

乌龙茶做青技术的研究进展

温立香^{1,2}, 郭雅玲², 黄寿辉¹ (1. 广西壮族自治区亚热带作物研究所, 广西南宁 530001; 2. 福建农林大学, 福建福州 350000)

摘要 从乌龙茶做青工艺及做青环境两方面对乌龙茶做青技术展开综述, 包括不同阶段乌龙茶做青工艺及做青环境中温度、湿度、气流的研究进展, 同时, 阐述了空调做青的发展状况并对乌龙茶做青下一步研究进行了展望。

关键词 做青; 环境; 空调做青; 乌龙茶

中图分类号 S609.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)24-215-03

Research Progress for Green-made Technology of Oolong Tea

WEN Li-xiang^{1,2}, GUO Ya-ling², HUANG Shou-hui¹ (1. Guangxi Subtropical Crops Research Institute, Nanning, Guangxi 530001; 2. Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian 350000)

Abstract The green-made technology of oolong tea and environment were summarized. The content includes green-made process at different stages and the research progress of temperature, humidity, air flow about green-made environment. This paper also expounded the development of air conditioning green-made and predicted the further research for green-made technology of oolong tea.

Key words Green-made; Environment; Air conditioning green-made; Oolong tea

做青是乌龙茶初制中最复杂最关键的一道工序, 包括摇青、凉青、堆青 3 个环节^[1], “摇青”讲求“摇匀、摇活、摇红、摇香”。传统的乌龙茶做青技术长期以来被人们认为是带有神秘色彩的原因就是其“看青做青、看天做青”这一项没有固定模式而又很不易掌握的技术。影响乌龙茶做青技术效果的除了做青工艺外, 做青环境也是一项很重要的因子。

1 乌龙茶做青工艺的研究进展

乌龙茶做青按其使用的做青机具不同, 有手工水筛、摇青机、摇笼及综合做青机等做青方式^[2-3]; 按其地域主要分为闽南做青、闽北做青、台湾做青方式等; 按其做青控制方式不同有自然做青、空调做青等。长期以来, 关于乌龙茶做青技术的研究层出不穷。

1.1 20 世纪做青工艺的研究 1985 年, 福建省农业科学院茶叶研究所进行了乌龙茶做青工艺和机械设备的研发, 为提高乌龙茶品质奠定科学依据^[4]。1986 年, 黄修岩探讨了鲜叶特性与做青工艺的关系并提出了不同品种黄旦、毛蟹、梅占适宜的做青措施^[5]。1987 年, 福建省茶叶所研制出了“空调做青车间和做青设备”^[6]。1988 年, 陆修闽等统一做青机筒径尺寸后研究不同转速对茶叶品质的影响, 得到了优化的转速范围^[7]。1989 年, 张天福等以黄旦、毛蟹为试验对象, 研究了萎凋程度、机械化、连续化的做青技术和做青水分变化、做青叶含水率与品质之间的关系^[8]。通过做青工艺试验提出了热风萎凋代替日光晒青, 可解决雨天晒青问题, 总结了黄旦、毛蟹品种的做青规程方案, 同时提出最佳品质的做青叶含水率为 70.5% 左右。1994 年, 郭聪探讨了在人工控制的温湿度环境条件下“等时等转”的做青工艺, 通过试验指出“等时等转”做青的关键是根据品种特性掌握晒青程度, 在最后一次摇青时要根据做青程度适当的调整摇青转数^[9]。1996 年, 叶根轩以毛蟹为原料, 对春茶、夏暑茶和秋茶的做青

工艺分别进行了试验, 结果表明, 摇青方法是决定做青工艺的主导因素, 晒青程度和堆青发酵是做青工艺的次要因素^[10]。

1.2 21 世纪做青工艺的研究 一直以来, 关于乌龙茶做青技术的研究从未停止过, 学者们从各个角度对做青技术进行了深入的研究。2003 年, 郑布花等以黄旦为试验材料, 采用 3 种不同肥料与空白试验进行加工比较, 研究表明, 使用不同肥料, 做青过程的叶态、色泽、香气变化及发酵性能等都不同^[11]。2007 年, 黄秀兰提出了乌龙茶冷作青的技术要点和应该注意的问题^[12]。2008 年, 杨春香认为掌握做青的关键技术对提高清香型乌龙茶品质具有重要意义, 总结了泾县清香型乌龙茶做青关键技术^[13]。陈辉民也总结了夏暑季铁观音空调做青技术要点^[14]。梁兵兵总结了做青的技术要点, 提出: 看品种、看季节、看天气、看鲜叶批量、技术水平、机械设备和晒青程度做青, 同时提出了雨水青的制法^[15]。2012 年, 王飞权等以铁观音种做青为对照, 以紫阳群体种为试验材料, 通过试验得出结论: 以紫阳群体种茶树鲜叶为原料, 小开面标准采摘, 按照闽南清香型乌龙茶重做青工艺, 加工出来的乌龙茶综合品质与铁观音最接近^[16]。

1.3 自动化、智能化做青技术的研究 以前的手工做青工艺不仅技术复杂, 不易掌握, 而且条件不同时茶叶品质不稳定, 不适应现代化生产。近年来很多学者不断改革做青工艺, 以期得到一种做青机械化、自动化, 容易掌握, 品质稳定的做青工艺^[17]。届时, 随着电子工业与集成电路应用于工农业生产和日常生活中, 科技人员不断努力研制可编程控制器, 福建省研制的乌龙茶做青程序控制器及相配制的做青机主要有乌龙茶综合做青机程序自动控制仪、MCK-3 型乌龙茶做青机程序控制器、WCK-1 型乌龙茶综合做青机微机自动控制仪、乌龙茶综合做青机电脑群控仪等型号, 其原理是把做青工艺编入存储器内, 通过信号转换与放大, 达到控制传动电机和风机工作, 最后完成做青作业^[18]。刘文英等为实现自动化控制做青环境条件和做青过程操作, 研制微机控制乌龙茶做青环境系统, 研制的微机控制环境系统能有效控制

作者简介 温立香(1987-), 女, 甘肃白银人, 研究实习员, 硕士, 从事茶叶加工与加工工程研究。

收稿日期 2015-06-30

做青环境条件,测试结果为温度控制范围:20 ~ 28℃ ± 1℃,湿度控制范围为相对湿度 55% ~ 75% ± 3% ~ 5%^[19]。苏益平等阐述智能化做青技术在乌龙茶做青中的应用,指出在茶叶加工中应用智能化技术是必然趋势,目前在大部分地区实现了乌龙茶做青程序化和自动化^[20]。

2 乌龙茶做青环境的研究进展

影响做青环境的因子主要有温度、湿度和通风情况,做青环境的各因子都要合适,过高过低会引起青叶的生化反应过快或过慢,从而影响乌龙茶品质。研究表明,做青环境最适宜的温度是 22 ~ 25℃,相对湿度为 60% ~ 80%^[21],据铁观音加工的经验来看,自然气候下,“北风天”最适宜做青,气温 23 ~ 25℃,相对湿度 70% 左右,气流分布适当^[22]。而这种适宜的环境条件只有秋季而不是一年四季都能容易达到的,传统做青只能随气候变化采取相应的措施,控制环境手段比较落后,所以做青技术向可控环境因子方向发展的要求十分紧迫。

2.1 做青环境中温度条件的研究 温度是影响茶叶内部理化变化的首要因素。温度太高,引起强呼吸作用及酶促氧化,导致茶多酚、氨基酸、可溶性糖与蛋白质等高分子物质消耗过多,不利于茶叶香气和滋味的形成;低温可减少可溶性内含物质的消耗,能保持茶青持续的生机活力,促进“发酵”^[23-25]。孙云等通过对冷作青技术的研究发现,温度太低会降低各种酶活性,导致内含物转化极为缓慢,使得做青历时拉长,引起内含物的过多消耗,使滋味鲜醇但淡薄且不耐泡,所以做青温度并非绝对以低为好,冷做青温度以 22 ~ 23℃ 为宜^[26]。王登良等研究做青温度对岭头单枞乌龙茶香气成分的影响,发现高温 29℃ 条件下芳香物质种类少、精油总量与特征组分含量均低,中温 25℃ 和低温 21℃ 条件下,芳香物质种类较多、精油总量与特征组分含量均比较高^[27]。可见,温度是影响茶叶品质的重要因子。

2.2 做青环境中湿度的研究 做青环境湿度也是影响乌龙茶品质的重要因素之一。湿度通过对鲜叶“走水”的制约来影响茶叶品质,湿度太高,空气中水汽压太高导致青叶水分散失受到抑制,氧化产物;而湿度太低,水分散失太快,细胞浓度迅速提高,还导致梗、脉、叶肉的水分不能有序进行,酶系活动无法同步进行,茶青出现红梗红叶或死青,呈现发酵过头或沤青气味^[23, 25]。张方舟等对不同湿度做青条件下香气组分进行分析,发现精油总量和香气主要特征成分含量在不同做青环境处理条件下表现不一样,在此试验中相对湿度 75% 时香气最好^[28]。魏新林等对温、湿度设 2 因子 3 水平处理研究做青温湿度对岭头单枞乌龙茶香气成分的影响,研究表明,中温中湿处理芳香物质种类多,含量高并且独有一些愉快香气的相关芳香物质^[29]。

2.3 做青环境中气流的研究 通过对做青环境的研究发现,环境中气流条件的影响也不可忽视,气流即通风情况,包括空气新鲜度、空气流动速度和流动形式 3 个方面^[23, 25]。做青过程伴随着青叶的呼吸代谢,在密闭做青间内,产生的 CO₂ 不能及时排除,而消耗的 O₂ 也不能有效地补充。研究

表明,气流组织还在一定程度上影响做青空间的温度场、湿度场、CO₂ 浓度场以及排热除湿能耗等,所以做青环境的通风条件也是很关键的,制青间内的通风设备对改善空气质量、排除余湿余热和加强青叶与空气的湿热交换等方面有重要意义^[30-31]。

金心怡等为探明做青间气流因子的作用规律和影响机制,人工模拟正压全面送风空调做青环境和密闭空调做青环境,试验测定做青间各空气参数,发现做青间内 CO₂ 高于自然做青间且各环境因子分布不均匀,空调做青间的送风方式对气流组织形式有很大的影响^[32]。通过在线测定 2 种环境的气温、气湿、气质等参数及青叶呼吸速率,提出做青过程中控制气流下的毛茶品质优于密闭的空调做青环境^[33]。王秀萍等以毛蟹为研究试材,探究不同气流条件对茶叶品质内在生理机制的影响,表明固定温、湿度条件,做青时做青空间不同的通气量会引起青叶呼吸作用的变化不同,恒温恒风处理呼吸速率最大,恒温无风最小^[34]。因此,做青过程中,气流因子也是影响做青间空气环境质量的一个重要因子。

3 空调做青的研究

自发现做青环境对做青品质的重要作用后,空调做青逐步成为实现乌龙茶智能化发展的必要手段。张天福等研究了做青环境温湿度对乌龙茶品质的影响,通过温湿度交叉试验总结出黄旦、毛蟹最适做青环境,提出乌龙茶加工不受气候限制,进行人工环境做青,对稳定和提高品质是完全可行的^[35],自此,空调做青技术发展迅速。

1990 年,赖恒等研制了乌龙茶做青环境微机控制系统,实现对做青环境中最佳温、湿度的自动检测^[36]。王镇民等认为,做青环境的温、湿度条件在很大程度上影响着茶叶品质,以毛蟹、黄旦为试材,研究不同季节不同品种做青环境最适温湿条件与气质的作用,得到了 2 个试验品种在各季节做青的最适温湿度指标^[37]。2000 年,蔡金福等通过空调控制微域环境,探讨人工微域做青环境对夏暑乌龙茶品质形成的影响,结果显示,夏暑乌龙茶空调做青的品质优于自然室内做青,而空调做青法在温度控制方法上又以变温做青优于恒温做青品质^[38]。张方舟在 2001 和 2004 年分别以黄旦、毛蟹为试材,采用人工控制做青环境,进行温度、湿度 2 因素 4 水平全排列试验和温度、湿度单因子试验,研究温湿度对乌龙茶品质的影响,研究表明,黄旦品种适宜做青温度为 23 ~ 26℃,相对湿度为 75% ~ 85%,毛蟹品种适宜做青温度 23 ~ 26℃,相对湿度为 55% ~ 65%^[39-40]。

在空调做青间和各种做青设备产生以来,人工控制温、湿度等环境因子得以实现,可减少外界气候条件对做青的影响,针对性地抑制或促进青叶水分的散失和热量的传递,从而可以人为有效地控制做青过程中的酶促氧化作用,使得乌龙茶做青工艺的稳定性和乌龙茶的制优率大大提高^[24, 41-42]。2004 年,林一沙等在“谈空调在乌龙茶做青中的应用”中指出空调机可以有效调节做青间的“小气候”微环境,通过创造适宜的做青环境条件以提高茶叶产品质量^[43]。2007 年,郭玉琼等以乌龙茶品种梅占为试材,研究了自然环境和人工控

制温湿度 2 种做青环境下香气的形成及其变化规律^[44]。2008 年,陈水吉提出采用空调等设备改善做青温湿度,可降低做青的复杂度,符合制好茶的条件比较容易达到^[45]。2010 年,钟秋生等设计了自然和人工 2 个做青环境,以丹桂为研究材料,采用相同的轻发酵方式做青,发现空调环境下做青的乌龙茶香气种类比自然环境下做青的丰富^[46]。2012 年,叶秋萍等阐述了乌龙茶空调做青技术中空调选择及在采用空调做青过程中温、湿度控制对乌龙茶品质形成的重要影响,并提出空调做青的缺陷和改进策略^[47]。2011~2013 年,笔者研究了不同温度、做青方式下空调做青乌龙茶在制品内水解酶类的变化情况,同时从细胞和细胞器 2 个角度研究了不同温度条件下,做青过程中的脂质过氧化作用并首次以叶片线粒体为研究对象,从细胞器角度研究了乌龙茶做青过程中线粒体内的理化变化。

4 展望

一直以来,乌龙茶做青的相关研究主要集中在工艺研究,关于做青过程中深层次的理论研究较少。随着科学技术手段的提升,乌龙茶做青逐步从宏观的工艺研究逐步转向微观的细胞学,工艺过程中的理化变化、酶学变化、细胞变化等更深层的研究迫在眉睫,这将为实现乌龙茶自动化、智能化生产奠定深刻的理论依据。

参考文献

[1] 陈林,张方舟. 乌龙茶做青可控技术研究进展[J]. 福建茶叶,2004(3): 16-17.

[2] 谢文火. 如何掌握乌龙茶做青技术[J]. 福建茶叶,2008(2): 27-28.

[3] 叶秋萍,张宁. 浅述乌龙茶空调做青技术及其改进策略[J]. 农产品加工·学刊,2012(7): 18-20.

[4] 鹭翔,林其. 乌龙茶做青工艺及机械设备研究[J]. 福建农业科技,1985(4): 2.

[5] 黄修岩. 谈乌龙茶做青工艺[J]. 福建农业科技,1986(2): 18-19.

[6] 王秀萍. 做青环境对青叶生理生化变化及毛茶品质的影响新探[D]. 福州:福建农林大学,2002.

[7] 陆修闽,张禾福. 乌龙茶摇青机转速优化试验[J]. 福建茶叶,1988(3): 27-28.

[8] 张天福,林心炯. 乌龙茶做青工艺的研究[J]. 茶叶科学简报,1989(3): 20-24.

[9] 郭聪. 乌龙茶等时等转做青技术的探讨[J]. 茶叶科学简报,1994(2): 27-28.

[10] 叶根轩. 乌龙茶做青工艺技术初探[J]. 中国茶叶,1996(4): 6-7.

[11] 郑布花,郭雅玲,连家泉,等. 施肥对乌龙茶做青与品质的影响[J]. 福建茶叶,2003(3): 24-26.

[12] 黄秀兰. 广西乌龙茶冷做青工艺技术要点[J]. 中国茶叶加工,2007(2): 24-25.

[13] 杨春香. 泾县清香型乌龙茶做青技术[J]. 茶业通报,2008,30(4): 179.

[14] 陈辉民. 浅谈夏暑季铁观音空调做青技术要点[J]. 茶叶科学技术,2008(2): 46.

[15] 梁兵兵. 乌龙茶做青技术要点[J]. 福建农业,2008(1): 38.

[16] 王飞权,赵升云. 不同采摘标准和做青强度对乌龙茶的生化成分变化和品质的影响[J]. 武夷学院学报,2012,31(2): 53-59.

[17] 陈树森. 谈谈乌龙茶做青新工艺[J]. 福建茶叶,1980(4): 18-22.

[18] 张方舟. 程序控制乌龙茶做青机及其做青技术分析[J]. 茶叶科学简报,1990(1): 37-39.

[19] 刘文英. 微机控制乌龙茶做青环境系统的研究[J]. 农业工程学报,1989,5(1): 22-27.

[20] 苏益平,金心怡. 智能技术在乌龙茶做青中应用探讨[J]. 福建茶叶,2004(3): 41-42.

[21] 金心怡. 乌龙茶做青工艺技术探讨[J]. 茶叶机械杂志,1998(4): 9-11.

[22] 金心怡,郭雅玲. 做青间气流因子对做青环境的影响[J]. 福建农业大学学报,2001,30(3): 362-367.

[23] 杨振福,张木树. 乌龙茶空调做青环境的设计与控制[J]. 茶叶科学技术,2009(2): 23-25.

[24] 刘用敏. 乌龙茶做青微域制茶环境与品质[J]. 福建茶叶,1991(2): 31-35.

[25] 郭龄盛. 关于乌龙茶做青理念的思考[J]. 茶叶科学技术,2007(3): 28-29.

[26] 孙云,金心怡. 乌龙茶不同温度冷做青工艺试验及机理探讨[J]. 福建农林大学学报:自然科学版,2005,34(3): 308-312.

[27] 王登良,魏新林. 做青温度对岭头单枞乌龙茶香气成分影响的研究[J]. 茶叶科学,2002,22(1): 30-33.

[28] 张方舟,陈荣冰. 不同湿度做青环境对乌龙茶香气的影响[J]. 福建农业学报,1999,14(4): 34-37.

[29] 魏新林,王元凤. 做青温湿度对岭头单枞乌龙茶香气成分的影响[J]. 无锡轻工大学学报,2002,21(3): 224-229.

[30] 陈常颂,王秀萍. 浅谈制茶车间空气质量的调控方法[J]. 茶叶科学技术,2005(3): 27.

[31] 金心怡. 乌龙茶加工环境工程技术研究(二)[J]. 福建茶叶,2002(1): 5-6.

[32] 金心怡,郭雅玲. 做青间气流因子对做青环境的影响[J]. 福建农业大学学报,2001,30(3): 362-367.

[33] 金心怡,王秀萍. 气流对做青环境及乌龙茶品质形成的影响[J]. 茶叶科学,2003,23(1): 41-45.

[34] 王秀萍,金心怡. 不同气流条件下做青过程青叶的呼吸作用[J]. 湖南农业大学学报:自然科学版,2008,34(1): 80-83.

[35] 张天福,林心炯. 乌龙茶做青工艺的研究[J]. 茶叶科学简报,1989(3): 20-24.

[36] 赖恒,郭澍榕. 乌龙茶做青环境微机控制系统硬件与接口设计[J]. 福建师范大学学报:自然科学版,1990,6(2): 39-45.

[37] 王镇民. 主要气候因子对乌龙茶做青品质影响的研究[J]. 茶叶科学简报,1990(1): 14-18.

[38] 蔡金福,郭雅玲. 空调做青对夏暑乌龙茶品质影响初报[J]. 福建茶叶,2000(3): 10-11.

[39] 张方舟. 做青环境对乌龙茶品质的影响[J]. 中国茶叶,2001(3): 12-13.

[40] 张方舟. 做青环境与毛蟹乌龙茶品质的关系[J]. 中国茶叶,2004(4): 12.

[41] 王秀萍,金心怡. 乌龙茶做青环境调控的研究现状及发展思路[J]. 福建茶叶,2001(1): 3-5.

[42] 张方舟. 乌龙茶人工控制做青间的温湿平衡[J]. 茶叶科学简报,1989(2): 23-26.

[43] 林一沙,林振枝. 谈空调在乌龙茶做青中的应用[J]. 福建茶叶,2004(1): 20.

[44] 郭玉琼,詹梓金. 梅占茶不同环境做青过程香气形成及其变化[J]. 中国农学通报,2007,23(5): 115-119.

[45] 陈水吉. 安溪乌龙茶空调做青探讨[J]. 茶叶科学技术,2008(3): 23-25.

[46] 钟秋生,陈常颂. 不同做青环境对丹桂秋季乌龙茶香气品质的影响[J]. 福建农业学报,2010,25(4): 468-474.

[47] 叶秋萍,张宁. 浅述乌龙茶空调做青技术及其改进策略[J]. 农产品加工,2012(7): 18-20.

(上接第 214 页)

参考文献

[1] 崔国民. 烤烟密集型自动化烤房及烘烤工艺技术[M]. 北京:科学出版社,2012

[2] 蔡显成,胡伟,梁云高,等. 不同类型密集烤房的烘烤性能研究[J]. 云

南农业,2008(11): 27-28.

[3] 王能如,徐增汉,何明雄,等. 不同气流运动方向密集烤房烟叶烘烤质量差异研究[J]. 中国烟草科学,2011(2): 81-85.

[4] 赵铭钦,苏长涛,王玉胜,等. 两种烤房对烤烟烟叶化学成分和物理性状的影响[J]. 中国农学通报,2006(7): 550-552.