

湖南中下部烟叶不同变黄环境的研究

谭方利¹, 霍正威^{2*}, 许清孝¹, 樊士军¹, 李宏光¹, 陈小康¹, 曹健¹, 曹圣金¹

(1. 湖南省烟草公司郴州市公司, 湖南郴州 423000; 2. 河南农业大学, 河南郑州 450002)

摘要 [目的]对比湖南多雨水烟叶不同变黄环境烟叶变黄特性,寻找湖南烟叶最佳变黄温湿度以促使烟叶更快更好变黄。[方法]对湖南在种不同烟草品种在不同温湿度条件下烟叶变黄状态、色素降解量以及烤后烟质量进行对比研究。[结果]研究发现,在高温中湿变黄环境条件下烟叶既能较快地失水发软变黄、色素降解速率也在一个较高的水平,烤后效果更好。[结论]对不同气候条件下形成的烟叶灵活选择变黄方法有利于提高烟叶品质。

关键词 变黄;对比;高温中湿;提高

中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)08-232-03

Study on Different Yellowing Environment of Lower Leaves in Hunan

TAN Fang-li¹, HUO Zheng-wei^{2*}, XU Qing-xiao¹ et al (1. Chenzhou Branch of Hunan Province Tobacco Company, Chenzhou, Hunan 423000; 2. Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract [Objective] To compare tobacco yellowing features, find the optimal temperature, humidity and promote tobacco rapid and better yellowing. [Method] The yellowing state, pigment degradation amount and quality of different tobacco varieties under various temperature and humidity conditions in Hunan Province were studied. [Result] It was found that tobacco at high temperatures under wet environmental conditions of dehydration can quickly become soft tobacco yellow, better results after the roast. [Conclusion] Selecting suitable yellowing method for tobacco under different climate conditions can improve the quality of tobacco.

Key words Yellowing; Contrast; High temperature middle humidity; Improve

由于湖南近年连绵阴雨天气较多,雨季尤其集中在烟叶生长的4~7月份^[1],此时正是烟株中下部叶养分积累,落黄采摘的关键时期,长时间的多雨寡日照天气导致烟叶内含物积累不足^[2],中下部叶片较薄,组织疏松,水分含量较多,这种烟叶不耐烘烤,长时间的高温高湿条件下极易出现烟叶养分消耗过度而变褐,使烟叶在一个较好的湿度条件下快速变黄^[3],尽早进入定色期是保证烟叶质量的关键。散叶密集式烤房在全国烟区推广^[4],装烟密度大幅度提高,烤房内环境更加复杂^[5]。在湖南当地存在的显著问题是,烟农在烟叶变黄期温度设定普遍采用传统的中低温变黄烤法^[6],无法实现近年多雨水中下部烟叶的变黄脱水定色。由于在能够保证烤房湿度的条件下烟叶在不同的温度下变黄所用时间是不一样的^[7],笔者针对烟叶变黄期设置3个变黄温度探究密集烤房中利于湖南烟叶变黄的温湿度。

1 材料与与方法

1.1 材料 试验于2014年在湖南郴州市桂阳方元烟叶品种科技示范园进行,选取3片地势平坦、种植面积较大、肥力适中的田块分别种植K326、云87、湘烟3号3个品种,从中选取成长良好,正常落黄的中下部烟叶(5~9位叶)。试验烤房采用装烟室规格800 cm×270 cm×350 cm密集烤房3座,自控仪采用江苏科地KDJZ-S/Z型集中供热控制器,可读性0.01 g电子天平1台,所用烟夹按相关要求自制^[8],烟叶定色干筋按三段式烘烤工艺进行^[9]。

1.2 方法 试验设置高温中湿(干球42℃/湿球38℃)、中

温中湿(干球39℃/湿球37℃)、低温中湿(干球37℃/湿球36℃)3个变黄起始温度,分别设置3座烤房,每座烤房3个品种各装烟110夹左右,均匀装烟,烤房容量约4000 kg/座,为了方便烘烤过程中各个品种烟叶取样,近烤房门处3个品种均有分布。烘烤过程中每4h各品种取样杀青,色素用丙酮提取,分光光度法测定^[10],经济性状评定根据烤烟42级国家标准^[11]。

2 结果与分析

2.1 变黄期烟叶变化分析 烟叶在变黄期是否能快速变黄是判断烟叶“易烤性”的重要标准^[12]。由表1综合来看可知,变黄时间高温中湿<中温中湿<低温中湿,含水量较多,内含物较少的烟叶在烘烤时遵循“快速变黄迅速定色”^[13],长时间的变黄会使内环境含水较多的烟叶糖分消耗快或酚类物质转化过多进而为棕色化反应提供条件,加大烟叶褐变风险^[14]。烘烤过程中理论上含水量较高的烟叶较易变黄,但由于某些烟草品种自身特性限制而相对较难变黄,就单个品种而言无论是较难变黄的K326还是易烤的云烟87,高温中湿条件更利于烟叶变黄发软,也为进入定色期打开烟叶排水机制提供条件,降低烟叶棕色化反应^[15],变黄期高温中湿的条件更利于烟叶快速变黄发软。

2.2 烟叶色素变化分析 烟叶中色素的逐步降解促使烟叶变黄,更易烤的烟叶在变黄期能够快速变黄^[12]。由图1、2、3综合来看,不同变黄条件下云烟87色素降解速率最快,而湘烟3号又优于K326,这是烟草品种自身特性所决定。由图2可知,高温中湿条件下,色素较易降解的云烟87在前28h色素降解速度较快,变黄36h结束色素降解量可达到85%的要求^[16],中温中湿变黄虽也可达到色素降解要求,但所需变黄时间更长,而低温中湿条件下,48h之后色素含量仍在20%以上。易烤性一般的湘烟3号在高温中湿条件下变黄

基金项目 湖南省烟草公司郴州市公司资助项目(2014004)。

作者简介 谭方利(1973-),男,湖南永州人,农艺师,从事烟叶生产和技术管理工作。*通讯作者,硕士研究生,研究方向:烟草调制。

收稿日期 2015-01-30

36 h 色素含量可达到 20%，而在中低温中湿环境下变黄 48 h 色素含量仍在一个较高水平，不能满足快速变黄的需求。图 1 中相对不易烤的 K326 品种在变黄前期 24 h 内，色素降解均较快，但在变黄后期中低温中湿变黄色素降解较慢，高温

中湿环境下色素降解速率仍保持在相对较高的水平。综上，无论是对于易烤和不易烤的烟草品种，高温中湿条件下均利于烟叶较快变黄。

表 1 高温中湿烟叶变化情况

处理	品种	干球温度/°C	湿球温度/°C	变黄时间/h	烟叶变化
高温中湿	K326	42 ~ 45	38 ~ 37	36	烟叶逐步发软，变黄结束达到 7 ~ 8 成黄
	云 87				较快发软，完全变黄
	湘烟 3 号				烟叶发软较快，基本实现完全变黄
中温高湿	K326	39 ~ 42	37	42	烟叶发软较缓慢，变黄程度适中
	云 87	42 ~ 45			逐步发软，完全变黄
	湘烟 3 号				逐步发软，基本实现全黄
低温中湿	K326	37 ~ 42	36 ~ 38 ~ 37	48	难发较软，难以变黄
	云 87	42 ~ 45			逐步发软，完全变黄
	湘烟 3 号				缓慢发软，变黄 8 成左右

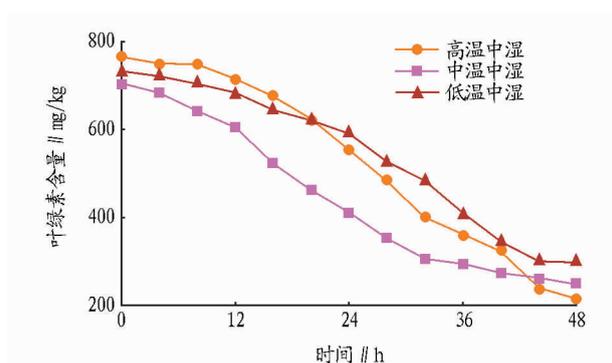


图 1 K326 不同变黄温度色素变化

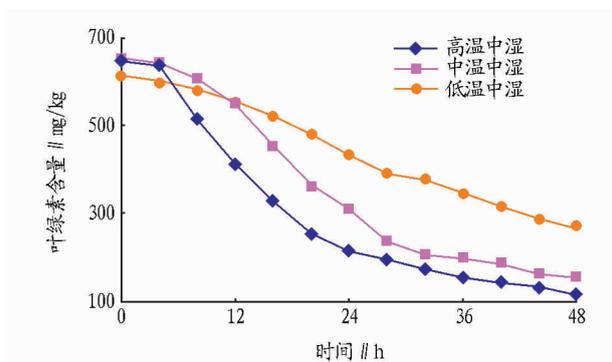


图 2 云 87 不同变黄温度色素变化

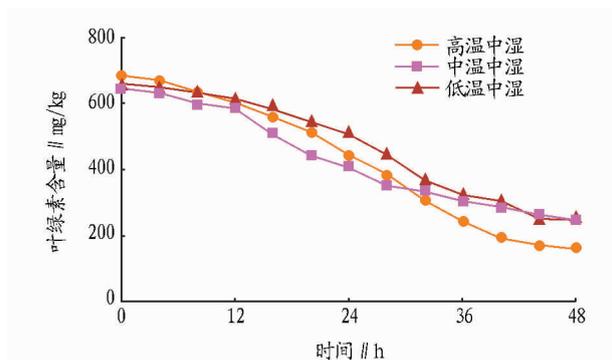


图 3 湘烟 3 号不同变黄温度色素变化

2.3 经济性状分析

由表 2 可以看出，在高温中湿变黄工

艺下不同烘烤难易程度的烟草品种上等烟率均达到全国烤烟生产 36.1% 的平均水平^[17]，中等烟产率也较高。相对中温中湿变黄的烟叶中等烟比率也超过 40%，相对易烤的上等烟产量也较高，但针对部分种植的不易烤品种（例如 K326）上等烟比例略显偏低。低温中湿变黄烟叶下等烟占比较大，烘烤效果偏差，所产经济效益较低。

3 结论与讨论

在湖南烟叶旺长期多雨寡日照条件下形成的烟叶组织疏松，自由水含量较多，内含物质不充分，叶片较薄^[18]。传

表 2 不同变黄环境变黄烤后烟经济性状对比 %

处理	品种	上等烟率	中等烟率	下等烟率
高温中湿	湘烟 3 号	46.5	40.3	13.2
	云 87	49.7	38.5	11.8
	K326	38.2	45.6	16.2
中温中湿	湘烟 3 号	37.4	45.9	16.7
	云 87	41.3	40.4	18.3
	K326	29.7	48.8	21.5
低温中湿	湘烟 3 号	31.3	37.4	31.3
	云 87	27.4	46.1	26.5
	K326	21.6	40.2	38.2

统烟叶变黄倾向于中低温中湿条件下烟叶缓慢变黄，这种变黄方法虽可使烟叶最终变黄，但势必拉长了烟叶变黄的时间，烟叶长时间的变黄会过多消耗烟叶内含物质，当烟叶进入定色期，在水分大量排出的同时烟叶内部物质在大量的消耗，易导致烤后烟叶身份变薄，经济效益降低。在密集烤房推广后，烤房内湿度虽易于控制，但由于密集烤房装烟量大，叶片紧凑，在叶片未能干燥收缩前叶片间湿度仍较高^[19]，高温高湿环境下叶片中氧化酶类（多酚氧化酶）活性逐步被激活而色素降解量不足，随着变黄进行，烤房温度提高，多酚类物质被迅速转化为醌类物质使叶片变褐导致定色期叶片难以定色^[20]，进而降低烟叶烘烤质量。能够使烟叶内含物和多酚类物质在过多转化之前叶片完成变黄失水是烟叶品质的保证，优化后的高温中湿条件下烟叶变黄可使叶片色素在

变黄期较快降解,及早进入定色期,排出水分稳固烟叶既得品质^[21]。虽然高温中湿环境变黄可以解决组织疏松、内含物不足、水分较多烟叶的变黄,但在烘烤具体操作上仍有许多影响烟叶变黄的关键问题,例如密集烤房高温变黄期烤房内不同棚次温度协调和失水问题都能影响烟叶变黄的正常进行。

参考文献

- [1] 郑金陵,朱承山,柏青华,等. 湘南雨季结束日期的长期预报方法研究[J]. 水资源保护,2006,22(4):59-61.
- [2] 周米良,吴志科,卿湘涛,等. 湘西山区主要气候事件对烟叶产质量的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(14):8293-8298.
- [3] 师会勤,艾复清,万红友,等. 烘烤变黄环境对烤后烟叶化学组分的影响[J]. 江西农业大学学报,2004,26(5):749-753.
- [4] 徐秀红,孙福山,王永,等. 我国密集烤房研究应用现状及发展方向探讨[J]. 中国烟草科学,2008,29(4):54-56,61.
- [5] 郭全伟,侯跃亮,宗树林,等. 密集烤房在烘烤实践中的应用[J]. 中国烟草科学,2005,26(3):15-16.
- [6] 邓小华,曾中,谢鹏飞,等. 密集烘烤关键温度点不同湿度控制烤烟主要化学成分动态变化[J]. 中国农学通报,2013,29(6):213-216.
- [7] 张晓远,毕庆文,汪健,等. 变黄期温湿度及持续时间对上部烟叶呼吸速率和化学成分的影响[J]. 烟草科技,2009(6):56-59.
- [8] 罗勇,谢已书,李明海,等. DB 52/T 665-2010,烤烟散叶堆积烘烤技术规程[S]. 贵阳:中国烟草总公司贵州省公司,2010.

- [9] 官长荣,贺帆,江凯,等. 烤烟调制工艺节能的研究进展[J]. 湖北农业科学,2009,48(8):2017-2019.
- [10] 宋朝鹏,霍开玲,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,2011,44(10):2013-2021.
- [11] 国家烟草专卖局. GB 2635-92,中华人民共和国国家标准烤烟[S]. 北京:中国标准出版社,1992.
- [12] 王传义,张忠锋,徐秀红,等. 烟叶烘烤特性研究进展[J]. 中国烟草科学,2009,30(1):38-41.
- [13] 官长荣,杨煥文,艾复清,等. 烟草调制学[M]. 北京:中国农业出版社,2011:261-262.
- [14] 朱佩,王传义,田福海,等. 特殊烟叶烘烤过程中生理生化变化及烤后质量特点[J]. 中国烟草科学,2014,35(1):32-36.
- [15] 王松峰,王爱华,程森,等. 引进烤烟新品种 NC55 的烘烤特性研究[J]. 华北农学报,2012,27(S1):158-163.
- [16] 官长荣,杨煥文,艾复清,等. 烟草调制学[M]. 北京:中国农业出版社,2011.
- [17] 闫新甫,孔劲松,罗安娜,等. 烤烟生产上等烟比例估算与分析[J]. 中国烟草科学,2014,35(2):131-137.
- [18] 古战期. 烤烟主产区生态因子与烟叶品质的关系[D]. 郑州:河南农业大学,2012.
- [19] 孟可爱,聂邦邦,肖春生,等. 密集烘烤过程中烟叶水分和色素含量的动态变化[J]. 湖南农业大学学报,2006(2):144-148.
- [20] 刘颖,王能如,徐增汉,等. 定色前期稳温点对烟叶石油醚提取物和多酚含量的影响[J]. 安徽农业科学,2007,35(19):5788-5789.
- [21] 谢鹏飞,邓小华,周清明,等. 密集烘烤过程中烟叶颜色、形态和水分变化及相互关系[J]. 作物研究,2012,26(5):486-490.

(上接第 219 页)

续表 2

年份	$\Delta IEC/IEC$	$\Delta GDP/GDP$	脱钩指数 ICI	脱钩状态
2000	-0.006 9	0.099 0	-0.096 3	强脱钩
2001	0.006 9	0.095 9	-0.081 3	弱脱钩
2002	0.134 0	0.080 9	0.049 1	弱脱钩
2003	0.077 4	0.129 8	-0.046 4	弱脱钩
2004	0.196 1	0.184 4	0.009 8	弱脱钩
2005	0.364 1	0.170 4	0.165 5	弱脱钩
2006	0.186 2	0.156 5	0.025 7	扩张性复钩
2007	0.079 1	0.225 5	-0.119 5	弱脱钩
2008	0.006 3	0.214 1	-0.171 1	弱脱钩
2009	0.090 7	0.144 7	-0.047 2	弱脱钩
2010	0.146 0	0.232 3	-0.070 0	弱脱钩
2011	0.116 9	0.229 7	-0.091 7	弱脱钩
2012	0.157 4	0.217 6	-0.049 4	弱脱钩
2013	0.171 5	0.224 0	-0.042 9	弱脱钩
2014	0.185 3	0.230 4	-0.036 6	弱脱钩
2015	0.197 8	0.236 0	-0.030 9	弱脱钩
2016	0.212 7	0.240 8	-0.022 6	弱脱钩
2017	0.221 1	0.244 9	-0.019 1	弱脱钩
2018	0.228 4	0.248 4	-0.016 0	弱脱钩
2019	0.234 7	0.251 4	-0.013 3	弱脱钩
2020	0.240 1	0.253 9	-0.011 0	弱脱钩

湖北省经济增长与工业温室气体排放之间的关系划分为两个阶段。第一阶段(1991~2000年):两者之间的关系在“弱脱钩”和“强脱钩”之间交替变动,表明这一时期工业温室气体排放与经济增长之间的关系较弱。第二阶段(2001~2020年):两者之间稳定为“弱脱钩”关系(个别年份除外,仅2006年为扩张性复钩),表明工业温室气体排放与经济增长

之间的相关关系有所增强。

参考文献

- [1] DE FREITAS L C, KANEKO S. Decomposing the decoupling of CO₂ emissions and economic growth in Brazil[J]. Ecological Economics, 2011, 70(8):1459-1469.
- [2] ANDREONI V, GALTARINI S. Decoupling Economic Growth from Carbon Dioxide Emissions: A Decomposition Analysis of Italian Energy Consumption[J]. Energy, 2012, 44:682-691.
- [3] DIAKOULAKI D, MANDARAKA M. Decomposition Analysis for Assessing the Progress in Decoupling Industrial Growth from CO₂ Emissions in the EU Manufacturing Sector[J]. Energy Economics, 2007, 29:636-664.
- [4] ENEVOLDSEN M K, RYELUND A V, ANDERSEN M S. Decoupling of Industrial Energy Consumption and CO₂-Emissions in Energy-Intensive Industries in Scandinavia[J]. Energy Economics, 2007, 29:665-692.
- [5] REN S G, HU Z. Effects of Decoupling of Carbon Dioxide Emission by Chinese Nonferrous Metals Industry[J]. Energy Policy, 2012, 43:407-414.
- [6] 徐盈之,徐康宁,胡永舜. 中国制造业碳排放的驱动因素及脱钩效应[J]. 统计研究, 2011, 28(7):55-61.
- [7] 孙耀华,李忠民. 中国各省份经济发展与碳排放脱钩关系研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2011, 21(5):87-90.
- [8] 任洁,陈东景. 中国工业部门碳排放与 GDP 脱钩因素影响力分析[J]. 国际经济战略, 2012, 3(1):21-25.
- [9] 王强,伍世代,李婷婷. 能源消费与碳排放变动关联特征及其 Tapio 效应研究——基于中国工业经济转型的分析[J]. 福建师范大学学报:哲学社会科学版, 2010(4):17-22.
- [10] 李忠民,庆东瑞. 经济增长与二氧化碳排放脱钩实证研究:以山西省为例[J]. 福建论坛:人文社会科学版, 2010(2):67-72.
- [11] 查建平,唐方方,傅浩. 中国能源消费、碳排放与工业经济增长——一个脱钩理论视角的实证分析[J]. 当代经济科学, 2011, 33(6):81-89, 125.
- [12] 湖北省统计局,国家统计局湖北调查总队. 湖北统计年鉴 1991-2013[M]. 北京:中国统计出版社,1990-2011.
- [13] 国家统计局工业交通统计司,国家发展和改革委员会能源局. 中国能源统计年鉴 2011-2013[M]. 北京:中国统计出版社,1992-2012.
- [14] 湖北省节能监察中心,国家发展改革委能源研究所. 2005年湖北省温室气体排放清单总报告[R]. 2012.
- [15] 湖北省节能监察中心,国家发展改革委能源研究所. 2010年湖北省温室气体排放清单总报告[R]. 2012.