为满足“中式卷烟”品牌战略对我国烟叶原料的需求, 以卷烟企业为主导, 系统研究不同产区、不同特色优质烟叶的外观特征与化学成分和吸食质量的关系, 明确不同特色优质烟叶的外观特征, 达到外观质量和内在质量的确实统一, 科学地指导烤烟生产和收购, 是进一步的研究方向。

参考文献

[1] 唐远驹. 质量目标——烟叶生产基地发展的关键问题[J]. 中国烟草科学, 2006, 27(2):1-4.
[2] 唐远驹. 烟叶质量与多元市场——关于烟叶质量的几个问题[J]. 贵州烟草, 2002(4): 1-4.

[3] 蔡宪杰, 王信民, 尹启生, 等. 成熟度与烟叶质量的量化关系研究[J]. 中国烟草学报, 2005, 11(4): 42-46.
[4] 孙立娟, 李虎林, 金哲, 等. 不同成熟度烤烟外观特征及化学成分的变化[J]. 湖北农业科学, 2008, 47(3): 318-320.
[5] 金亚波, 李天福, 屈冉. 烤烟成熟度研究现状与展望[J]. 云南农业大学学报, 2006(2): 196-200.
[6] 朱忠, 洗可法, 杨军. 成熟度与其化学成分的相关性研究进展[J]. 烟草科技, 2002(8): 33-35.
[7] 王瑞新, 洪涛, 马聪. 烤烟香气物质成分与成熟度的关系[J]. 烟草科技, 1991 (4):25-28.
[8] 刘百战, 洗可法. 不同部位、成熟度及颜色的云南烤烟中某些中性香味成分的分析研究[J]. 中国烟草学报, 1993(3): 46-53.
[9] 宣晓泉, 薄云川, 徐如彦. 不同成熟度烟叶中香味成分分析[J]. 中国农学通报, 2007, 23(2): 98-102.
[10] 朱忠, 洗可法, 尚希勇, 等. 中上部不同成熟度烤烟烟叶与主要化学成分和香味物质组成关系的研究[J]. 中国烟草学报, 2008(1): 10-16.
[11] 闫克玉, 李兴波, 张勇. 河南烤烟(40级)自由燃烧速度研究[J]. 郑州轻工业学院学报, 1995(3): 73-78.
[12] 朱尊权. 烟叶的可用性与卷烟安全性[J]. 烟草科技, 2000(8): 3-6.
[13] 邓小华, 周冀衡, 李晓忠, 等. 烤烟质量与焦油量的灰色关联分析[J]. 江西农业大学学报, 2006, 28(6): 46-50
[14] 王勇, 周冀衡, 肖志新. 不同成熟度烤烟的安全特性研究[C]//中国烟草学会 2006 年学术年会论文集, 2007.
[15] 邓云龙, 崔国民, 张建林, 等. 不同成熟度对烟叶淀粉含量及感官评吸质量的影响[J]. 烟草农业科学, 2006, 2(3):273-277.
[16] 李天福, 刘敬业, 冉邦定. 成熟度、施肥量、留叶数与烟叶质量评吸的关系[J]. 云南烟草, 1994(3): 63-64,58.
[17] 于川芳, 李晓红, 罗登山, 等. 玉溪烤烟外观质量因素与其主要化学成分之间的关系[J]. 烟草科技, 2005(1): 5-7.
[18] 张长云, 周淑平, 田晓霞, 等. 初烤烟叶颜色与化学成分关系分析[J]. 广西农业科学, 2007, 38(6): 621-624.
[19] 陈庆园, 陈雪, 袁有波, 等. 初烤烟叶外观质量与主要化学成分关系的研究[J]. 中国烟草科学, 2008, 29(1): 30-32.
[20] 梁洪波, 李念胜, 元建, 等. 烤烟烟叶颜色与内在品质的关系[J]. 中国烟草科学, 2002, 23(1): 9-11.
[21] 闫克玉, 闫洪洋, 闫洪喜, 等. 国产烤烟挥发碱含量对比分析[J]. 烟草科技, 2007(3): 39-41.
[22] 闫克玉, 闫洪洋, 闫洪喜, 等. 不同产区烤烟石油醚提取物含量对比分析[J]. 河南农业大学学报, 2007,

- 41(5): 498-501.
- [23] 闫克玉, 李兴波, 侯雅珍, 等. 河南烤烟(40级)石油醚提取物含量的研究[J]. 郑州轻工业学院学报: 自然科学版, 1995, 10(1): 71-75.
- [24] 冯丽婷, 徐杰, 闫克玉, 等. 河南烤烟(40级)酚类物质含量及规律性研究[J]. 烟草科技, 1999(1): 22-24.
- [25] 王轶, 任学良, 石俊雄. 产地、部位和颜色对初烤烟叶石油醚提取物的影响[J]. 中国烟草学报, 2008, 14(2): 15-19.
- [26] 闫克玉, 李兴波, 李成刚, 等. 烤烟国家标准(40级)河南烟叶水浸液 pH 值、总酸度和总挥发酸含量的研究[J]. 烟草科技, 1997(4): 16-17.
- [27] 岳先领, 刘文成, 闫克玉, 等. 烟叶水浸液的总酸度与其部位、颜色、等级的关系[J]. 烟草科技, 2005(1): 30-32.
- [28] 闫克玉, 李兴波, 屈剑波, 等. 河南烤烟(40级)水溶性总糖和还原糖含量及其相关性研究[J]. 郑州轻工业学院学报, 1997(4): 42-47.
- [29] 刘百战, 徐亮, 詹建波, 等. 云南烤烟中非挥发性有机酸及某些高级脂肪酸的分析[J]. 中国烟草科学, 1999, 20(2): 28-31.
- [30] 罗登山, 宗永立, 王兵. 贵州、湖南、河南、山东 1995 年烤烟(40级)分析及质量评价[J]. 烟草科技, 1997(3): 10-13.
- [31] 李晓, 刘文锋, 张碰元, 等. 河南烤烟烟叶叶片厚度的研究[J]. 农产品加工(学刊), 2008(3): 16-17, 28.
- [32] 周小忠. 烤烟国家标准(40级)河南烟叶氮组分含量及其规律[J]. 浙江烟草, 2002(6): 29-36.
- [33] 闫克玉, 龚珍林, 张映. 烤烟烟叶 pH 值的对比分析[J]. 烟草科技, 2007(6): 49-52.
- [34] 闫克玉, 王鸿旻, 张家荣, 等. 河南烤烟(40级)氮组分含量及规律性研究[J]. 烟草科技, 1998(5): 4-6.
- [35] 闫克玉, 王海燕, 李兴波, 等. 烤烟国家标准(40级)河南烟叶叶片厚度、叶质重及叶片密度研究[J]. 郑州轻工业学院学报: 自然科学版, 1999, 14(2): 45-50.
- [36] 闫克玉, 王建民, 屈剑波, 等. 河南烤烟评吸质量与主要理化指标的相关分析[J]. 烟草科技, 2001(10): 5-9.
- [37] 刘丽, 许自成. 烟草叶质重研究进展[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(35): 11487-11489.
- [38] 李章海, 刘登乾, 韩忠明, 等. 烤烟油分与烟叶理化特性关系的初步研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(3): 1088-1089.
- [39] 马红辉. 烤烟的质量评价[J]. 重庆烟草, 2004(6): 32-33.
- [40] 王欣, 毕庆文, 许自成, 等. 湖北烟区烤烟质量综合评价及典型相关分析[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2007, 22(5): 27-32.
- [41] 张国, 王奎武, 朱列书, 等. 湖南烤烟外观质量指标因子分析[J]. 中国农学通报, 2007, 23(2): 114-116.