

The Study and Application of Cigar Filler Stacking Fermentation Technology

Wen Zhou, Yibing Liu, Dailong Zeng, Jun Yang, Xi Hu, Shixu Song, Lulu Liu*,
Yuhong Jia, Zhen Yang, Yi Liu, Xi Chen

Great Wall Cigar Factory, China Tobacco Sichuan Industrial Co., Ltd., Deyang Sichuan
Email: 565187756@qq.com, *muyull@sohu.com

Received: May 21st, 2016; accepted: Jun. 18th, 2016; published: Jun. 21st, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The way of tobacco leaf fermentation can be divided into natural fermentation and artificial fermentation which are used according to the type of tobacco [1]. Based on the cigar tobacco leaf's characteristic and market demand, we choose stacking fermentation which belongs to artificial fermentation. The stacking fermentation applies to filler, binder and wrapper. The principle of stacking fermentation is to keep the leaves in a certain moisture content level and stack them as a pile; then the leaves start self-heating and the heat leads to a series of chemical and biological changes in the leaves which can reduce the raw tobacco leaf's quality defects [1], and increase its smoking quality, thus enhancing its inner quality and industrial usability.

Keywords

Cigar Filler, Stacking Fermentation

雪茄茄芯烟叶堆垛发酵技术研究与应用

周文, 刘一兵, 曾代龙, 杨军, 胡希, 宋世旭, 刘路路*,
贾玉红, 杨振, 刘仡, 陈熙

四川中烟工业有限责任公司长城雪茄烟厂, 四川 德阳
Email: 565187756@qq.com, *muyull@sohu.com

*通讯作者。

文章引用: 周文, 刘一兵, 曾代龙, 杨军, 胡希, 宋世旭, 刘路路, 贾玉红, 杨振, 刘仡, 陈熙. 雪茄茄芯烟叶堆垛发酵技术研究与应用[J]. 农业科学, 2016, 6(3): 63-70. <http://dx.doi.org/10.12677/hjas.2016.63010>

收稿日期：2016年5月21日；录用日期：2016年6月18日；发布日期：2016年6月21日

摘 要

烟叶发酵主要有自然发酵和人工发酵两类[1]。烟叶类型和配方作用需求不同，其发酵方法也不同。根据雪茄烟叶的特性和产品市场品质需求，其发酵方法采用堆垛发酵，属于人工发酵，适用于茄芯烟叶，也用于茄套、茄衣烟叶。其原理是将烟叶置于一定含水量条件下，堆码成一定体积的烟堆，依赖烟叶自热作用产生的热量，促进烟叶内在物质产生一系列生物或化学变化，减少原烟品质缺陷[1]，增强吸食性，从而达到改进烟叶内在品质，提升工业可用性的目的。

关键词

雪茄茄芯烟叶，堆垛发酵

1. 引言

雪茄烟叶品质的后期完善主要依靠发酵。烟叶类型和配方作用需求不同，其发酵方法也不同。烟叶陈化，主要偏重于指自然发酵，也叫醇化[1]。发酵，主要偏重于指人工发酵[1]。

国产雪茄茄芯烟叶原料受当地烟农传统种植习惯、烟叶调制方法、发酵关键技术掌握欠缺等影响，存在香气特性质感较粗糙、余味特性刺激较大等缺陷，影响了烟叶的工业使用性。目前，国内采用的雪茄烟叶发酵方法尚未没有形成一套完整的技术体系，为了提升烟叶使用品质，满足中式雪茄风格需要，各雪茄制造企业开始研究和探索雪茄烟叶的工业化堆垛发酵工艺方法和关键技术指标。四川中烟长城雪茄烟厂历时三年进行雪茄茄芯烟叶的堆垛发酵研究，并推广应用至大规模堆垛发酵，初步形成了一套较为成熟的技术体系，取得发明专利授权。

2. 材料与amp;方法

2.1. 材料

烟叶原料。试验阶段烟叶采用乐山犍为 2014 年 K1 二级品种茄芯烟叶 2400 公斤；改进阶段烟叶采用乐山犍为 2008 年 GQB 二级品种茄芯烟叶 4400 公斤。

配套设施与物资。包括发酵场地、保温窗帘、蓄水池、水管、包芯温度计、麻片、麻袋、托盘、晒垫、大功率排风扇、排气扇、API 连续流动仪(法国 Futura)、烘箱(德国 Binder 公司)等。

2.2. 方法

2.2.1. 选择堆垛发酵场地

堆垛发酵选择在通风、保温效果好的场地进行，避免阳光直射烟堆。烟垛放置在离地面 20 cm 以上的木架上，架上铺 3 cm 左右厚的麻片或晒垫。

2.2.2. 堆垛发酵环境温湿度

环境温度 $32^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $70\% \pm 5\%$ 。

2.2.3. 分阶段设置关键技术指标

试验阶段：烟叶含水量 35%，垛芯温度升至 40°C 翻垛，翻垛次数 4 次；

改进阶段：烟叶含水量为分别为 40%、30%，垛芯温度分别升至 50℃、45℃、40℃翻垛，翻垛次数不设置。

2.2.4. 原烟润叶

原烟润叶采用分包、定时、定量、两头加清水方式进行，当加水时间过半时翻包加烟包另一端，加水完毕后平衡水分 12 小时进行堆垛。

2.2.5. 烟叶堆垛

烟叶堆垛方式。将含水量符合发酵要求的烟包进行依次开包，如遇两头扎把烟叶将叶尖部分解把；如遇非烟叶扎把的烟叶则需重新扎把。第一次堆垛时将把烟轻揉至烟叶松散，把头朝外、叶尖朝内，烟把与烟把之间循序相压，交叉堆放，减少烟叶间的空隙，利于热量集聚。烟叶整齐堆垛后，盖上麻片，在烟垛侧面四个方向中央插上包芯温度计(深度 1 m)，并挂上标识卡。

烟垛规格。每个烟垛长 8 米，宽 2 米，高 2 米(根据不同品种烟叶数量进行适当调整)，垛形为长方形，平均每垛烟占地 16 平米左右，烟重 7500 公斤左右，各烟垛间预留翻垛空间。

整个发酵过程中，收集产生的烟渣进行敞晾、装袋，及时清理杂物，保持现场环境的整洁。

2.2.6. 监控发酵过程

堆垛结束后及时关闭排风扇、排气扇、窗帘和门窗，全过程设定时间段，监控记录环境温湿度、包芯温度。

2.2.7. 烟叶翻垛

烟垛堆芯温度升至设置温度时，立即翻垛降温，将烟垛上面的烟叶翻到下面，里面的烟叶翻到外面。在翻垛、堆垛过程中打开门窗和大功率排风扇、排气扇进行通风排杂、降温处理。翻垛时将烟叶抖散，放置在麻片或晒垫上，待烟叶整体温度降至常温后再进行堆垛；将水分偏大的烟把(>设置水分)，呈“菊花式”摆放敞晾，待烟把整体水分与温度达到要求后再进行堆垛。

2.2.8. 烟叶取样分析

每次翻垛后有代表性进行取样，重量 500 g，样品装入密封袋，做感官质量评价和理化分析。烟垛继续进行发酵与否取决于感官质量评吸委员会评吸结果。

2.2.9. 发酵结束

将水分偏高的烟叶敞晾至水分 \leq 20%后，进行入库堆垛存放并作好标识，标识上应记录：产地、品种、类型、日期、重量等。烟垛规格为长 8 米，宽 2 米，高 2 米(根据仓库实际情况可作调整)，仓库存放环境温度 \leq 23℃，湿度 \leq 60%。

3. 结果与分析

3.1. 试验阶段结果与分析

试验阶段研究在四川乐山烟叶合作社库房中进行，选用乐山 2014 年 K1 二级品种茄芯烟叶原料，共计 2400 公斤。设置烟叶含水量为 35%，垛芯温度升至 40℃翻垛，翻垛次数 4 次，完成全过程用时 49 天。

本次试验将影响烟叶品质的总糖、还原糖、总植物碱、总氮、氯、钾含量作为主要化学成分鉴定项目[1]，如表 1 所示，同时按照 YC/T31-1996《烟草及烟草制品式样的制备和水分测定》的规定制备烟草样品，样品研磨后过 40 目筛待测[2]，所测化学指标按 YC/T159-162《烟草自动化化学分析方法》，采用 API 连续流动仪进行化学成分测定[3]。

水溶性总糖和还原糖的含量是体现烟叶吸食品质的重要指标,糖类经过一系列化学反应能形成多种香气物质,产生令人愉悦的香气,掩盖杂气[1]。从图1可以看出,雪茄烟叶中糖含量很低,在烟叶成熟调制过程中糖一直在分解代谢,糖、还原糖含量均呈降低趋势,总糖含量由发酵前的0.56%下降到第四次翻堆的0.40%,降低了29%;还原糖含量由发酵前的0.37%下降到0.20%,降低了46%。可见在发酵过程中烟叶的糖分进行了分解代谢,促进了内含物质的转化。

总氮含量影响着烟叶的香气、吃味、刺激性等[1],一般情况下品质较好的雪茄烟叶总氮含量在4%左右。由图2可以看出,随翻堆次数增加总氮含量降低,烟叶中总氮含量由发酵前的5.20%下降到第四次翻堆的4.12%,降低了21%,说明总氮在发酵过程中进行了转化分解,翻堆过程中烟叶散发出的辛辣刺鼻气味大部分就是含氮化合物转化分解产生的氨气所致[1]。烟草生物碱中95%以上是烟碱,影响着烟草色、香、味三大方面[1],茄芯烟叶比较适宜的烟碱含量在1%~3%之间。由表1分解图2可知,随发酵时间的延长,烟叶烟碱含量呈降低趋势,由发酵前的3.92%下降到第四次翻堆的2.59%,降低了34%,说明在该过程中烟碱进行了分解代谢,烟碱含量降低是烟叶评吸劲头减小的直接因素。

烟叶燃烧性受各种各种矿质元素及其比例关系的影响很大,一般情况下,钾含量与燃烧性呈正相关关系,氯含量与燃烧性呈负相关关系,钾/氯比值是评价雪茄烟叶燃烧性的重要指标[1]。由图3可知,烟叶钾含量随发酵时间延长有先增加再稍降低再增加的趋势,总体上钾含量呈增加趋势,烟叶钾含量由发酵前的1.1%增加到第四次翻堆时的2.06%,增加了87%;氯含量有稍微升高的趋势,但第四次翻堆烟叶氯含量为0.25%,不会影响烟叶燃烧性,氯、钾含量升高是由于烟叶干物质分解代谢使其相对含量增加所致。

Table 1. Second grade of K1's chemical component analysis comparison

表 1. K1 二级品种烟叶化学成分分析对照表

样品信息	总糖(%)	还原糖(%)	总植物碱(%)	氯(%)	钾(%)	总氮(%)
发酵前对照样	0.56	0.37	3.92	0.09	1.10	5.20
第一次翻堆样(4天)	0.48	0.27	3.40	0.28	2.35	5.06
第二次翻堆样(7天)	0.49	0.27	3.36	0.17	1.96	4.87
第三次翻堆样(12天)	0.44	0.21	2.61	0.29	1.83	4.79
第四次翻堆样(26天)	0.40	0.20	2.59	0.25	2.06	4.12

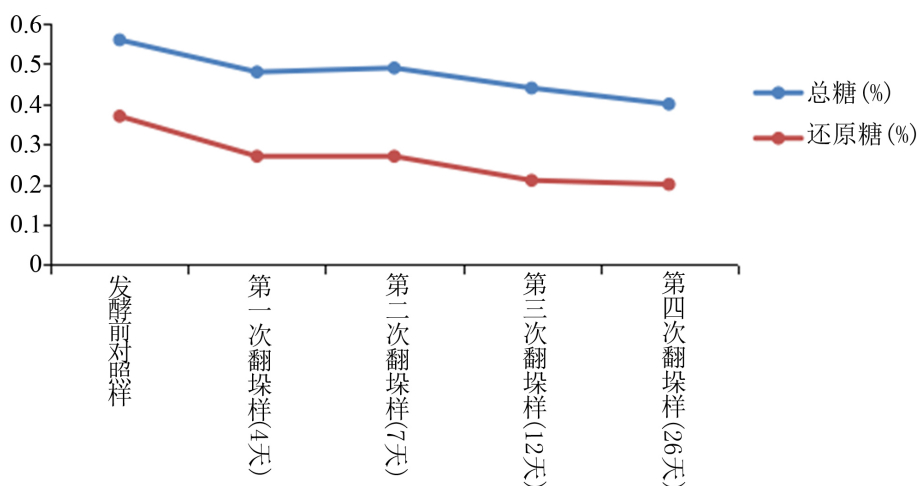


Figure 1. Sugar content trend chart

图 1. 糖含量变化趋势图

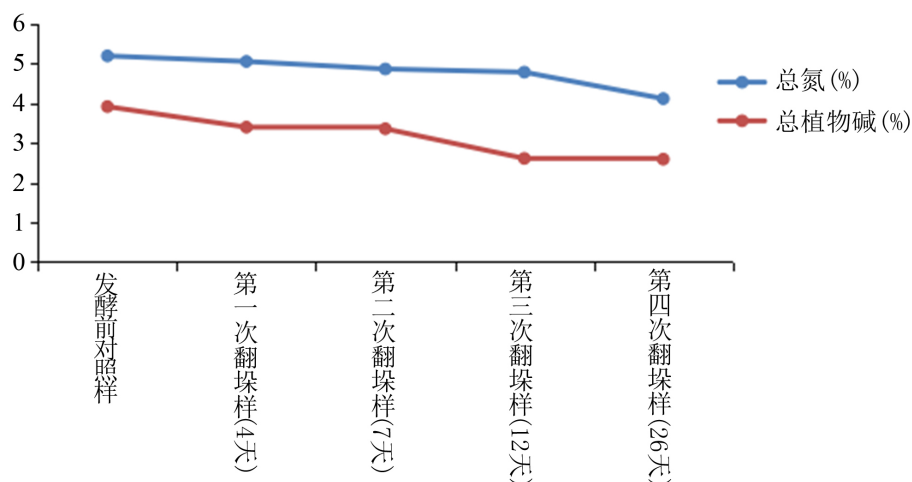


Figure 2. Total nitrogen and total nicotine content trend chart

图 2. 总氮、总植物碱含量变化趋势图

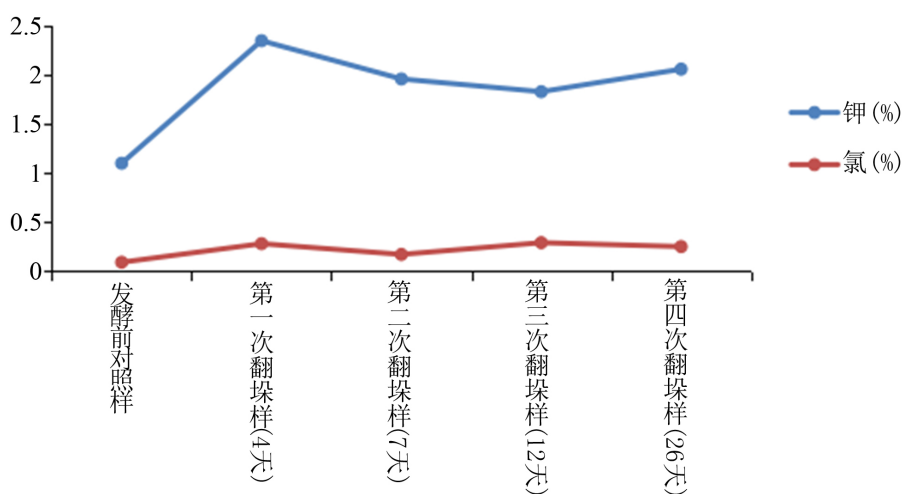


Figure 3. Potassium and chlorine content trend chart

图 3. 钾、氯含量变化趋势图

本次试验感官质量评价[4]以发酵前烟叶评价作为对照,评价各项都以5分计,每次翻堆取样烟叶评价分值在对照的基础上进行打分。由表2可知,综合分值随翻堆次数的增加有先降低再升高的趋势,第一次翻堆评价综合分值较对照降低2.2分,第二次翻堆评价综合分值较对照降低2.3分,第三次翻堆评价综合分值较对照增加1.1分,第四次翻堆时烟叶样品感官质量评价较对照增加2.3分。其香气特性、烟气特征和口感特征各项(除浓度、劲头和干燥度)评价分值和综合评价分值变化趋势一致,第四次翻堆烟叶样品各项分值都达最高,特别是第四次翻堆烟叶香气质表现最为突出;烟气干燥度变化规律不明显,浓度和劲头分值有随翻堆次数增加先升高再降低的趋势,第三次翻堆和第四次翻堆烟样劲头都较对照样小,与化学成分分析中这两次翻堆烟样总植物碱含量降低相吻合。

3.2. 改进阶段结果与分析

改进阶段在工厂发酵房中进行,选用乐山2008年GQB二级品种茄芯烟叶4400公斤并与发酵前烟叶样作对照。其目的在于探索茄芯烟叶堆垛发酵最佳含水量、最佳翻堆温度以及最佳翻堆次数,进一步改善烟叶内在品质,满足产品配方的原料需求。

Table 2. Sensory smoking evaluation and analysis
表 2. 感官质量评价分析表

样品编号	样品信息	香气特性				烟气特征				口感特性				燃烧性	灰色	综合分值及重要特征描述		
		香气质	香气量	透发度	杂气程度	杂气种类	浓度	劲头	细腻度	成团性	烟味浓度	干燥度	干净度				口腔刺激	喉部刺激
1	发酵前对照	5	5	5	5													65分
2	第一次翻垛	4.9	4.9	4.8	4.6													62.8分；浓度、劲头、杂气大于对照
3	第二次翻垛	4.7	4.9	4.8	4.7													62.7分；浓度、劲头、杂气大于对照
4	第三次翻垛	5.2	5.1	5.1	5.1													66分
5	第四次翻垛	5.4	5.2	5.2	5.2													67.2分；香气质最好

说明:

香型: 晾烟(白肋烟型、雪茄烟型)、晒烟(晒红烟、晒黄烟)、烤烟型(清香型 清偏中 中偏清 中间香型 中偏浓 浓偏中 浓香型 特殊香型)

分值: 9 8 7 6 5 4 3 2 1 分值: 9 8 7 6 5 4 3 2 1

香气质: 很好 好 较好 稍好 中 稍差 较差 差 很差 成团性: 很强 强 较强 稍强 中 稍弱 较弱 弱 很弱

香气量: 充足 足 较足 尚足 中 稍有 较淡 少 很少 干净程度: 很干净 干净 较净 尚干净 中 稍有残留 略有残留 有残留 不干净

透发程度: 很透发 透发 较透发 略显透发 中 稍沉闷 较沉闷 沉闷 不透发 刺激性: 很小 小 较小 稍小 中 稍大 较大 大 很大

杂气: 很轻 轻 较轻 尚轻 中 稍重 较重 重 很重 干燥度: 很弱 弱 较弱 稍弱 中 稍强 较强 强 很强

浓度: 很浓 浓 较浓 稍浓 中 稍淡 较淡 淡 很淡 甜度: 很强 强 较强 稍强 中 稍弱 较弱 弱 很弱

劲头: 很大 大 较大 稍大 中 稍小 较小 小 很小 灰色: 白色 白灰 灰白 灰黑 黑

细腻程度: 很细腻 细腻 较细腻 稍细腻 中 稍粗糙 较粗糙 粗糙 很粗糙 燃烧性: 很好 好 较好 稍好 中 稍差 较差 差 熄火

注: 综合分值除去浓度、劲头、干燥度三项, 该四个分值与产品风格需求有关

设置烟叶含水量为 40%(代号 1)、30%(代号 2)两个组, 垛芯温度均升至 50℃(代号 1)、45℃(代号 2)、40℃(代号 3)进行翻垛, 翻垛次数不作规定, 以评吸结果为依据, 每次取样用“x”-“x”-“x”编号区分, 其中第一个 x 代表烟叶含水量, 第二个 x 代表翻垛温度, 第三个 x 代表翻垛次数。

该阶段研究同样将影响烟叶品质的总糖、还原糖、总植物碱、总氮、氯、钾含量作为主要化学成分鉴定项目[1], 如表 3 所示, 同时按照 YC/T31-1996《烟草及烟草制品式样的制备和水分测定》的规定制备烟草样品, 样品研磨后过 40 目筛待测[2], 所测化学指标按 YC/T159-162《烟草自动化化学分析方法》, 采用 API 连续流动仪进行化学成分测定[3]。

由图 4 可见, 三个处理样的总糖、还原糖、总植物碱和总氮含量与原样对比都有所下降, 说明烟叶内含物质发生了分解转化, 氯、钾相对含量有所升高, 钾/氯比值不影响燃烧性, 与试验阶段结果基本一致。与烟叶原样相比较, 1-1-3 处理样总糖降低了 39%, 还原糖降低了 54%, 总植物碱降低了 48%, 总氮降低了 17%; 1-2-5 处理样总糖降低了 29%, 还原糖降低了 33%, 总植物碱降低了 39%, 总氮降低了 13%; 1-3-10 处理样总糖降低了 54%, 还原糖降低了 58%, 总植物碱降低了 52%, 总氮降低了 22%, 三个处理样化学成分降低幅度不同, 这与设置的翻垛温度和翻垛次数不同有关。

由表 4 可见, 三个处理样品整体感官质量评价[4]均高于烟叶原样, 1-3-10 综合分值最高, 其特点是质感较好, 雪茄烟叶风格较明显; 1-2-5 综合分值居中, 其特点是透发度较好, 吃味醇和; 1-1-3 综合分值最低, 其特点是各项指标较均衡, 但是从人工成本、烟叶质量和其他费用支出三方面综合考虑, 在实

Table 3. Second grade of QQB's chemical component analysis comparison
表 3. QQB 二级品种烟叶化学成分分析对照表

样品信息	总糖(%)	还原糖(%)	总植物碱(%)	氯(%)	钾(%)	总氮(%)
发酵前对照样	0.41	0.24	3.42	0.30	2.63	4.79
1-1-3 (20 天)	0.25	0.11	1.77	0.50	2.76	3.97
1-2-5 (30 天)	0.29	0.16	2.07	0.54	2.44	4.16
1-3-10 (33 天)	0.19	0.10	1.64	0.66	3.66	3.73

注：1-1-3、1-2-5、1-3-10 是经评吸委员会评吸所有处理样后一致认定具有工业可用性的三个具有代表性的处理样

Table 4. Sensory smoking evaluation and analysis
表 4. 感官质量评价分析表

样品编号	样品信息	香气特性				烟气特征					口感特性					综合分值及重要特征描述			
		香气质	香气量	透发度	杂气程度	浓度	劲头	细腻度	成团性	烟味浓度	干燥度	干净度	口腔刺激	喉部刺激	鼻腔刺激		甜度	燃烧性	灰色
0	发酵前对照	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	65 分
1-1-3	40% 50℃ 翻堆 3 次	5.8	5.3	5.4	5.8	4.0	4.0	5.4	5.1	4.4	5.4	5.8	5.8	5.8	5.8	5.7	5.6	5.9	67.3 分；各项指标较均衡
1-2-5	40% 45℃ 翻堆 5 次	6.1	5.7	5.9	6.0	4.7	4.6	5.7	5.5	4.9	5.7	5.6	5.8	5.8	5.8	6.0	5.5	5.8	69.4 分；透发度较好，吃味醇和
1-3-10	40% 40℃ 翻堆 10 次	6.3	6.1	6.0	5.9	4.3	4.4	5.5	5.6	4.8	5.7	6.0	5.8	5.8	6.0	6.0	5.9	6.2	77.1 分；质感较好，雪茄烟叶风格较明显

说明：

香型：晾烟(白肋烟型、雪茄烟型)、晒烟(晒红烟、晒黄烟)、烤烟型(清香型 清偏中 中偏清 中间香型 中偏浓 浓偏中 浓香型 特殊香型)

分值： 9 8 7 6 5 4 3 2 1 分值： 9 8 7 6 5 4 3 2 1

香气质：很好 好 较好 稍好 中 稍差 较差 差 很差 成团性：很强 强 较强 稍强 中 稍弱 较弱 弱 很弱

香气量：充足 足 较足 尚足 中 稍有 较淡 少 很少 干净程度：很干净 干净 较净 尚干净 中 稍有残留 略有残留 有残留 不干净

透发程度：很透发 透发 较透发 略显透发 中 稍沉闷 较沉闷 沉闷 不透发 刺激性：很小 小 较小 稍小 中 稍大 较大 大 很大

杂气：很轻 轻 较轻 尚轻 中 稍重 较重 重 很重 干燥度：很弱 弱 较弱 稍弱 中 稍强 较强 强 很强

浓度：很浓 浓 较浓 稍浓 中 稍淡 较淡 淡 很淡 甜度：很强 强 较强 稍强 中 稍弱 较弱 弱 很弱

劲头：很大 大 较大 稍大 中 稍小 较小 小 很小 灰色：白色 白灰 灰白 灰黑 黑

细腻程度：很细腻 细腻 较细腻 稍细腻 中 稍粗糙 较粗糙 粗糙 很粗糙 燃烧性：很好 好 较好 稍好 中 稍差 较差 差 熄火

注：综合分值除去浓度、劲头、干燥度三项，该四个分值与产品风格需求有关

际推广应用中设定 40%烟叶水分、堆芯温度 45℃翻垛、翻垛次数 5 次较好，即 1-2-5 处理样设置方式。

3.3. 推广应用

推广应用所用烟叶为国产晾晒烟茄芯原料，涉及四川什邡、乐山雪茄烟叶基地的 6 个不同烟叶品种、12 个等级，共计 22.92 万公斤。堆垛发酵后的烟叶在产品配方中的主要作用是协调香气、改善吃味，目前已运用到长城系列、狮牌系列等 16 个品牌配方中。

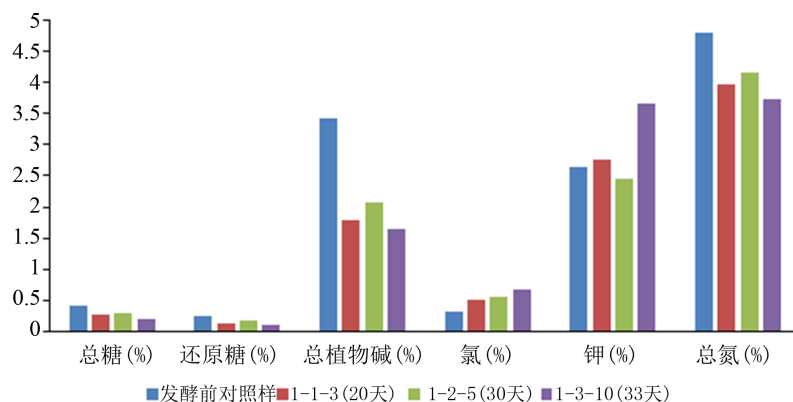


Figure 4. Detail Sketch

图 4. 化学成分含量变化对比图

4. 结论与讨论

(1) 堆垛发酵可协调雪茄烟叶化学成分。化学成分分析结果表明, 通过堆垛发酵方法处理雪茄烟叶, 其化学成分比例更趋协调, 其中的糖、总氮、总植物碱含量有一定程度降低, 钾、氯相对含量有一定程度升高, 这是因为在堆垛发酵过程中烟叶内含物质进行了一系列的生物或化学分解转化[1]。

(2) 堆垛发酵可明显提高雪茄烟叶吸品质。感官质量评价结果表明, 堆垛发酵能明显降低雪茄烟叶杂气、劲头、刺激性, 醇和烟味, 湿润烟气, 使其特征香气显露[1], 与化学成分分析结果基本吻合。

(3) 雪茄烟叶的产地、年份、品种、等级、成熟度不同, 要体现出烟叶的最佳品质, 其烟叶含水量、翻垛温度以及翻垛次数也不相同, 有待进行更深入的研究。

基金项目

川渝中烟工业有限责任公司关于有关单位 2015 年自立科技项目立项的批复(川渝烟工技研[2015]62 号)。

参考文献 (References)

- [1] 王瑞新, 闫金玉, 韩锦峰, 等. 烟草化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] YC/T 31-1996 烟草及烟草制品式样的制备和水分测定[S].
- [3] YC/T 159-162 烟草自动化化学分析方法[S].
- [4] GB 15269.4-2011 雪茄烟. 第 4 部分: 感官技术要求[S].

Hans 汉斯

再次投稿您将享受以下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>