

变黄中期湿球高低及稳温时间对烟叶质量的影响

许 威¹, 彭耀东², 王建兵³, 卢瑞杰⁴, 贺智谋⁴ (1. 江西省赣州市烟草公司, 江西赣州 341000; 2. 江西省烟草公司, 江西南昌 330025; 3. 江西中烟工业有限公司, 江西南昌 330000; 4. 江西省赣州市烟草公司石城分公司, 江西赣州 342700)

摘要 [目的]研究密集烤房烟叶烘烤变黄中期湿球高低及稳温时间对烟叶质量的影响, 为优化密集烤房烟叶烘烤提供参考。[方法]在变黄期时间相同的条件下, 只调整 38 和 42 ℃ 湿球温度和稳温时间, 对粤烟 97 品种中部烤后烟叶外观质量、化学成分协调性、评吸质量进行了分析。[结果]中部烟叶变黄中期湿球温度控制在 35.5 ℃、稳温 25 h, 42 ℃ 湿球控制 35.5 ℃、稳温 13 h 的 T₂ 处理, 变黄期失水协调性较好, 烤后烟叶化学成分协调性较好, 颜色橘黄鲜亮, 色度、油分较好, 总糖、还原糖、糖碱比较高, 烟碱、含氮量较低, 评吸得分最高, 有利于改善烟叶的外观质量和化学成分协调性, 提高烟叶的评吸质量。[结论]变黄期的湿球温度高低及稳温时间长短对烟叶外观质量、化学成分协调性以及评吸质量都有一定的影响, 以中温、中湿, 38 ℃ 稳温时间较长的 T₂ 处理效果较好。

关键词 烟叶质量; 变黄期; 湿球温度; 稳温时间

中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611(2016)29 - 0073 - 02

Effects of Wet-bulb Temperature and Stable Time on the Quality of Tobacco in Leaf Yellowing Medium Stage
XU Wei¹, PENG Yao-dong², WANG Jian-bin³ et al (1. Ganzhou Tobacco Company, Ganzhou, Jiangxi 341000; 2. Jiangxi Tobacco Company, Nanchang, Jiangxi 330025; 3. China Tobacco Jiangxi Industrial Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi 330000)
Abstract [Objective] To research the effect of wet-bulb temperature and stable time on quality of tobacco in leaf yellowing medium stage in bulk curing barn, and to provide references for the optimization of tobacco baking. [Method] Under the condition of the same yellowing period, we only adjusted the wet-bulb temperature and stable time of 38 and 42 ℃. The appearance quality, chemical composition and smoking test quality of Yueyan97 flue-cured tobacco in the center section were analyzed. [Result] Under T₂ treatment (the conditions of wet bulb temperature control at 35.5 ℃, stable temperature for 25 h, stable temperature for 13 h of wet ball control at 42 ℃ of center leaf), tobacco leaves had better coordination in yellowing medium stage after baking, bright yellow color, and better color and oil content. The total sugar, reducing sugar, sugar-nicotine ratio were lower; smoking score was the highest, which was beneficial to improve the appearance quality of tobacco leaf, to increase the coordination of chemical composition, and to enhance the quality of tobacco leaf. [Conclusion] Wet bulb temperature and stable temperature time in the yellowing stage had certain influence on the appearance quality, the chemical composition, and the smoking quality of tobacco leaves. Among them, T₂ treatment (moderate temperature, medium humidity, 38 ℃, relatively long stable time) was relatively good.
Key words Tobacco quality; Yellowing stage; Wet-bulb temperature; Stable time

烟叶烘烤的关键就是协调好变黄和失水的关系。变黄期是烟叶内淀粉、蛋白质等大分子物质降解转换重要阶段。该时期淀粉降解 60% ~ 70%^[1], 蛋白质也大量降解成氨基酸。烟叶变黄中期温湿度和稳温时间的控制各地差异较大, 廖和明等^[2]研究认为, 中温中湿处理能够改善 NC55 品种的香气质量; 高远等^[3]通过主成分分析法建立了烟叶香气质量评价模型, 认为低温中湿变黄有利于提高中部叶的香气质量; 崔国民等^[4]研究认为, 多阶梯中温中湿烘烤有利于提高烤后烟的感官质量; 刘齐元等^[5]对烤烟五步烘烤法与三段式烘烤法的烘烤效果进行了试验研究, 认为五步烘烤法好于三段式烘烤法; 王梅^[1]研究认为, 低温中湿处理烤烟香气质量评价结果优于其他处理, 其中烤房干湿球温度差控制在 80% ~ 85%, 低温处理烤烟香气质量最优。大多数研究都没有考虑各地烟叶含水量、天气等对烟叶变黄和失水协调性的影响。赣州市密集烤房烟叶烘烤“一烤一方案”烘烤工艺, 在充分考虑品种、装烟量、天气状态、土壤类型、烟叶含水量、风机档位、成熟度、氮素营养等影响烟叶变黄和失水的诸多要素的基础上, 对每一烤烟叶制定烘烤方案。为优化密集烤房烟叶烘烤“一烤一方案”烘烤工艺, 笔者于 2013 年在赣州信丰县进行了变黄中后期湿球高低及稳温时间对烟叶质量影

响试验, 通过对不同处理烤后烟叶的化学成分、外观质量、评吸质量进行综合研究, 以确定当地烟叶最适宜的烘烤条件, 为提高烤后烟叶品质提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料 供试烤烟品种为粤烟 97, 大田管理、病虫害防治等按《赣州市优质烟叶标准化生产技术方案》进行, 供试烟叶烘烤设备选择江西大面积推广使用的大型砖混结构气流下降式密集烤房(装烟室内空长 8.0 m、宽 2.8 m), 其内配套安装 4/8 极变极调速电动机, 风机低档转速 720 r/min、功率 0.5 kW, 高档转速 1 440 r/min、功率 3.5 kW, 其他内部结构和配套设备与国家烟草局规定的建设标准一致。

1.2 方法

1.2.1 烟叶的外观质量评价指标。由江西中烟技术中心的专家进行鉴定, 烟叶外观质量的鉴定和综合评价方法参照王彦亭等^[6]的方法进行: 以颜色、成熟度、结构、身份、油分和色度 6 项指标作为烤烟外观质量评价指标, 各指标权重依次为 0.30、0.25、0.15、0.12、0.10、0.08。

1.2.2 感官质量评定方法。参照行业标准方法及江西中烟单料烟评吸标准组织开展单料烟样品评吸工作, 评吸时由江西中烟技术中心评吸员对样品进行盲评, 在对样品单项指标判定前, 由指定委员对样品的香型进行判定。评吸指标为香气质(9 分)、香气量(9 分)、余味(9 分)、杂气(9 分)、浓度(9 分)、刺激性(9 分)、劲头(9 分)7 个指标。

基金项目 江西省烟草专卖局(公司)科技项目。
作者简介 许威(1963 -), 男, 江西会昌人, 高级农艺师, 从事烟叶栽培、烘烤等研究。
收稿日期 2016-08-10

1.2.3 烤烟化学成分评价指标。烤后烟叶化学成分由河南农业大学测定,烤烟化学成分评价指标参照《中国烟草种植区划》项目中烤烟化学成分指标赋值方法,以总烟碱、总氮、还原糖、钾、糖碱比值、氮碱比值和钾氯比值等计算化学成分协调性评价分值,评价分值越高,化学成分协调性越好。

1.3 试验设计 选择一户具有代表性的烟叶,选取 3 座密集烤房以及中部烟叶同一叶位的烟叶进行试验。

中部烟叶装烟量 360 竿,叶尖变黄 5~10 cm 后,在总的变黄时间 60 h 不变的条件下,为保证变黄期失水和变黄协调,调整 38 和 42 ℃ 稳温阶段湿球温度和烘烤时间,其他阶段按赣州市“一烤一方案”烟叶烘烤模型进行烘烤。烤后烟叶选取 C3F 送江西中烟进行外观质量和内在质量评价。

各处理如下: T_1 ,38 ℃ 湿球温度 36.0 ℃、稳温时间 18 h,42 ℃ 湿球温度 36.0 ℃、稳温时间 20 h; T_2 ,38 ℃ 湿球温度

35.5 ℃、稳温时间 25 h,42 ℃ 湿球温度 35.5 ℃、稳温时间 13 h; T_3 ,38 ℃ 湿球温度 35.0 ℃、稳温时间 30 h,42 ℃ 湿球温度 35.5 ℃、稳温时间 8 h。

2 结果与分析

2.1 烟叶外观质量 在上烤前称取 20 竿鲜重,下烤后再称取干重,观察烟叶的外观质量。从表 1 可知,烟叶外观质量中部烟叶 T_2 处理表现最好,总分最高,主要表现在失水变黄要求较协调,颜色橘黄鲜亮,油分、色度等都好于 T_1 处理和 T_3 处理,各处理得分排序为 $T_2 > T_1 > T_3$ 。 T_1 处理烤后烟叶颜色较深偏暗,油分、色度略差, T_3 处理颜色较淡,油分、色度都不如 T_2 和 T_3 处理。鲜干比评分 $T_1 > T_2 > T_3$,说明随着 38 ℃ 稳温时间延长,湿球降低,干物质消耗降低。结果表明,随着 38 ℃ 稳温阶段湿球降低,烘烤时间的延长,颜色逐渐趋淡,但光泽强度趋好,物质消耗变小。

表 1 C3F 烤后烟叶外观质量评分
Table 1 Scoring of appearance quality of C3F tobacco leaves after baking

处理 Treatment	鲜干比 Fresh-dry ratio	颜色 Color	成熟度 Maturity	叶片结构 Leaf structure	身份 Status	油分 Oil content	色度 Chromaticity	总分 Total score
T_1	9.3	8.0	8.5	8.5	7.5	8.0	8.0	81.4
T_2	9.1	8.5	8.5	8.5	8.0	8.5	8.5	84.4
T_3	8.9	7.5	8.5	8.5	8.5	7.5	7.5	80.2

2.2 烟叶化学成分 从表 2 可知,中部烟叶 T_2 处理总糖、还原糖、糖碱比较高,总体评价得分最高,各处理评价分值

$T_2 > T_3 > T_1$ 。由此说明, T_2 处理烤后烟叶化学成分协调性较好。

表 2 C3F 烟叶化学成分分析
Table 2 Analysis of chemical composition of C3F tobacco leaves

处理 Treatment	总糖 Total sugar %	还原糖 Reducing sugar %	总烟碱 Total nicotine %	总氮 Total nitrogen %	氯 Chlorine %	钾 Potassium %	蛋白质 Protein %	糖碱比 Sugar-alkali ratio	氮碱比 Nitrogen-alkali ratio	钾氯比 Potassium-chloride ratio	评价分值 Evaluation score 分
T_1	29.8	22.0	2.99	1.74	0.18	2.56	7.63	9.95	0.58	14.22	77.81
T_2	32.7	24.6	2.46	1.70	0.19	2.46	7.95	13.31	0.69	12.95	87.81
T_3	30.0	22.1	2.37	1.78	0.19	2.57	8.57	12.68	0.75	13.53	83.33

2.3 烟叶评吸结果 从表 3 可知, T_2 处理感官评吸结果略好于 T_1 处理, T_2 处理表现在香气质中偏上,香气量尚足,浓度较浓,劲头中等,杂气较轻,刺激性微有,余味较舒适,工业

可用性较强。 T_3 处理综合感官质量略有下降,主要体现在香气量较 T_1 处理和 T_2 处理略偏少,杂气和刺激性方面稍显,工业可用性中等。

表 3 C3F 烟叶感官评吸结果
Table 3 Results of sensory smoking evaluation of C3F tobacco leaves

处理 Treatment	香型 Odor type	香气质 Aroma quality//分	香气量 Aroma amount//分	浓度 Concentration 分	劲头 Strength 分	杂气 Offensive odor //分	刺激性 Stimulation 分	余味 Remaining taste//分	工业可用性 Industrial availability
T_1	浓香型	6.9	6.6	6.4	6.0	6.5	6.6	6.6	较强
T_2	浓香型	6.9	6.8	6.4	6.0	6.5	6.6	6.8	较强
T_3	浓香型	6.4	6.3	6.3	6.0	6.0	6.3	6.4	中等

3 结论与讨论

该试验在变黄时间相同的条件下,只改变 38 ℃ 烘烤阶段湿球温度和稳温时间,结果表明,粤烟 97 品种以 38 ℃ 湿球控制 35.5 ℃、稳温 25 h 的 T_2 处理表现最好,变黄期失水协调性较好,烤后烟叶化学成分协调性较好,颜色橘黄鲜亮,色度、油分较好,总糖、还原糖、糖碱比较高,烟碱、含氮量较

低,评吸质量得分最高,有利于改善烟叶的外观质量和化学成分协调性,提高烤后烟叶评吸质量。

该试验结果说明,变黄期的湿球温度高低及稳温时间长短对烟叶外观质量、化学成分协调性以及评吸质量都有一定的影响,以中温、中湿,38 ℃ 稳温时间较长的 T_2 处理较好。

(下转第 94 页)

现在最佳工艺参数组合下制得的微胶囊壁材包覆粉末,无晶状,无黏连现象。进一步以鳃弧病原菌攻毒斜带石斑鱼建模,HE 病理组织切片能明显观察到优化工艺条件下制备的中药复合益生元微胶囊能有效治疗鳃弧病原菌对鱼体肝脏的损害。

生理学研究表明,药物在胃中的滞留时间约为 0.5 ~ 2.0 h,在小肠的滞留时间约为 2 ~ 6 h。因此,该研究将 2 h 作为检测微胶囊在 SGF 中释放效果的时间节点,6 h 作为检测微胶囊在 SIF 中消化性能的时间节点。采用优化工艺参数制备的中药益生元微胶囊在 SGF 中孵育 2 h 释放率仅为 7.9%,益生菌存活率维持在 9.0 logCFU/g 以上,而将 SGF 中孵育 2 h 的微胶囊转移至 SIF 后 3 h 内释放率最高可达 93.3%,可以有效保护益生菌群和中药活性组分抵抗胃液中胃酸、胆汁和胃蛋白酶的降解作用,提高中药益生元的靶向性和高效性。

在中药益生元微胶囊的壁材构成中,明胶是由胶原蛋白水解得到的一类蛋白质,明胶浓度高低对微胶囊包膜比厚度有决定性作用;若明胶浓度过低,则无法形成一定机械强度和厚度的微胶囊壁,影响中药益生元中益生菌群到达肠道的存活率;若明胶浓度过高,虽然能有效提高益生菌群存活率和包埋率,但是无法及时释放中药活性成分和益生菌群调控斜带石斑鱼生理机能。微胶囊壁材中海藻酸钠是一类以 β -1,4-糖苷键连接不同比例 GM、MM 和 GG 片段构成的线性聚合物大分子,其分子链上带有羧基,当环境 pH 高于其解离常数时海藻酸钠带正电荷,环境 pH 低于其解离常数时,海藻酸钠分子链间会发生聚集作用。因此,海藻酸钠与明胶按 1:3 的比例为壁材构建微胶囊在 pH 1.2 的模拟胃液中,海藻酸盐迅速转化为几乎不溶于水的海藻酸,有效抑制了壁材的溶蚀作用,从而阻止芯材中中药益生元的释放,而当外界环境从 SGF 换到 SIF 环境时,由于海藻酸钠于芯材内有效成分均带负电荷,因此将互相排斥导致壁材容易被溶蚀,保证了中药益生元微胶囊中有效成分的高效性和靶向性。

4 结论

笔者利用黄连、黄芩、黄柏和栀子作为中药液体培养基发酵培养斜带石斑鱼肠道益生菌群,在发酵过程中中药复方制剂的有效药物成分同益生菌群建立的微生态平衡协同作用,在优化工艺参数和最佳壁材配比条件下制备的中药复合益生元微胶囊具有生物活性高和稳定性强的特点,且对中药益生元中活性成分和益生菌群具有缓释和靶向作用,可为在

斜带石斑鱼养殖过程中进一步推广中药益生元微胶囊抗生素替代品奠定基础

参考文献

- [1] 张意敏,刘志刚,卢迈新,等.复方中药对尼罗罗非鱼非特异性免疫功能的影响[J].淡水渔业,2015,45(1):15266-15267.
- [2] 丁建英,邵菁,徐建荣,等.复方中药饲料添加剂对克氏原螯虾非特异性免疫功能的影响[J].安徽农业科学,2012,40(31):67-70.
- [3] 孙裔雷,王荻,刘红柏.复方中草药对施氏鲟非特异性免疫功能的影响[J].中国农学通报,2015,26(8):51-55.
- [4] 凌空,王涵,丁诗华,等.十六种中草药及其复方对大鲵致病性豚鼠气单胞菌的体外抑制作用[J].淡水渔业,2015,45(1):73-79.
- [5] 蔺凌云,袁雪梅,潘晓艺,等.4 种中草药提取物对水霉的体外抑菌试验[J].安徽农学通报,2015,21(2):11-12,39.
- [6] 吴颖端,龚庆芳,方宏,等.153 种中草药对罗非鱼无乳链球菌和海豚链球菌的抑制活性研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2013,41(1):25-32.
- [7] 马玲巧,彭晓珍,李大鹏.复方中草药添加剂对施氏鲟肌肉营养成分及品质的影响[J].华中农业大学学报,2015,34(3):111-116.
- [8] 刘波,冷向军,李小勤,等.中草药对凡纳滨对虾生长、血淋巴非特异性免疫和肌肉成分的影响[J].上海海洋大学学报,2014,23(4):528-534.
- [9] NGAN P T T, PHU T Q. Effects of *Bacillus bacteria* (B8, B37, B38) on water quality of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) cultured tanks [C]// Proceedings of the 4th aquaculture and fisheries conference. [s. l.]: [s. n.], 2001:28-41.
- [10] LIU K F, CHIU C H, SHIN Y L, et al. Effects of the probiotic *Bacillus subtilis* E20 on the survival, development, stress tolerance, and immune status of white shrimp, *Litopenacus vannamei* larvae [J]. Fish & shellfish immunology, 2010, 28(5):837-844.
- [11] ZAPATA A A, LARA FLORES M. Antimicrobial activities of lactic acid bacteria strains isolated from Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) intestine [J]. J Biol Life Sci, 2013, 4(1):164-171.
- [12] 李太武,相建海,刘瑞玉,等.噬菌体防治皱纹盘鲍脓疱病的研究[J].海洋与湖泊,1999,30(4):374-380.
- [13] PARK S C, SHIMAMURA I, FUKUNAGA M, et al. Isolation of bacteriophages specific to a fish pathogen, *Pseudomonas plecoglossicida*, as a candidate for disease control [J]. Application and environmental microbiology, 2000, 66(4):1416-1422.
- [14] 黄万红,陈月忠.对虾发光病生物防治技术的初步研究[J].福建水产,2007,6(2):8-14.
- [15] 石灏,徐善良,朱慧,等.免疫多糖对日本鳎抗溶藻弧菌能力的影响[J].河北渔业,2013,5(1):1-5.
- [16] 王高学,白冰,崔婧,等.灰树花多糖对鲫鱼免疫功能的影响[J].水产科学,2006,25(1):9-12.
- [17] 庄政.嗜水气单胞菌亚单位成分卵黄抗体在鳊鲴养殖中应用[D].福州:福州农林大学,2008.
- [18] 沈文英,胡洪国,潘雅娟.温度和 pH 值对南美白对虾 (*Penaeus vannamei*) 消化酶活性的影响[J].海洋与湖泊,2004,35(6):543-548.
- [19] ANNAN N T, BORZA A D, HANSEN L T. Encapsulation in alginate-coated gelatin microspheres improves survival of the probiotic *Bifidobacterium adolescentis* 15704 T during exposure to simulated gastro-intestinal conditions [J]. Food research international, 2008, 41(2):184-193.
- [20] 袁毅桦.基于壳聚糖与海藻酸钠的改性聚合物的制备结构与性能研究[D].广州:华南理工大学,2012.

(上接第 74 页)

该试验结果与廖和明等^[2]的研究结果基本吻合。

参考文献

- [1] 王梅.烤烟密集烘烤变黄条件对烟叶质量贡献率的研究[D].郑州:河南农业大学,2013.
- [2] 廖和明,孙福山,徐秀红,等.不同烘烤工艺对烤烟品种 NC55 中性香气物质各组分含量的影响[J].中国烟草科学,2013,34(5):89-94.

- [3] 高远,宋朝鹏,杨义方,等.不同烘烤工艺烤烟香气质量的主成分分析[J].江西农业学报,2009,21(12):36-39.
- [4] 崔国民,黄维,赵高坤,等.不同烘烤工艺对烟叶评吸质量及致香物质的影响[J].安徽农业科学,2013,41(24):10125-10128.
- [5] 刘齐元,何宽信,李立新,等.烤烟五步烘烤法与三段式烘烤法的烘烤效果比较[J].江西农业大学学报,1999,21(2):265-268.
- [6] 王彦亭,谢剑平,李志宏,等.中国烟草种植区划[M].北京:科学出版社,2010.