

不同散叶装烟方式对烤烟主要化学成分的影响

吴飞跃¹, 顾勇², 刘胜波³, 罗定棋², 赵锦超², 夏建华², 张永辉², 谢强², 王建安^{1*}

(1. 河南农业大学烟草学院, 河南 郑州 450002;

2. 四川省烟草公司泸州市公司, 四川 泸州 646600;

3. 河南省商丘市宁陵县史丹利化肥有限公司, 河南 商丘 476000)

摘要: 以 K326 为试验品种, 探讨密集烤房散叶装烟方式在烘烤过程中烟叶主要化学成分的变化规律. 结果表明, 散叶插签叶尖朝上及朝下处理的淀粉质量分数随烘烤进程呈下降趋势, 而总糖和还原糖质量分数呈升高趋势, 蛋白质、总氮和烟碱逐渐分解, 质量分数变化幅度较小. 含碳及含氮物质变化主要集中在烘烤变黄前期 (38℃ 以前), 而钾、氯质量分数变化幅度较小, 石油醚提取物质量分数在干筋期快速增加, 两个处理在整个烘烤期间烟叶主要化学成分的质量分数差异无统计学意义. 因此, 散叶插签叶尖朝上和叶尖朝下装烟方式对烘烤过程中烟叶主要化学成分变化无显著影响.

关键词: 散烟; 装烟方式; 烘烤过程; 化学成分

中图分类号: S572 文献标识码: A 文章编号: 1674 - 5639 (2018) 06 - 0023 - 04

DOI: 10.14091/j.cnki.kmxyxb.2018.06.005

Effect of Different Loose Leaf Loading Method on Main Chemical Composition of Flue-cured Tobacco

WU Feiyue¹, GU Yong², LIU Shengbo³, LUO Dingqi², ZHAO Jinchao²,
XIA Jianhua², ZHANG Yonghui², XIE Qiang², WANG Jianan^{1*}

(1. College of Tobacco Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan, China 450002;

2. Luzhou Branch, Sichuan Tobacco Company, Luzhou, Sichuan, China 646600;

3. Henan Shangqiu Ningling Stanley Fertilizer Co., Ltd., Shangqiu, Henan, China 476000)

Abstract: In order to clarify the changing rule of main chemical composition in the baking process of loose leaf in bulk curing barn, the experiment was conducted with the flue-cured tobacco variety K326. The results showed that the starch mass fraction of the loose leaves treated with tip of leaf upward or downward was decreased with the baking, but the total sugar and reducing sugar mass fraction showed an increasing trend. Protein, total nitrogen and nicotine gradually decomposed and the mass fraction change was smaller. The changes of carbon and nitrogen content were mainly concentrated in the early yellowing period (before 38℃), while potassium and chlorine mass fraction varied little. Petroleum ether extracts increased rapidly in the dry period, and the two treatments were not significant difference in the chemical composition of tobacco leaves during the whole baking period. Therefore, the method of loading the leaves with tip of leaf upward or downward has no significant effect on the main chemical composition change of the tobacco leaf during the baking.

Key words: loose leaf; leaf-loaded mode; baking process; chemical component

随着密集烘烤技术的发展, 密集烤房装烟方式 而散叶装烟方式对改善烟叶品质及提高烤后烟质量已由传统挂杆向装烟密度更大的散叶方向发展^[1], 等方面具有较多优势^[2-3]. 因此, 研究散叶烘烤过

收稿日期: 2018 - 08 - 30

基金项目: 四川省烟草公司泸州市公司资助项目“基于精艺理念的泸州烟叶烘烤模式研究与应用”(2018-510500-2-4-027); 四川省烟草公司泸州市公司资助项目“烤烟上部叶采烤技术优化与推广应用”。

作者简介: 吴飞跃 (1994—), 男, 河南商丘人, 硕士研究生, 主要从事烟草调制研究。

* 通讯作者: 王建安 (1974—), 男, 河南遂平人, 实验师, 主要从事烟草调制和加工研究, E-mail: wjanwyh@163.com.

程中其常规化学成分的动态变化规律,对改善烤后烟叶化学成分协调性,以及促进散叶装烟方式的改进具有重要意义。

近年来,关于烘烤过程中烟叶的化学成分变化已有大量报道。赵铭钦等^[4]研究认为,淀粉及含氮化合物在整个烘烤进程中呈分解趋势,糖质量分数则是相反的变化规律,但以低温慢烤的烘烤方式对烤后烟叶化学成分协调性有积极作用。丁金玲等^[5]研究表明,烟叶淀粉质量分数随烘烤的进行呈逐渐下降趋势,且淀粉降解主要发生在烘烤前期(48 h内)。孟可爱^[6]研究发现,烟叶色素、淀粉及蛋白质等物质成分的化学反应主要集中在烘烤前48 h,之后其质量分数增加或降低幅度较小。赵会纳等^[7]研究了不同成熟度烟叶在散叶烘烤过程中化学成分的变化规律,为优质烟采烤奠定了基础。谢良文等^[8]研究发现,散叶烘烤过程中化学成分的变化与烤房内干球、湿球温度及相对湿度关系显著,尤其受干球温度显著影响。而目前关于散叶装烟方式在烘烤过程中烟叶化学成分变化规律等方面研究较少。因此,本研究对散叶插签装烟方式开展试验,分析烘烤过程中烤烟的含碳化合物、含氮化合物、钾和氯以及石油醚提取物的变化规律,明确不同散叶插签装烟方式对烤烟化学成分的影响,以期为散叶装烟的实际操作提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2017年在四川省泸州市古蔺县箭竹村开展试验,采用K326为试验品种。试验田土壤肥力中等,地势平坦,按当地优质烟叶栽培生产技术规范进行田间管理,试验材料选取成熟度适熟的中部烟叶(10~12叶位)。试验烤房为气流上升式密集三层烤房(8.0 m×2.7 m)。

1.2 试验设计

试验设2个处理,T1:散叶插签叶尖朝上装烟方式;T2:散叶插签叶尖朝下装烟方式。散叶烘烤工艺按照标准《烤烟散叶烘烤技术规程:YC/T 457-2013》进行,散叶插签装烟按散叶装烟技术规范进行^[9]。

1.3 测定项目及方法

选取烤房中棚位置进行取样,烘烤过程中分别于鲜样点、38℃末、42℃末、48℃末、54℃末、烤后样点取样,每次随机选取6片叶,取样后留下的

空隙用麻包片堵住,防止取样处漏风造成试验误差。样品于105℃杀青15 min,然后60℃烘干至恒质量(恒重),处理约12 h左右,烟叶淀粉、总糖、还原糖、总氮、烟碱、钾、氯含量(质量分数)用流动分析仪测定^[10-11],烟叶石油醚提取物含量(质量分数)参照艾复清等^[12]测定方法进行,试验结果取平均值。

1.4 数据分析

采用Microsoft Excel 2010和SPSS 23.0对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 散叶烘烤过程中含碳化合物的变化

2.1.1 烟叶淀粉质量分数变化

由表1可知,散叶插签叶尖朝上和叶尖朝下装烟方式的烟叶淀粉质量分数随烘烤的进行呈逐渐下降趋势,两个处理的烟叶淀粉质量分数均在38℃以前快速下降,但散叶插签叶尖朝上装烟方式(T1)的烟叶淀粉降解速率略大于散叶插签叶尖朝下装烟方式(T2)。此外,两个处理的烟叶淀粉质量分数差异无统计学意义。两个处理的烟叶淀粉质量分数在38℃后至烘烤结束呈缓慢下降趋势,且T1处理的烟叶淀粉质量分数整体略低于T2处理。结合淀粉质量分数变化规律进行分析,说明密集散叶烘烤淀粉降解主要集中在烘烤变黄前期(即38℃前),且散叶不同叶尖朝向装烟方式对烘烤过程中淀粉降解无显著性影响。

表1 散叶烘烤过程中淀粉质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	33.60 a	5.70 a	4.48 a	3.18 a	3.14 a	2.49 a
T2	33.60 a	7.07 a	4.82 a	4.36 a	3.12 a	3.06 a

注:小写字母表示不同处理在0.05水平上的差异统计学意义,以下表同。

2.1.2 烟叶糖质量分数变化

密集散叶烘烤过程中烟叶糖质量分数变化如表2和表3所示,不同处理烟叶糖质量分数随烘烤的进行整体呈逐渐升高趋势,且总糖和还原糖的质量分数变化趋势较为一致,散叶插签叶尖朝上(T1)和叶尖朝下装烟方式(T2)的烟叶糖质量分数在38℃前均快速增加,T1处理增加速率较高,但与T2处理的差异无统计学意义,两个处理在38℃后整体呈缓慢增加的趋势。在整个烘烤过程中,两个处理的总糖和还原糖的质量分数存在差异,但无统

计学意义, 说明散叶不同叶尖朝向装烟方式对烘烤过程中烟叶糖质量分数基本无显著性影响.

表2 散叶烘烤过程中总糖质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	5.91 a	31.28 a	29.64 a	31.14 a	35.53 a	34.36 a
T2	5.91 a	30.73 a	31.24 a	30.66 a	31.85 b	32.47 a

表3 散叶烘烤过程中还原糖质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	3.85 a	16.47 a	15.98 a	16.85 a	16.56 a	20.24 a
T2	3.85 a	15.64 a	16.04 a	15.99 a	16.45 a	18.11 a

2.2 散叶烘烤过程中含氮化合物的变化

2.2.1 烟叶蛋白质质量分数变化

由表4可看出, 散叶插签叶尖朝上(T1)和叶尖朝下装烟方式(T2)的烟叶蛋白质质量分数变化规律较为一致, 两个处理整体均呈逐渐降低趋势, 且差异无统计学意义. T1处理和T2处理的烟叶蛋白质质量分数下降主要集中在38℃以前(即变黄前期), 在38℃至48℃间两个处理的烟叶蛋白质质量分数整体呈逐渐升高趋势, 而在48℃后, T2处理下降幅度较大, 但与T1处理的差异无统计学意义. 在整个烘烤过程中, T1与T2处理烟叶蛋白质质量分数有差异, 但烟叶蛋白质质量分数变化差异无统计学意义.

表4 散叶烘烤过程中蛋白质质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	7.58 a	6.19 a	6.18 a	6.48 a	6.35 a	6.67 a
T2	7.58 a	6.02 a	6.27 a	6.50 a	5.91 a	5.93 a

2.2.2 烟叶总氮和烟碱质量分数变化

由表5、表6可知, 散叶插签叶尖朝上(T1)和叶尖朝下装烟方式(T2)的烟叶总氮和烟碱的质量分数在整个烘烤期间整体呈逐渐下降趋势. 总体而言, 其质量分数变化幅度较小, 但总氮和烟碱的质量分数下降主要集中在变黄前期(即38℃前), 之后两个处理整体呈缓慢下降趋势. 对两个处理进行分析可知, 烟叶总氮和烟碱的质量分数在烘烤过程中差异无统计学意义.

表5 散叶烘烤过程中总氮质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	2.40 a	1.79 a	1.84 a	1.82 a	1.59 a	1.49 a
T2	2.40 a	1.74 a	1.53 a	1.57 a	1.79 a	1.71 a

表6 散叶烘烤过程中烟碱质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	2.43 a	1.66 a	1.70 a	1.53 a	1.40 a	1.32 a
T2	2.43 a	1.87 a	1.74 a	1.69 a	1.56 a	1.53 a

2.3 散叶烘烤过程中钾和氯质量分数变化

密集散叶烘烤过程中烟叶钾和氯的质量分数的变化情况见表7、表8, 相比鲜烟叶, 散叶插签叶尖朝上(T1)和叶尖朝下装烟方式(T2)在烘烤结束后, 烟叶钾和氯的质量分数整体基本无变化. 烟叶钾质量分数在烘烤过程中稍有变化, 但变化幅度较小, 两个处理烟叶钾质量分数差异无统计学意义. 烟叶氯质量分数与钾质量分数变化规律较为相似, 在烘烤过程中变化幅度较小, 两个处理烟叶氯质量分数差异无统计学意义. 总之, 不同处理烟叶钾和氯的质量分数在烘烤过程中差异无统计学意义.

表7 散叶烘烤过程中钾质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	2.19 a	2.43 a	2.50 a	2.43 a	2.36 a	2.25 a
T2	2.19 a	2.46 a	2.47 a	2.37 a	2.28 a	2.23 a

表8 散叶烘烤过程中氯质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	0.48 a	0.42 a	0.43 a	0.45 a	0.41 a	0.63 a
T2	0.48 a	0.46 a	0.52 a	0.63 a	0.58 a	0.70 a

2.4 散叶烘烤过程中石油醚提取物的变化

石油醚提取物质量分数变化与烤后烟叶香气质、香气量密切关系. 由表9可知, 不同处理烟叶石油醚提取物质量分数随烘烤进程呈逐渐增加的趋势, 其质量分数在变黄期和定色期(48℃以前)略有增加, 但变化幅度较小. 在干筋期其质量分数快速增加, 但不同处理烤后烟叶石油醚提取物质量分数差异无统计学意义, 说明散叶烘烤过程香气成分产生主要集中在干筋期, 而密集散叶不同叶尖朝向装烟方式对烘烤过程中香气物质无显著性影响.

表9 散叶烘烤过程中石油醚提取物质量分数变化 %

处理	鲜样	38℃	42℃	48℃	54℃	烤后
T1	4.92 a	5.04 a	5.11 a	5.43 a	5.22 a	6.72 a
T2	4.92 a	4.81 a	4.21 a	5.39 a	5.74 a	6.79 a

3 结论与讨论

通过研究密集烤房不同装烟方式在烘烤过程中主要化学成分的变化可知,散叶插签叶尖朝上及朝下处理的烟叶淀粉质量分数随烘烤进行呈逐渐下降变化规律,烤烟总糖和还原糖质量分数随烘烤进行呈逐渐升高趋势,含碳化合物在38℃前快速降低或增加^[13],但两个处理基本上差异无统计学意义,其变化规律与王传义等^[14]研究结果不一致,可能是由于装烟方式不同造成的,而之后烟叶淀粉质量分数变化趋势缓慢,烘烤期间烟叶淀粉质量分数变化规律与王怀珠等^[15]研究基本一致.烟叶蛋白质随烘烤进行逐渐分解,且质量分数在38℃前快速降低,烟叶可能是以降解叶绿素蛋白质为主^[16].总氮和烟碱质量分数与蛋白质变化规律一致,与崔庆伟等^[17]研究基本一致,但总体其质量分数变化幅度较小,不同散叶装烟方式对烘烤过程中含氮化合物无显著性影响.结合含碳和含氮物质变化规律进行分析,说明密集烤房散叶装烟方式烟叶淀粉及含氮物质降解主要集中在烘烤的变黄前期,但不同处理对其物质变化无显著性影响.烟叶钾和氯质量分数在烘烤变黄期、定色期及干筋期的质量分数变化幅度较小,与赵会纳等^[7]研究基本一致,无机元素钾和氯在烘烤过程中发生变化,可能与测量误差有关,具体变化机理还需进一步研究.另外,随烘烤的进行,烟叶水分缓慢散失,香气物质逐渐凸显,烟叶石油醚提取物质量分数在烘烤干筋期快速增加,说明香气成分产生主要集中在这一时期^[18].因此,在密集散叶装烟方式的烘烤过程中,不同散叶装烟方式下主要化学成分变化规律较为一致,且无统计学意义,对烘烤过程中主要化学成分变化无显著性影响.另外,可根据本试验揭示的烟叶主要化学成分变化规律,适当调整散叶烘烤工艺,及时固定有益的物质,改善烤后烟叶化学成分协调性,使烟叶朝着优质烟方向发展.

[参考文献]

- [1] 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(4):54-56,61.
- [2] 杨隆飞,林绍武,郑仕发,等.散叶插杆烘烤对两个烤烟品种烟叶品质的影响[J].作物研究,2016,30(3):310-315.
- [3] 陈代荣,丁伟,阳显斌,等.散叶烘烤和挂杆烘烤的烟叶质量和经济效益分析[J].作物研究,2014,28(2):180-182,196.
- [4] 赵铭钦,宫长荣,王瑞华,等.不同烘烤条件下烟叶中有机物质含量变化的研究[J].河南农业大学学报,1996(3):227-231,235.
- [5] 丁金玲,杨焕文,梁旭清,等.K326和红花大金元在烘烤过程中烟叶淀粉含量和淀粉酶活性变化规律[J].云南农业大学学报(自然科学版),2003(4):382-384.
- [6] 孟可爱.密集烘烤过程中烟叶主要化学成分的变化[J].广西农业科学,2008,39(6):752-755.
- [7] 赵会纳,谢已书,李章海,等.不同成熟度烟叶在散叶烘烤过程中主要化学成分的动态变化[J].湖北农业科学,2013,52(4):835-839.
- [8] 谢良文,路晓崇,彭玖华,等.基于典型相关分析的散叶烘烤过程中化学成分与烘烤条件的研究[J].安徽农业科学,2013,41(27):11156-11157,11176.
- [9] 谢已书,邹焱,何昆,等.散叶插签装烟密集烘烤对烟叶质量和经济效益的影响[J].贵州农业科学,2010,38(10):58-60.
- [10] 杜瑞华,周明松.连续流动分析法在烟草分析中的应用[J].中国测试技术,2007,33(3):76-78.
- [11] 彭斌,王洪波,颜权平,等.烤烟化学成分与平衡含水率的关系[J].烟草科技,2013(6):57-63.
- [12] 艾复清,师会勤.烘烤变黄环境对烤后烟叶石油醚提取物及香吃味的影响[J].中国农学通报,2004(6):52-56.
- [13] 赵应虎,王涛,何艳辉,等.烘烤过程中烤烟外观与内在质量变化研究进展[J].作物研究,2013,27(6):700-704.
- [14] 王传义,孙福山,王廷晓,等.不同成熟度烟叶烘烤过程中生理生化变化研究[J].中国烟草科学,2009,30(3):49-53.
- [15] 王怀珠,杨焕文,郭红英.烘烤条件对烤烟淀粉降解及相关酶活性的影响[J].中国烟草学报,2005(5):35-38,45.
- [16] 张清明,叶建如,靖军领,等.翠碧1号烟叶烘烤过程中色素降解及化学成分变化[J].中国烟草科学,2014,35(2):122-125.
- [17] 崔庆伟,田栾栾,路晓崇,等.烤烟烘烤过程中主要含氮化合物与烟气氨释放量的相关性研究[J].江西农业学报,2012,24(9):95-97.
- [18] 宫长荣,周义和,杨焕文.烤烟三段式烘烤导论[M].北京:科学出版社,2006.