

特种茉莉花茶及其品质影响因素的研究现状

郭雅玲^{1,2*}, 赖凌凌², 刁鑫¹, 欧阳晶晶¹, 廖泽明²

(1. 福建农林大学园艺学院茶学系, 福州 350002; 2. 福建农林大学茶叶研究所, 福州 350002)

摘要: 随着消费水平的日益提高, 特种茉莉花茶已成为茉莉花茶市场的新宠。本文对现有特种茉莉花茶的产品和特点进行了总结, 并对影响特种茉莉花茶品质的形状特征、窈制方法(传统窈制、增湿连窈、隔离窈花等)、窈制参数(水分、温度、配花量等)等因素研究现状进行了阐述。特种茉莉花茶具有独特的外形、鲜灵持久的花香和鲜醇爽口的滋味, 销量和价格均日渐上涨, 然而, 对其加工工艺的研究多以生产经验为主, 理论基础较薄弱。为此, 本文提出了应针对特种茉莉花茶的理化性状, 加强其窈花理论的系统化研究, 同时重视对老化茉莉花园的改造和新品种茉莉花的选育工作, 从而促进特种茉莉花茶可持续健康发展的建议。

关键词: 特种茉莉花茶; 增湿连窈; 隔离窈花; 通花; 水分; 堆温; 配花量

Research status of above-special-grade Jasmine tea and the influencing factors of its quality

GUO Ya-Ling^{1,2*}, LAI Ling-Ling², DIAO Xin¹, OUYANG Jing-Jing¹, LIAO Ze-Ming²

(1. Department of Tea Science, College of Horticulture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China; 2. Institute of Tea Science, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

ABSTRACT: With the improvement of consuming levels day by day, above-special-grade Jasmine tea has been a new favorite variety of Jasmine tea. This paper summarized the current products and characteristics of above-special-grade Jasmine tea and discussed the research status of factors including appearances, scenting methods (traditional scenting method, wet scenting method and isolated scenting method, etc) and scenting parameters (moisture, temperature and amounts of Jasmine flowers, etc), which impacted the quality of above-special-grade Jasmine tea. Above-special-grade Jasmine tea, whose sale volumes and prices are higher and higher, has distinctive appearances, fresh lovely and heavy aroma, and fresh and mellow taste, while its processing researches are ordinarily based on production experiences and lack theoretical basis. Therefore, this paper put forward the suggestions of strengthening systematical researches on scenting theories of above-special-grade Jasmine tea according to its physical and chemical features, remolding old Jasmine flower gardens and breeding new Jasmine flower varieties to promote its sustainable and healthy development.

KEY WORDS: above-special-grade Jasmine tea; wet and continuous scenting; separate scenting; separation of Jasmine flowers and dhool; water content; temperature of scenting mixture of Jasmine flowers and dhool; rate of Jasmine flowers to dhool

基金项目: 福州市校(院所)科技合作项目(2015-J-67)、福建省人力资源和社会保障厅资助项目-郭雅玲评茶师技能大师工作室

Fund: Supported by Science and Technology Cooperation Project of Universities (Institutes) in Fuzhou City (2015-J-67) and Department of Human Resources and Social Security of Fujian Province Supporting Project—Skill Master Studio of Tea-appraisal-technician GUO Ya-Ling

*通讯作者: 郭雅玲, 教授, 系主任, 主要研究方向为茶叶加工与质量评价研究。E-mail: yaling7819@126.com

*Corresponding author: GUO Ya-Ling, Professor, Associate Head of Tea Department, College of Horticulture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China. E-mail: yaling7819@126.com

1 引言

特种茉莉花茶是指以茶树的芽、叶、嫩茎为原料, 经初制工艺加工成独特外形的茶坯, 用茉莉鲜花窰制而成的花茶产品。在地方标准 DB 35/T 991-2010《地理标志产品福州茉莉花茶》中, 明确规定了银毫级以上的、外形为条形、圆形、扁形、针形、螺形、珠形、束形等的产品为特种茉莉花茶。

特种茉莉花茶按照茶坯所属的茶类, 可分为绿茶类、红茶类、乌龙茶类; 按照茶坯的外形, 大致可分为条形、针形、螺形、卷曲形、球形、扁形、环形、束形、工艺造型等(见表 1), 其中, 工艺造型茉莉花茶可分为含花和不含花两种, 前者通常是将带茎茶芽经特殊工艺处理后, 以各类花的鲜花或花干为芯, 模压成椭圆球状或球状, 然后烘焙足干, 最后经茉莉花多次反复窰制而成^[5]。

2 影响特种茉莉花茶品质的主要因素

2.1 形状特征

物理吸附是传统茶叶吸香机制之一, 其效应大小取决于茶坯的毛细管凝聚作用、表面吸附等, 与香气内扩散(吸附质气体沿着茶叶的孔隙深入至吸附表面的扩散)和茶叶孔内吸附表面的吸附密切相关^[6,7]。丰富多彩的外形是特种茉莉花茶的最大特色之一, 这也决定了其物理吸附作用的个性。炒青坯外表紧结光亮, 毛孔严密, 吸附能力相对较小; 烘青坯则外表疏松粗糙, 毛孔升张, 吸附能力相对较大, 因此, 特种茉莉花茶通常选用烘青绿茶作为素坯。而杨伟丽等^[8]则试验发现, 比表面积表现为炒青 > 半烘炒 > 烘青, 吸附量表现为炒青 > 烘青 > 半烘炒, 认为是炒制机械使茶条扭结而增多了管道数量造成的, 提出了在花茶素坯

原料初加工时吸取炒制技术增加比表面积以提高吸香性的建议; 同时还发现在吸香前期(3~6 h), 吸附速度依次为半烘炒 > 烘青 > 炒青, 在吸香后期(9~12 h), 则为烘青 > 半烘炒 > 炒青。刘用敏等^[9]分析认为, 针形素坯多为芽头组成, 其栅栏组织稠密, 不易吸附花香, 应采用多窰次、多配花量的窰花技术, 袁林颖等^[10]采用针形茶坯窰制栀子花茶的试验证明了这一点。王秀萍等^[11]比较分析了 2 种外形共 5 个特种茉莉花茶的容重, 表现为卷曲形 > 针形和猴针 > 金丝银钩 > 银针 > 云针 > 松针, 并且容重与品质得分、茶多酚含量呈正相关(相关系数分别为 0.4372 和 0.4767), 与总灰分呈负相关(相关系数为-0.8413)。李觅路等^[11]试验发现, 颗粒小的绿碎茶与茉莉鲜花接触面积较大, 吸收难溶于水中的香精油多, 但另一方面, 若绿碎茶体形太小, 则会由于茉莉鲜花被过于挤压而影响其呼吸作用, 进而影响其吐香能力, 造成茶坯吸收的香精油少。干燥技术的日益发展使茶坯的物理结构发生了复杂的变化, 进而影响了其吸香能力: Krokida 等^[12]研究发现, 不同干燥工艺下物料孔隙率表现为冷冻干燥 > 微波干燥 > 真空干燥 > 对流干燥; 郭春雨^[13]则对不同干燥工艺制得的茉莉花茶的综合品质进行了比较, 表现为低温真空-热风联合干燥 > 低温真空干燥 > 传统热风干燥 > 冷冻真空干燥 > 微波干燥。

2.2 窰制方法

目前, 主要存在传统窰制、增湿连窰、隔离窰花、通花与否等窰制方法, 对特种茉莉花茶窰制方法的选择原则主要是在保证其吸香的同时, 保持其独有的外形特点。刘用敏等^[9]曾针对不同外形的特种茉莉花茶, 总结了其窰制方法(见表 2)。传统窰制多适用于侧重外形紧结度的花色, 隔离窰制多适用于外形特殊的花色, 连窰多适用于外形受水分影响较小的花色。

表 1 特种茉莉花茶常见的外形及其产品

Table 1 Common appearances and products of above-special-grade Jasmine tea

外形	产品名称
条形	闽毫、苗毫、明前绿、白雪峰、春尖、毛尖、毛峰、雀舌毫、碧潭春雪
针形	针王、银针、松针、云针
螺形	香螺、福螺、珠螺、绣螺、银螺、玉螺、碧螺
珠形	白龙珠、龙珠
球形	银绣球
卷曲形	猴针 ^[1] 、银钩 ^[1]
环形	贵妃玉环茶、玉环茶 ^[2]
束形	麦穗、玉蝶、菊花茶
工艺造型	丹桂飘香、花之语、金莲霓裳、飞雪迎春、仙桃献瑞、花开富贵、金盏银台、七子献寿、茉莉仙女、仙女献花、茉莉蝶恋花、出水芙蓉、五星茉莉花茶 ^[3] 、五环花茶 ^[4]

表2 不同外形特种茉莉花茶的窈制方法^[9]

Table 2 Scenting methods of above-special-grade Jasmine tea with different appearances

外形	窈制方法
针形	连窈
卷曲形	上段茶隔离窈制与连窈相结合、下段茶传统窈制
螺形、球形	传统窈制
束形	隔离窈制与传统窈制相结合

2.2.1 增湿连窈

20世纪90年代,福建省茶科所阐明了在窈制工艺中,保证茉莉鲜花正常吐香是提高窈制效果的关键,创制了茉莉花茶增湿连窈新工艺^[14],将茶坯含水量控制在10%~15%内,其窈制品质与传统窈制品质非常接近或无异,而当增湿至20%以上时,茶坯外形条索渐松散、色泽渐暗,等级下降^[15]。增湿工艺尤其适用于炒青坯,因增湿可湿润茶坯表面、膨胀细胞间组织、减缓毛孔严密度,从而改善了茶坯的表面吸附能力,进而提高炒青坯的窈花质量^[16]。连窈工艺由于减少了复火等工艺,更有利于特种茉莉花茶的保香和保形,故适用于其窈制。张方舟^[17]通过试验测定认为,一窈前含水率在10%左右的茶坯在一窈后的含水率一般都在17%左右,这仍在茶坯较佳吸香效果范围内,可采用连窈,并有效减少用花量,但连窈次数应不超过3次,因为二窈后茶坯含水率较高,在闷热天气的条件下易发生红变,故应及时烘焙。舒爱民^[18]也试验发现,一、二连窈或二、三连窈的春毫茉莉花茶品质优于传统工艺窈制的茉莉花茶。陈成忠^[19]则总结指出,正常的茶坯(含水率在7%~10%左右)不需烘坯,可直接付窈,窈后含水率在14%~18%左右的湿坯摊凉后可以连续当天转窈一次(即连窈),连窈后的湿坯含水率控制在18%~20%时应转烘。叶乃兴等^[20,21]以传统窈制工艺为对照,将春毫级茶坯增湿至10%和15%后,采用一二窈连窈、三四窈连窈的四窈一提工艺,对比分析后发现,增湿连窈工艺使成品茶中苯甲酸顺-3-己烯酯、芳樟醇、邻氨基苯甲酸甲酯、杜松萜烯、吲哚、苯甲醇、橙花叔醇、乙酸香叶酯等香气成分的含量显著高于传统工艺,苯甲酸苄酯的含量则显著低于传统工艺;V_C和叶绿素含量在茉莉花茶窈制过程中都呈下降趋势,且增湿连窈工艺下降得更明显;增湿10%处理的外形得分显著高于增湿15%处理,但两者香气、滋味、汤色的得分差异不显著。王振康^[22]的试验同样得出了“丹桂飘香”的外形品质以传统工艺优于连窈工艺、内质则相近的结论。

2.2.2 隔离窈花

该工艺由来已久,在明·朱权撰写的《茶谱》中有详细记载:“熏香茶法,百花有香者皆可,当花盛开时,以纸糊竹笼两隔,上层置茶,下层置花,宜密封固,经宿开换旧花,如此数日,其茶自有香味可爱。”20世纪70年代以来,

新科技赋予了其新的技术,包括管导隔离窈制、流态化隔窈制、静电隔窈制、高压喷香、隔离低温窈制等,但都以花香不理想、产品质量不合要求而告终^[14,23]。近年来,多项相关专利层出不穷,如可并联箱式花茶气流窈花机^[24]、封闭式内循环窈制技术^[25]、可控温湿度和压力的封闭式箱体窈花^[26]等,但都处于试验阶段,并未被广泛应用。目前,应用于特种茉莉花茶的隔离窈花工艺与古时相近,具体做法是用塑料纱网将茶、花隔离开,一层茶叶一层鲜花^[9],减少了茶、花分离的起花工序,因而尤其适用于外形受外力易松散、变形的特种茉莉花茶。

2.2.3 通花技术

通花工序是将茶、花窈制堆进行翻动以达散热、通气的目的,在翻动的过程中,易对特种茉莉花茶的外形造成一定影响。隔离窈花技术改变了传统的翻动通花的方式,只需将茶、花逐层取出、摊凉散热即可或者通过气体循环技术进行通风排热^[27]。何文斌等^[28]研究提出了窈花时堆厚控制在25 cm左右可不需通花,仍能获得较好品质的花茶。易延平^[29]将窈花堆高从30~40 cm降到15~20 cm并加盖其他保温物品后发现,堆温变化平稳,堆窈7 h后才达到40.7 °C,有效地维持了鲜花的吐香能力,延长了窈花时间,省去了通花散热工序,但该工艺受室温影响较大,应注意环境通风和提高覆盖物的吸水性。目前,特种茉莉花茶窈制中仍必不可少通花的工序,并且由于其外形通常紧实、多毫(如工艺茶、银针、螺形、珠形等),配花量比大宗花茶多,若再采用连窈工艺,则堆温上升快,通花时间应提早^[10,30,31]。彭雨顺^[32]比较了第一窈一次通花、二次通花对成茶品质的影响,结果发现,二次通花有利于提高高档茶品质,主要表现为提高特级茶坯香气的鲜灵度、一级茶坯香气的浓度,而对低档茶品质不利;另一方面,由于二次通花扬翻次数多,易造成碎茶和松茶,对条索细、叶质嫩的高档茶的外形不利,但对于低档茶,因其条索粗、叶质老,外形变化不大。

2.3 窈制参数

2.3.1 水分控制

众多学者的大量试验不断地说明了水分在茉莉花吐香、茶坯吸香和固香中起到的重要作用,其机制主要包括物理吸附和化学吸附。当茶叶含水量小于8%时,以物理吸附为主,随着含水量的增加,化学吸附开始发挥主要作用^[33]。因此,在茉莉花茶加工过程中,应注重对一窈前、在窈时、起花时、复火后等工序的水分控制,特别是特种茉莉花茶的窈次多、用花量大,在窈制过程中水分含量变化大,要保证窈制前茶坯(4.5%左右)与成品茶(8.5%左右)的含水量间仅有4%左右的差距,对水分的监控就显得尤为重要。水分含量过高易使干茶茶条松散、色泽变暗,因此,一窈前的增湿工艺鲜少用于特种茉莉花茶的加工中,仅在“丹桂飘香”^[22]和“茉莉福云银针”^[31]等外形受水分影响较

小的花色中应用,水分控制在 10%左右。湿坯含水量与香气浓度成正相关,因此,多窨次特种茉莉花茶,以逐窨提高香气鲜灵度为主,湿坯水分必须逐窨下降^[34]。

除了物理吸附和化学吸附外,学者还提出了活性吸附(单分子层吸附)的概念,单分子层的水分与各种极性基团配位结合,是香气分子难以脱附的重要原因之一,且高、中档茶叶的极性基团较多,吸附量大于低档茶^[35]。陈以义^[35]就曾提出若将茶叶干燥至 3%左右的含水量,会造成单分子层结合水的剥离,即香气物质的脱附,使茉莉花茶失去已有的风味,品质下降。刘用敏^[36]的试验则发现,不同级别茉莉花茶间单分子层含水量和比表面积均差异不大。水分活度(AW)是计算单分子层含水量的重要因子,宋培荣^[37]试验发现,茶叶的含水量越高,AW 值越大,含水量 9.0%的茉莉花茶对应的 AW 为 8.0,适宜各类微生物的生长繁殖,提出成品茉莉花茶的含水率最好控制在 7%左右。

2.3.2 温度控制

茉莉花茶加工过程中对温度的控制主要包括堆温、烘坯温度和复火温度等。

堆温在窨花时产生,与鲜花吐香、茶坯吸香和固香、成茶色香味的关系密切。香气鲜灵是特种茉莉花茶的主要特点之一,如何兼顾香气的浓度和鲜灵度,并保持特种茉莉花茶的品质特点,控温是关键。如在窨制“丹桂飘香”时,茶、花拌合物容量不大于箱子容量的 1/2,以保持香气的鲜灵,并使茶坯最大限度地吸收花香;在窨制“仙桃献瑞”时,茶、花则仅是间隔铺放但没有拌和,使堆温比一般工艺花茶的窨香温度低^[30];采用连窨工艺加工特种茉莉花茶时,由于水分含量较高,堆温高,应提早通花和起花的时间^[31]。何文斌等^[28]试验发现,茶坯含水量在 3.7%~21.0%时,含水量越高,堆温越低;堆温与堆厚呈显著正相关;配花量的改变对堆温无显著影响;堆厚和配花量对堆温的影响不存在相互作用。谢雯清^[34]研究认为低温(40~35℃)窨花是特种茉莉花茶香味鲜灵的重要因素,适当地增加头窨的下花量、提早头窨的通花时间、逐窨降低通花温度和出花温度是有效手段。邹龄盛^[16]则指出花茶窨制是一个从热窨到冷窨的过程,提花仅是加强花茶的体香及保持花茶特有的鲜灵度,应簿摊、相对低温。

烘坯在一窨前进行,其目的是为了降低水分和去除异杂味等,而随着湿坯窨花理论的日益完善,且特种茉莉花茶的茶坯品质佳,通常无需烘坯^[38]。复火在窨花后进行,烘温逐窨降低(120~90℃),避免出现老火味和吸收其他异味,更重要的是解决水分散失与香气逸散的矛盾,保持特种茉莉花茶香气的浓度和鲜灵度^[16]。茉莉花芳香物质的沸点高于水蒸气的沸点,均在 100℃以上,这使得低温去湿干燥技术成为可能。20 世纪 80 年代,“苏窨”特种茉莉花茶手工烘焙的逐窨温度即控制在 90~50℃^[39]。韦静峰等^[40]在窨制茉莉凌云白毫茶、王振康等^[31]在窨制茉莉福云银针时,复火温度均控制在 100℃以下,获得了较好的香味品

质;尤其是工艺造型茶,通常包裹鲜花,火温太高易伤花,因此特适用低温慢烘的工艺。但值得注意的是,低温易使成品茶带有较明显的坯味,且由于烘时长,对外形的色泽、紧实度都有影响。袁弟顺等^[41]试验认为烘温 90℃、烘时 18 min 复火工艺制得的成品茶综合品质最佳。张明泰^[42]在窨制“浦城丹桂红茶”时,采用窨花后先复火(100~110℃)、后风选分离花与茶的工艺以弥补窨坯因复火而损失香味的方法值得借鉴。此外,新技术也被应用于复火工序中。张小安等^[43]将微波干燥、冷冻干燥应用于连二窨茶坯的复火中,香气品质优次表现为“55℃热风干燥>微波干燥>70℃热风干燥>冷冻干燥>100℃热风干燥”;林茂清等^[44]以 0.6 kGy 的剂量快速辐照已吸香 2 h 的茶坯后,立即起花,不再复火干燥,制得的成品茶香气鲜灵度特好,苦涩味减退,滋味醇和,汤色明亮;张凌云等^[45]采用 55℃低温真空干燥的复火工艺制得花香浓郁、滋味醇的茉莉花茶。

2.3.3 配花量控制

特种茉莉花茶窨次多,通常在四窨以上,并提花一次,高配花量是促成其优异品质的重要因素之一,同时,由于茶坯吸香是个从内到外的过程,配花量应先多后少,但各窨次间差距不宜太大^[16,46]。舒爱民^[18]则试验认为,减少前期用量、增加后期用量的窨花工艺有利于保留更多的香气成分。四川地方标准 DB51/T 731-2007《茉莉花茶加工技术规程》和国家标准 GB/T22292-2008《茉莉花茶》中对特种茉莉花茶总用花量的规定均在 120%左右,而在实际生产中可达到 140%左右,如茉莉凌云白毫、政和茉莉毫芽^[34,40,47]、茉莉福云银针甚至可达到近 200%^[31]。连窨技术可以有效地减少配花量,翁玉宝^[48]采用双连窨和三连窨工艺窨制高档茉莉花茶,与传统工艺相比,总配花量分别减少了 20%和 19.39%;袁林颖则提出一段连窨中下花量应遵循“前窨少、后窨多”的原则,分段连窨中应遵循“前段多、后段少”的原则^[10]。

3 展 望

茉莉花茶属于再加工茶,质量和成本受茶坯、鲜花、天气情况等因素的影响,随着人力成本的激增和由其他热销茶类抢购原料带来的茶坯成本上涨,使茉莉花茶长期以来利润较薄。但近两年受大环境影响,其他茶类销售情况均不同程度地呈现收紧态势,茉莉花茶的销量开始呈现稳中有升的态势。据中国茶叶流通协会《中国茉莉花茶产销形势分析报告》统计,2015 年茉莉花茶主销区高档手工茉莉花茶及品牌茉莉花茶的销量呈加速上升趋势,消费者的消费水平正向中高档品质转移,其销量将创历史新高,并逐渐成为市场的主流品种,而特种茉莉花茶在高端产品中占有很大比例,且价格优势明显:100 元以下的花茶热销品种大多是螺型,100 元以上的高档次花茶以条形、珠型、环

形等居多,市场上的等级类别情况主要是针型茶>螺形茶>卷形茶>碎叶茶。越来越多的茉莉花茶生产企业开始重视工艺创新和产品质量的提升,如突破茶坯以绿茶为主的局限,向红、黄、黑、白、青五大茶类扩展以发展名优花茶;北京、山东、陕西的部分企业也开始在四川犍为县加工用花量较大的中高档名优花茶(如碧潭飘雪);如何向消费者提供优质、稳定、性价比高的特种茉莉花茶产品,将成为花茶从业者当前和今后努力的方向。

在特种茉莉花茶热销的大形势下,其科研方面的工作亟待加强。首先,目前有关茉莉花茶的加工工艺和机制的研究多以特级以下的茉莉花茶为对象,对于特种茉莉花茶工艺的研究以生产经验为主,缺乏系统的理论研究,才会出现少数企业为了迎合部分消费者,大量使用坯型好、白毫显但是吸香能力差的茶坯制作花茶,其外形虽然漂亮,但内质往往表现为持香能力弱、不耐泡等现象。因为,虽然特种茉莉花茶与大宗茉莉花茶的窈制工艺在原理上相同,但特种茉莉花茶外形丰富、窈制多等特点决定了其与大宗茉莉花茶在窈制方法、窈制参数、理化指标的变化规律和相关性等方面存在差异。其次,茉莉花茶窈制工艺多年来没有较大创新与改进,造成花茶的质量在很大程度上由茉莉花的质量决定。因此,开展老化茉莉花园的复壮和改造、选育茉莉花新品种等科研工作显得日益重要。今后加强对特种茉莉花茶工艺的理论研究,不仅可为特种茉莉花茶的可持续发展提供有效的理论基础,而且有利于丰富和完善现有的茉莉花茶加工理论体系。

参考文献

- 王秀萍,张方舟,王振康,等.珍品花茶理化因子与品质关系的研究初报[J].福建茶叶,2002,(3):7-8.
Wang XP, Zhang FZ, Wang ZK, *et al.* Preliminary study on relationship between physical and chemical factors and quality of precious scented tea [J]. Tea Fujian, 2002, (3): 7-8.
- 汪松能,祖剑云,汪康宁.玉环茶的制作技术[J].中国茶叶加工,2008,(2):31-32.
Wang SN, Zu JY, Wang KN. Processing technique of ringlike tea [J]. China Tea Proc, 2008, (2): 31-32.
- 曹玉林,詹秀花,汪松能.工艺花茶的制作技术[J].蚕桑茶叶通讯,2008,(2):40.
Cao YL, Zhan XH, Wang SN. Processing technique of modeling scented tea [J]. Ns Ser Tea, 2008, (2): 40.
- 高愈正.闽蜜香五星茉莉花茶工艺与品质的相关性[J].福建茶叶,2009,(3):19-20.
Gao YZ. Relationship between process and quality of five-pointed-star-shaped Jasmine tea made in Min Mixiang [J]. Tea Fujian, 2009, (3): 19-20.
- 郑乃辉.工艺造型花茶的加工与鉴赏[J].中国茶叶,2007,(5):35-37.
Zheng NH. Process and appreciation of modeling scented tea [J]. China Tea, 2007, (5): 35-37.
- 狄英杰.茉莉花茶品质形成机理研究进展[J].茶叶科学技术,2008,(2):1-4.
Di YJ. Research advances on mechanism of quality formation of Jasmine tea [J]. Acta Tea Sin, 2008, (2): 1-4.
- 杨亚军主编.评茶员培训材料(第一版)[M].北京:金盾出版社,2011.
Yang YJ. Training book for tea-appraisal-personnel (The 1st Edition) [M]. Beijing: Jindun Press, 2011.
- 杨伟丽,何文斌,张杰,等.花茶最佳素坯原料的选择[J].茶叶科学,1998,18(2):89-94.
Yang WL, He WB, Zhang J, *et al.* Selection of the best dhool for scented tea [J]. J Tea Sci, 1998, 18(2): 89-94.
- 刘用敏,吴木英.特种茉莉花茶的窈制技术[J].茶叶科学技术,1997,(1):9-10.
Liu YM, Wu MY. Scenting technique of above-special-grade Jasmine tea [J]. Acta Tea Sin, 1997, (1): 9-10.
- 袁林颖,周正科,钟映富,等.针形栀子花茶窈制工艺研究[J].西南农业大学学报(自然科学版),2004,(5):659-661.
Yuan LY, Zhou ZK, Zhong YF, *et al.* Study on scenting technology for needle-shaped gardenia jasminoides scented tea [J]. J Southwest Agric Univ (Nat Sci Ed), 2004, (5): 659-661.
- 李觅路,肖文军,龚志华,等.绿碎茉莉花茶窈制技术研究[J].湖南农业大学学报(自然科学版),2002,(5):411-413,420.
Li ML, Xiao WJ, Gong ZH, *et al.* Scenting techniques of Jasmine tea from broken green tea [J]. J Hunan Agric Univ (Nat Sci Ed), 2002, (5): 411-413, 420.
- Krokida MK, Maroulis ZB. Effect of drying method on shrinkage and porosity [J]. Dry Technol, 1997, 10(3): 2441-2458.
- 郭春雨.不同干燥方式茶坯窈制茉莉花茶的研究[J].现代农业科技,2013,(24):279-280.
Guo CY. Research on Jasmine tea scented by green tea with different drying methods [J]. Mod Agric Sci Technol, 2013, (24): 279-280.
- 郑乃辉.福建茉莉花茶生产技术的历史沿革[J].茶叶科学技术,2001,(3):4-6.
Zheng NH. Change and development of Jasmine tea processing technique in Fujian [J]. Acta Tea Sin, 2001, (3): 4-6.
- 陆修闽,刘用敏,王镇民,等.茉莉花茶窈制工艺研究初报[J].茶叶科学简报,1991,(3):17-20.
Lu XM, Liu YM, Wang ZM, *et al.* Preliminary research on scenting technics of Jasmine tea [J]. Acta Tea Sin, 1991, (3): 17-20.
- 邬龄盛.茉莉花茶加工物理特性的探讨[J].贵州茶叶,2000,(4):21-22.
Wu LS. Discusses on physical features of Jasmine tea process [J]. J Guizhou Tea, 2000, (4): 21-22.
- 张方舟.茉莉花茶窈制新技术要点[J].茶叶机械杂志,1998,(4):12-13.
Zhang FZ. Technique key points of new scented technique of Jasmine tea [J]. J Tea Mach, 1998, (4): 12-13.
- 舒爱民.茉莉花茶加工湿窈技术和工艺研究[D].杭州:浙江大学,2012.
Shu AM. Research on Jasmine tea processing and aroma scenting technology [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2012.

- [19] 陈成忠. 茉莉花茶湿坯连窨工艺长期应用总结[J]. 中国茶叶加工, 2005, (2): 32-33.
Chen CZ. Summary of wet-scenting technique of Jasmine tea [J]. China Tea Proc, 2005, (2): 32-33.
- [20] 叶乃兴, 杨广, 郑乃辉, 等. 湿窨工艺及配花量对茉莉花茶香气成分的影响[J]. 茶叶科学, 2005, 26(1): 65-71.
Ye NX, Yang G, Zheng NH, *et al.* Effects of wet-scenting process and RJF on the aroma constituent of Jasmine scented tea [J]. J Tea Sci, 2005, 26(1): 65-71.
- [21] 郑乃辉, 叶乃兴, 王振康, 等. 增湿连窨工艺对茉莉花茶品质的影响[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2006, 35(4): 372-376.
Zhen NH, Ye NX, Wang ZK, *et al.* Effects of wet fumigation on the quality of Jasmine tea [J]. J Fujian Agric For Univ (Nat Sci Ed), 2006, 35(4): 372-376.
- [22] 王振康. 工艺造型花茶“丹桂飘香”加工技术研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2009.
Wang ZK. Study on the processing technology of process-modeling flower tea “Dan Gui Piao Xiang” [D]. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2009.
- [23] 谢曼清. 浅谈花茶的起源和发展[J]. 中国茶叶, 1983, (4): 38-39.
Xie XQ. Origin and development of scented tea [J]. China Tea, 1983, (4): 38-39.
- [24] 陈仕英. 花茶气流窨花机: 中国, CN2427976Y [P]. 2001.
Chen SY. A airflow-scenting equipment: China, CN2427976Y [P]. 2001.
- [25] 广西职业技术学院. 一种清洁化花茶窨制方法: 中国, CN104543248A. [P]. 2015.
Guangxi vocational and technical college. A clean-scenting method: China, CN104543248A. [P]. 2015.
- [26] 四川中测量仪科技有限公司. 花茶窨制设备: 中国, CN202819514U. [P]. 2013.
Sichuan Instrument Technology Co.,Ltd. A scented equipment: China, CN202819514U. [P]. 2013.
- [27] 周木财. 浅谈特种茉莉花茶的窨制工艺技术[J]. 茶叶通讯, 1996, (3): 23.
Zhou MC. Discusses on scenting techniques of above-special-grade Jasmine tea [J]. J Tea Commun, 1996, (3): 23.
- [28] 何文斌, 杨伟丽, 张杰, 等. 茉莉花茶窨制工艺技术研究[J]. 茶叶通讯, 1995, (2): 14-18.
He WB, Yang WL, Zhang J, *et al.* Research on scenting techniques of Jasmine tea [J]. J Tea Commun, 1995, (2): 14-18.
- [29] 易延平. 茉莉花茶改进制法初探[J]. 茶业通报, 1990, (3): 25-27.
Yi YP. Preliminary exploration on process revolution of Jasmine tea [J]. J Tea Bus, 1990, (3): 25-27.
- [30] 薛彤云, 薛立群, 周良梅, 等. 工艺花茶的窨制方法[J]. 茶叶科学技术, 2008, (4): 44-46.
Xue TY, Xue LQ, Zhou LM, *et al.* Scenting methods for modeling scented tea [J]. Acta Tea Sin, 2008, (4): 44-46.
- [31] 王振康, 潘少喜, 姚信恩. 茉莉福云银针的窨制技术[J]. 中国茶叶加工, 2008, (4): 21-22.
Wang ZK, Pang SX, Yao XE. Scenting techniques of Jasmine Fuyun Silver Needle [J]. China Tea Proc, 2008, (4): 21-22.
- [32] 彭雨顺. 不同通花处理对花茶品质影响的初步研究[J]. 贵州茶叶, 1988, (3): 14, 35-37.
Peng YS. Preliminary research on effects of heat abstraction on Jasmine tea quality [J]. J Guizhou Tea, 1988, (3): 14, 35-37.
- [33] 刘宗岸, 赵振军, 章传政, 等. 茉莉花茶窨制机理及工艺技术的研究进展[J]. 福建茶叶, 2006, (3): 5-7.
Liu ZA, Zhao ZJ, Zhang CZ, *et al.* Research advances on techniques and mechanism of Jasmine tea's scenting procedure [J]. Tea Fujian, 2006, (3): 5-7.
- [34] 谢曼清. 特种茉莉花茶的窨制工艺[J]. 中国茶叶, 1980, (4): 16-18.
Xie XQ. Scented technique of above-special-grade Jasmine tea [J]. China Tea, 1980, (4): 16-18.
- [35] 陈以义. 茶叶吸附量的研究[J]. 茶业通报, 1990, (2): 1-5.
Chen YY. Research on the absorption quantity of tea [J]. J Tea Bus, 1990, (2): 1-5.
- [36] 刘用敏. 各级茶叶表面吸附的物理量计算[J]. 茶叶科学简报, 1990, (2): 32-35.
Liu YM. Calculating methods of surface absorption quantity of different grade tea [J]. Acta Tea Sin, 1990, (2): 32-35.
- [37] 宋培荣. 茉莉花茶水分活性的测定[J]. 福建茶叶, 1984, (4): 18-20.
Dong PR. Determination of water activity of Jasmine tea [J]. Tea Fujian, 1984, (4): 18-20.
- [38] 陈由权. 茉莉花茶不同窨制工艺与品质相关性探讨[J]. 中国茶叶, 2015, (9): 28.
Chen YQ. Discusses on relationship between scented techniques and quality of Jasmine tea [J]. China Tea, 2015, (9): 28.
- [39] 谢曼清. 花茶窨制中的烘焙技术[J]. 中国茶叶, 1986, (3): 30-31.
Xie XQ. Baking techniques of scented tea during scenting [J]. China Tea, 1986, (3): 30-31.
- [40] 韦静峰, 王光良, 成子龙. 茉莉凌云白毫茶的研究[J]. 广西农业大学学报, 1997, (1): 63-67.
Wei JF, Wang GL, Cheng ZL. Study on the Lingyun Baihao Jasmine tea [J]. J Guangxi Agric Univ, 1997, (1): 63-67.
- [41] 袁弟顺, 杨江帆, 孙云. 不同烘干温度对茉莉花茶品质的影响[J]. 江西农业大学学报, 2004, 26(5): 763-766.
Yuan DS, Yang JF, Sun Y, *et al.* The effects of different drying temperature on the quality of Jasmine tea [J]. Acta Agr Univ Jiangxiensis, 2004, 26(5): 763-766.
- [42] 张明泰. 浦城丹桂红茶制作新工艺[J]. 福建茶叶, 2015, (3): 40-41.
Zhang MT. New process for Dangui black tea in Pucheng [J]. Tea Fujian, 2015, (3): 40-41.
- [43] 张小安, 范卫红. 茉莉花茶连窨技术干燥工艺研究初报[J]. 蚕桑茶叶通讯, 1996, (2): 15-16.
Zhang XA, Fan WH. Preliminary research on baking techniques during wet-scenting procedure of Jasmine tea [J]. Ns Ser Tea, 1996, (2): 15-16.
- [44] 林茂清, 蒋波, 何泽霖. 电子辐照技术在茉莉花茶窨制上的应用研究[J]. 中国茶叶, 1996, (5): 14-15.
Lin MQ, Jiang B, He ZL. Application of electronic irradiation on scenting Jasmine tea [J]. China Tea, 1996, (5): 14-15.

- [45] 张凌云, 杨春, 刘玉芳. 低温真空干燥技术在花茶加工上的应用研究[J]. 现代农业科技, 2013, (2): 284-285.
Zhang LY, Yang C, Liu YF. Application of vacuum low temperature drying technology on processing scented tea [J]. Mod Agric Sci Technol, 2013, (2): 284-285.
- [46] 陈国金. 茉莉花茶窈制关键技术[J]. 中国茶叶, 2011, (4): 19-20.
Chen GJ. Key techniques of scenting procedure of Jasmine tea [J]. China Tea, 2011, (4): 19-20.
- [47] 刘文雄. 政和茉莉“毫芽”[J]. 茶叶科学简报, 1987, (4): 46-51.
Liu WX. “Haoya” Jasmine tea in Zhenghe county [J]. Acta Tea Sin, 1987, (4): 46-51.
- [48] 翁玉宝. 高档茉莉花茶窈制新工艺应用探讨[J]. 福建茶叶, 1996, (1):

23-24.

Weng YB. Discusses on new scenting methods applied to high grade Jasmine tea [J]. Tea Fujian, 1996, (1): 23-24.

(责任编辑: 杨翠娜)

作者简介



郭雅玲, 教授, 福建农林大学园艺学院茶叶研究所副所长, 主要研究方向为茶叶加工与品质评价研究。

E-mail: comyaling7819@126.com

声明 1

本刊 2016 年第 7 卷第 12 期(2016, 7(12): 4870-4877)唐剑等作者“分散固相萃取-表面增强拉曼联用法快速检测蔬菜中 10 种有机磷农药残留”一文做如下更改:

(1)“2.3.1 样品的前处理”中“(2)分散固相萃取净化”部分, 将填料质量的单位“0.8 mg”和“0.2 mg”修改为“0.8 g”和“0.2 g”;

(2)图 2 和图 3 的图注中, 标准溶液的单位均由“g/mL”改为“ $\mu\text{g/mL}$ ”;

(3)“3.2.2 回收率和精密度实验”中的单位由“g/mL”改为“ $\mu\text{g/mL}$ ”;

(4)表 1 中, 三唑磷的特征峰数值由 8 改为 1408;

(5)表 2 中, 加标量的单位由“g/mL”改为“ $\mu\text{g/mL}$ ”。