

# 不同品种初烤烟叶短期醇化过程中质体色素和化学成分的变化

张清明, 张 瀛, 林建麒\*, 蔡富龙, 靖军领

(福建省烟草公司三明市公司, 福建 三明 365000)

**摘要:** 为了进一步优化烤烟烟叶的醇化过程, 对翠碧一号、K326、云烟 87 三个烤烟品种初烤烟叶 (C3F) 进行了醇化试验。结果发现: 随着醇化的进行, 所有品种烟叶的叶绿素含量先下降, 然后趋于稳定。类胡萝卜素含量变化趋势与叶绿素相似, 但变化幅度较平缓。醇化过程中主要化学成分变化品种间存在差异, 翠碧一号总氮、烟碱含量均呈现较大幅度下降, 总糖含量增加; 而 K326 和云烟 87 的总氮和烟碱含量呈现小幅增加, 总糖含量下降。所有品种烟叶的还原糖含量均随醇化时间延长而增加, 但增幅有所不同, 翠碧一号增幅最高, 云烟 87 次之, K326 增幅最少。烟叶 pH 值在醇化过程中均逐渐降低。翠碧一号烟叶醇化速度明显快于 K326 和云烟 87。

**关键词:** 烤烟; 醇化; 质体色素; 化学成分

中图分类号: S572.01

文章编号: 1007-5119 (2014) 02-0055-04

DOI: 10.13496/j.issn.1007-5119.2014.02.010

## Changes in Plastid Pigment and Main Chemical Components of Three Varieties of Flue-cured Tobacco Leaves during Short Alcoholization Process

ZHANG Qingming, ZHANG Ying, LIN Jianqi\*, CAI Fulong, JING Junling

(Sanming Tobacco Company of Fujian Province, Sanming, Fujian 365000, China)

**Abstract:** To further optimize the alcoholization process of flue-cured tobacco leaves, an alcoholization experiment has been carried out for the C3F of three flue-cured tobacco varieties (CB-1, K326 and Yunyan 87). The result showed that the leaf chlorophyll content of all varieties decreased before reaching a stable level as the alcoholization went. The similar change was observed for carotenoid content but change more slowly. Changes in main chemical component of three varieties varied. The total nitrogen and nicotine content in CB-1 showed a sharp fall, while the total sugar content increased; however, the total nitrogen and nicotine content in K326 and Yunyan 87 increased slightly, while the total sugar content decreased. The reducing sugar content in all varieties increased as alcoholization processed, but CB-1 increased the most, followed by Yunyan 87 and then K326. The pH value of tobacco leaves gradually decreased in the process of alcoholization, and the alcoholization speed of CB-1 was obviously quicker than that of K326 and Yunyan 87.

**Keywords:** flue-cured tobacco; alcoholization; plastid pigment; chemical component

烟叶醇化是烟草加工过程中改善烟叶品质的一个重要环节, 也是烟叶化学成分发生复杂变化的过程。朱大恒等<sup>[1]</sup>的研究表明, 烤烟经醇化后, 还原糖、烟碱、总氮和类胡萝卜素的含量下降。韩锦峰等<sup>[2]</sup>的研究表明, 还原糖含量先随醇化时间延长而增加, 然后下降, 最后趋于稳定。国内针对醇化过程中不同贮存条件、不同空气湿度、不同气候条件、不同包装材料、不同生态产区对烟叶质量的影响已有报道<sup>[3-6]</sup>, 主要针对烟叶醇化过程中化学成分及物

理性状的变化进行了研究<sup>[7-9]</sup>, 而对同一生态区不同品种烟叶短期醇化过程中质体色素和主要化学成分变化的区别, 国内报道较少。本试验以三明特色主栽品种翠碧一号、K326 和云烟 87 为研究对象, 研究烟叶烤后到复烤之前自然醇化过程中烟叶质体色素和其他化学成分的变化, 以探讨自然气候条件下不同品种烟叶醇化规律, 摸清不同品种的质量特色, 以期卷烟工业企业合理仓储、科学养护烟叶原料提供科学依据。

基金项目: 福建省烟草公司科技项目“特色品种翠碧一号综合配套技术研究及应用”[闽烟科(2009)13]

作者简介: 张清明, 男, 农艺师, 主要从事烟叶生产研究和管理工作。\*通信作者, E-mail: lj0108@163.com

收稿日期: 2014-01-10

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验于 2013 年 6—10 月进行, 选用三明烟区翠碧一号、K326、云烟 87 的烤后烟叶为供试材料, 取等级 C3F 烟叶 2.0 kg 进行质体色素和化学成分分析。

### 1.2 试验方法

按国家烤烟分级标准(GB2635—92)对烟样进行整理, 使等级纯度高度一致。烟叶样品存放于三明市烟草公司烟科分所烟叶储藏室。醇化过程中每隔 25 d 取样 1 次, 取样时间分别为: 初烤烟叶、醇化后 25、50、75、100 d, 用于测定色素和烟叶内在化学成分。在烟叶醇化过程中, 注意控制烟叶的含水量和烟叶温度, 经常对烟垛进行检查。在烟叶自然醇化过程中, 采用干湿球温度计定期监测和控制陈化室温湿度。

### 1.3 测定方法

叶绿素、类胡萝卜素的测定采用丙酮提取法, 总氮、烟碱、总糖、还原糖和 pH 采用 Nicolet Antaris 傅立叶近红外光谱仪测定。

## 2 结果

### 2.1 质体色素

醇化过程中各品种叶绿素含量如图 1 所示。在不同醇化时期, 烤烟烟叶中仍含有一定量的叶绿素, 并随着醇化时间的延长, 叶绿素含量逐渐下降, 而后趋于稳定。不同品种叶绿素最低点出现时间不一样, 翠碧一号(CB-1)出现在醇化后 75 d, K326 出现在醇化后 50 d, 云烟 87 出现在醇化后 25 d。醇化 0~75 d 叶片中叶绿素含量: CB-1 > K326 > 云烟 87; 醇化 75~100 d 叶片中叶绿素含量: K326 > CB-1 > 云烟 87。类胡萝卜素在醇化过程中变化不大(图 1), 品种间存在较大差异, K326 > 云烟 87 > CB-1。

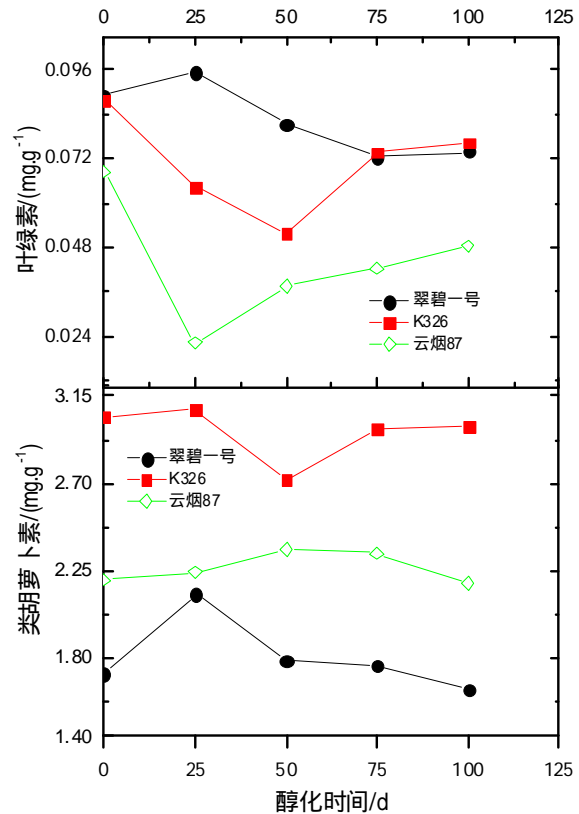


图 1 醇化过程中叶绿素和类胡萝卜素含量变化

Fig. 1 Changes of the chlorophyll and carotenoid contents in the process of alcoholization

### 2.2 烟叶烟碱和总氮含量

由图 2 可以看出, 经过 100 d 醇化, 翠碧一号烟碱含量降低了 0.33 个百分点, 降幅 19.29%; K326 和云烟 87 烟碱含量分别略上升了 0.07 个百分点和 0.05 个百分点, 增幅分别为 2.23% 和 2.19%。3 个品种烟叶总氮含量变化与烟碱含量变化类似, 翠碧一号总氮含量下降, K326 和云烟 87 总氮含量反而上升。经过 100 d 醇化, 翠碧一号总氮含量降幅 7.57%, 而 K326 和云烟 87 总氮分别增幅 3.40% 和 0.43%。

### 2.3 烟叶总糖和还原糖含量

由图 3 看出。醇化 100 d 后, 翠碧一号总糖含量增加 3.48 个百分点, 增幅 10.45%; 而 K326 和云烟 87 总糖变化趋势与 CB-1 的表现相反, K326 总糖含量减少 2.81 个百分点, 降幅 9.22%; 云烟 87

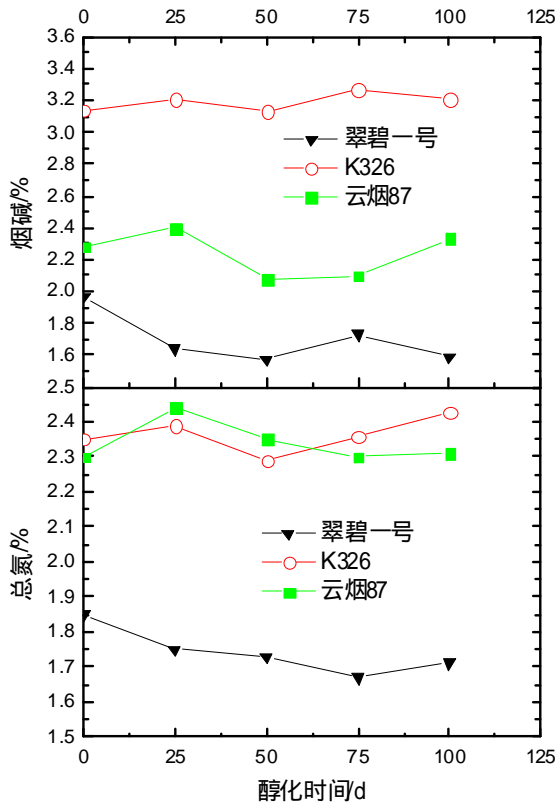


图 2 醇化过程中烟碱和总氮含量的变化

Fig. 2 Changes of the nicotine and total nitrogen contents in the process of alcoholization

总糖含量减少 1.94 个百分点, 降幅 6.76%。在醇化期间, 3 个品种还原糖含量均呈现增加趋势, 但各品种增幅不同。醇化 100d 后, 翠碧一号还原糖含量增加 11.46 个百分点, 增幅 57.10%; K326 还原糖含量增加 2.55 个百分点, 增幅 11.19%; 云烟 87 还原糖含量增加 4.09 个百分点, 增幅 19.84%。

#### 2.4 烟叶糖碱比

由图 3 可以看出, 在醇化期间, 随着醇化时间的增加烟叶糖碱比值发生了一定的变化, 总体来看呈上升的趋势。不同品种烟叶糖碱比值的变化幅度不同。翠碧一号变幅较大, K326、云烟 87 变化较为平稳。

#### 2.5 烟叶 pH

随着醇化时间的延长烟叶的 pH 逐渐下降 (图 4)。在醇化时间相同的烟叶中, 3 个品种烟叶的

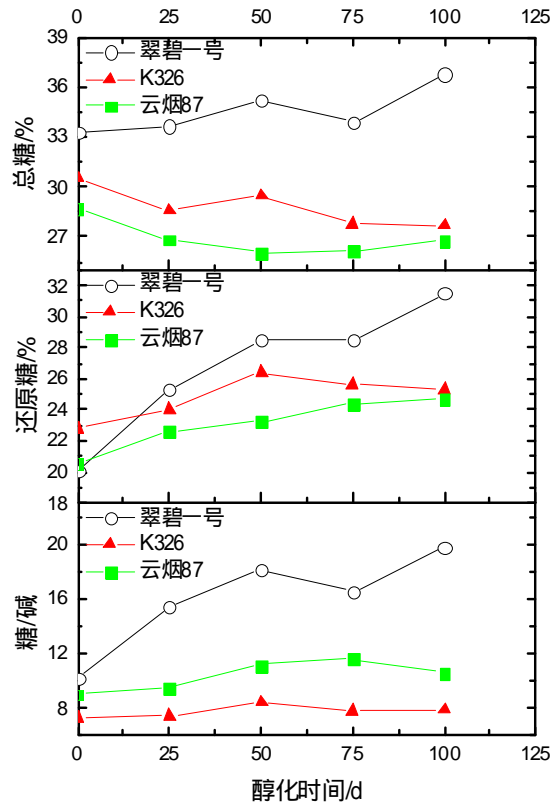


图 3 醇化过程中总糖和还原糖以及糖碱比的变化

Fig. 3 Changes of the total sugar content, reducing sugar content and the ratio of reducing sugar to nicotine in the process of alcoholization

pH 呈动态变化; 随着烟叶醇化时间的延长, 3 个品种烟叶的 pH 均呈下降趋势, 而云烟 87 的 pH 随着醇化时间的延长变化幅度最小。

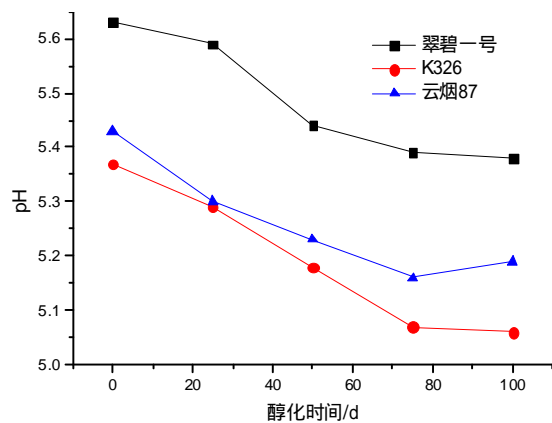


图 4 不同品种醇化期间 pH 的变化

Fig. 4 Changes of leaf pH for three varieties in the process of alcoholization

### 3 讨论

质体色素随着醇化时间的延长逐渐下降,与Wright等<sup>[10]</sup>报道的结果一致,烤烟在发酵过程中,其色素含量会不断分解降低。已有研究<sup>[11]</sup>表明,在质体色素降解产物中,叶绿素降解产物—新植二烯含量最为丰富,新植二烯作为烟草中性挥发性香气物质含量最高的组分,当其含量增加到一定程度后,将可能影响其他致香成分的形成。当新植二烯含量在适宜范围内,与其他致香成分的组成比例协调时,初烤烟叶才能释放较高的香气量。经过100d醇化,叶绿素降解量:云烟87>翠碧一号>K326。初烤烟叶香气质、吃味与类胡萝卜素含量呈极显著负相关,香气量与类胡萝卜素含量呈显著的负相关性<sup>[11]</sup>。本试验表明,100d内类胡萝卜素降解量为翠碧一号>K326>云烟87。从质体色素的变化情况可以说明,在三明烟区内,香气质、香气量和吃味上考虑,翠碧一号烟叶的醇化特性更优于K326和云烟87。

翠碧一号烟叶在醇化过程中总氮、烟碱大幅减少,总糖、还原糖较大幅度增加,与该品种烟叶的清雅、飘逸、醇和的典型清香型特征相吻合,这也是该品种的重要特色之一。K326、云烟87的烟碱、总氮略有增加,总糖较大幅度减少。对皖南中上等烤烟连续陈化4年结果表明<sup>[12]</sup>,总糖、总氮、烟碱逐年减少,糖碱比值明显升高,而本试验翠碧一号总糖、K326和云烟87的总氮和烟碱在醇化结束时有所增加,二者不尽一致,这可能与试验选取的材料产地、醇化时间有关。

本试验不仅验证了翠碧一号烟叶的品种特性,同时有2个方面值得思考。一是在当前工商双方收购过程中进行的初烤烟叶抽样检测化验时,是否应该考虑不同的品种特性,对主要化学指标的适宜范围进行适当调整;二是应该更加重视对翠碧一号烟叶的仓储管理,因该品种烟叶含糖量较高,醇化期间易受到病虫害为害,需要做好相关防范工作。

### 4 结论

翠碧一号烟叶在醇化过程中总氮、烟碱大幅减少,总糖、还原糖较大幅度增加;K326、云烟87的烟碱、总氮略有增加,总糖较大幅度减少。因此认为,经过100d醇化,翠碧一号烟叶化学成分变化时间较早,变化幅度较大,醇化速度明显快于K326和云烟87烟叶。本次试验只进行100d醇化,要全面掌握3个品种醇化过程中的变化规律,应进行更长时间的醇化试验。

#### 参考文献

- [1] 朱大恒,韩锦峰,张爱萍,等.自然发酵与人工发酵对烤烟化学成分变化的影响比较研究[J].烟草科技,1999(1):3-5.
- [2] 韩锦峰,朱大恒,杨素勤,等.不同陈化时期烤烟几种酶活性及相关化学成分的分析[J].中国烟草科学,1999(1):1-2.
- [3] 宋纪真,张增基,陈永龙,等.贮存条件对烤烟片烟醇化质量的影响[J].烟草科技,2003(9):6-8.
- [4] 高春亮,王树声,申国明,等.陈化期间空气湿度对山东和贵州C3F烟叶质量的影响[J].中国烟草科学,2008,29(5):32-36.
- [5] 胡有持,牟定荣,李炎强,等.云南和河南陈化的复烤片烟质量的差异[J].烟草科技,2004(9):6-8.
- [6] 司辉,闫铁军,张环宇,等.不同生态产区烤烟片烟化学成分的醇化中的变化规律研究[J].安徽农业科学,2011,39(22):13328-13333.
- [7] 范坚强,宋纪真,陈年,等.醇化过程中烤烟片烟化学成分的变化[J].烟草科技,2003(8):19-22.
- [8] 张西仲,徐晓燕,黄义德.烤烟醇化过程中主要化合物的变化及其与烟叶品质的关系[J].安徽农业科学,2006,34(16):4016-4017.
- [9] 胡有持,杨述元,李炎强,等.陈化过程中河南复烤片烟B2F和C3F理化指标的变化[J].烟草科技,2004(5):11-15.
- [10] Wright, H E. Soluble browning reaction pigment of aged burley tobacco. I. The nondialyzable fraction [J]. Arch Biochem Biophys, 1960, 86: 94-101.
- [11] 陈懿,潘文杰,陈伟,等.初烤烟叶表面提取物及质体色素对香吃味的影响[J].湖南农业科学,2011(9):120-122, 126.
- [12] 郭俊成,程晓蕾,肖厚荣,等.皖南烤烟陈化研究[J].中国烟草,1996(2):16-17.