

# 福鼎白茶传统萎凋工艺的现代技术优化与应用研究

杨应忠

福鼎市侏阳茶业有限公司

DOI:10.12238/as.v8i10.3393

**[摘要]** 福鼎白茶的传统萎凋工艺是决定其独特品质的核心环节,但受自然条件制约,存在生产稳定性差、效率低等问题。近年来,现代技术在白茶萎凋工艺中的应用为传统工艺的优化提供了新路径。本文系统综述了人工气候控制、光照调控、物理辅助处理及生物技术等现代手段在萎凋过程中的研究进展,分析了其对白茶生化成分、感官品质及生产效率的影响。研究表明,现代技术能有效提升萎凋的可控性与一致性,在保持传统风味的基础上改善茶叶品质。未来应加强多技术融合与智能化发展,推动福鼎白茶产业向标准化、规模化和可持续方向转型升级。

**[关键词]** 福鼎白茶; 传统萎凋; 现代技术; 工艺优化

中图分类号: J5 文献标识码: A

## Research on the Modern Technological Optimization and Application of the Traditional Withering Process of Fuding White Tea

Yingzhong Yang

Fuding city che Yang tea Industry co., LTD

**[Abstract]** The traditional withering process of Fuding White Tea is the core link that determines its unique quality. However, due to the constraints of natural conditions, there are problems such as poor production stability and low efficiency. In recent years, the application of modern technology in the withering process of white tea has provided a new path for the optimization of traditional techniques. This article systematically reviews the research progress of modern methods such as artificial climate control, light regulation, physical auxiliary treatment and biotechnology in the withering process, and analyzes their effects on the biochemical components, sensory quality and production efficiency of white tea. Research shows that modern technology can effectively enhance the controllability and consistency of withering, improving the quality of tea while maintaining its traditional flavor. In the future, efforts should be made to enhance the integration of multiple technologies and intelligent development, promoting the transformation and upgrading of the Fuding white tea industry towards standardization, scale and sustainability.

**[Key words]** Fuding White Tea; Traditional withering; Modern technology; Process optimization

### 引言

白茶是我国六大茶类之一,因自然萎凋、不炒不揉的独特工艺及鲜纯甘爽的品质著称于世,萎凋作为白茶的重要加工工序直接影响着白茶的香气和滋味品质及生物成分含量。自然萎凋作为传统白茶加工主要采用日光萎凋,利用自然通风,虽能形成白茶特有的“鲜、醇、爽”“阳光气息”,但容易受到天气的影响,出现生产周期较长、质量不一致等不足。随着市场需求和科技的需要,传统白茶加工工艺的现代化转型势在必行。近年来,人工气候调控、物理辅助处理、生物技术等现代工艺的应用,有效改善了白茶萎凋工艺,大大提高了生产的稳定性,提高了工作效率。

### 1 福鼎白茶传统萎凋工艺解析

#### 1.1 传统工艺的技术流程与操作要点

传统萎凋是指从鲜叶采摘到萎凋结束。鲜叶多以一芽一叶或一芽二叶初展为主,采后鲜叶及时摊开,不留青,在传统中一般要求鲜叶摊放厚度控制为0.5~1kg/m<sup>2</sup>左右,如果摊放厚度较高,会导致通风性降低,导致变黄。而在日光萎凋中,多根据光照强度调整鲜叶摊晒的时间,以保证萎凋均匀;在室内萎凋过程中,对环境的要求是清洁、通风,室内温度应控制在20~30℃,湿度一般在60%~75%,总时间根据萎凋程度变化大约为48~72小时,期间需数次观察叶状变化情况。以看叶状、看叶尖为主,叶色转暗、芽毫显露、青气消失、清香出现为标准。另外在

萎凋过程中还要求风不过劲,火不过旺,不要出现“火炒鱿鱼”的情况,以此保证叶底的嫩度。总之,萎凋工艺的整个过程中都以“看茶做茶、看天做茶”为原则和要求,遵循自然的节律性和客观性。

### 1.2 传统工艺对白茶品质的影响机制

在自然萎凋中,鲜叶缓慢失水同时伴随着复杂的酶促或非酶促生化变化,这些是决定福鼎白茶品质性状最基础和最关键的生理基础。随着鲜叶的失水,细胞膜的透性增大,多酚类物质被酶促氧化缩合生成茶黄素和茶红素等物质,鲜叶色泽从绿转灰绿或暗绿;氨基酸和糖类在非酶促反应中形成芳香物质,鲜叶的茶汤味鲜爽甘甜有香气,同时咖啡碱、可溶性糖等物质的相应改变也参与了上述风味物质的形成,从而形成了白茶“毫香显、滋味醇”的感官品质。鲜叶缓慢失水有利于内含物质的充分转化和留存,从而成品具有清香的同时兼具了醇厚的口感。同时,缓慢的失水过程还伴随着轻微的微生物活动,同样参与了白茶风味物质的形成。正是这种自然的温和的白茶加工方式,使白茶在六大茶类中独有“越陈越香”的潜在品质特性。

## 2 现代环境调控技术在萎凋中的应用

### 2.1 人工气候萎凋房技术

人工气候萎凋室是现代白茶生产体系中的一项设施,借助于温湿度控制、换气和自动控制系统,可方便地调控萎凋的温湿度、空气流动等,摆脱了传统萎凋技术受气候或天气的影响,可控制和实现周年连续性生产,十分稳定可靠,因而是传统萎凋技术升级的一个方向。其中,室内的温湿度感应装置和调控反馈系统能够利用反馈控制将相应设备调控达到预设的温度和湿度值,室内控制范围一般设定为温度在20~30℃,湿度在60%~75%之间,可防止因高湿引发的过度发酵问题以及湿热味。换气装置确保箱体内空气流通,以消除局部空气的温湿度差异,有些机器还可选择性地模拟自然萎凋“先慢后快”的失水历程。实际上,人工萎凋的白茶其香气清纯,汤色清澈,滋味协调,各批间的差异明显减小,批量生产较为稳妥。

### 2.2 光照辅助调控技术

日光萎凋对白茶香气成分的贡献是显著的,而人工辅助日光萎凋控制技术的运用是为了填补日光萎凋的空白或弥补其不足之处。LED灯光谱可以调节、耗能少、热效低,被用于茶类萎凋环境光质调节。张鹏等指出450nm短波蓝光和660nm长波红光可以活化鲜叶中光敏色素,加快茶氨酸和芳香物质的合成,有利于茶汤的鲜度和花香,部分工艺试图对白茶萎凋前期进行短期照射(蓝光:60lx,20min、白光:18lx,30min)、冷光(蓝光:24lx,10min),起到了日光萎凋启动效用,能进一步提高毫香、甜香显露。日光强度和日光时间的搭配是很重要的,过强日光照射以及长时间照射会导致叶温上升,萎凋时间缩短,内质转化不均匀等问题。如利用分段光照控制和温湿度联动控制程序能较好模拟太阳光,在室内实现一年四季正常生产优质白茶。

### 2.3 复合环境调控模式

协同调控模式在温度、湿度、光照强度、风速、二氧化碳、

氧气等不同因子的复合作用下建立更符合目标状态的白茶萎凋微环境,改变单一因子的萎凋工艺参数,综合白茶萎凋生理过程特性及动态变化,制定萎凋过程中萎凋室温、湿度、光照等动态变化曲线。如在萎凋前期保持较高的湿度条件、较弱的光照强度促进白茶酶活性,中期降低湿度条件,提高通风量加速水分流失,后期保持相对恒定环境,使得香气物质朝着所追求的方向定向转化。利用控制系统进行工艺参数的采集,通过调控设备反馈,实施全程动态管理,部分厂家已经开发“模拟自然型”的萎凋室设备,根据气象参数并通过历史经验总结白茶加工工艺参数,使其可自动匹配当前白茶加工最优化的工艺参数,实现了提高加工效率、加快萎凋时间,在保留白茶固有品饮风格的同时,提高了加工质量的均一性。协同调控模式是白茶加工从经验向数据的转变,将传统萎凋模式转化为科学工艺升级。

## 3 现代物理与生物技术在萎凋优化中的探索

### 3.1 物理辅助技术

物理辅助处理技术通过提供外源能量作用或物理处理,推动鲜叶的水分快速转移和内部物质代谢进程加快,为白茶萎凋技术高效、现代化加工开辟了新的道路。热风萎凋是热风在设定的温度和湿度进行空气对流,促使萎凋时间大大缩短,适合大规模、连续性加工生产。然而,在高温条件下,水分易外溢,造成内含物质转化不完全,因此需要注意温度和风量的控制。微波萎凋是利用微波的电磁波特性,选择性地使水分子受热以加热物质,使茶叶内外同步失水,高效加热过程中,损失的有效成分较少。但微波设备的成本较高,在应用时易出现能量的不均匀分布和局部过热现象。远红外萎凋是利用一定波段的红外线热辐射穿透茶叶,引发分子振动能产生热能,以此实现快速温和脱水,其辐射可能被水以及茶叶中的有机物吸收,对多酚类和香气前体物质有一定的转化和促进作用,研究表明适度利用远红外技术能提高白茶毫香、甜香品质,可见物理处理技术在效率提升的同时对产品品质特点的影响存在差异性,主要还是对各影响因素进行合理结合,监测整个工艺处理强度,避免高强度处理对白茶“自然而然”“尚自然”的工艺要求造成破坏。

### 3.2 生物酶促调控技术

酶助技术是通过添加外酶或者激活茶体内固有的内酶,对萎凋过程的生化反应途径进行控制,以此对品质成分形成进行干预。白茶萎凋过程中,主要内源酶包括多酚氧化酶、过氧化物酶等,与茶多酚氧化及茶香的形成有关。通过在萎凋过程中喷洒外源酶如纤维素酶或者果胶酶等,对其进行适当破碎处理,让萎凋中茶体内有的内含物质出来进行代谢转化,加快萎凋速度。有的研究表明,低浓度外源酶喷洒能够提高茶汤的甜度和鲜爽度,以及增加芳香醇物质含量。也有一些研究致力于将微生物纳入到茶叶加工的萎凋步骤中,在轻微有氧条件下通过有益菌与茶体内固有的酶协同代谢,得到与茶香风味有关的前体物质。不过这种技术是处于初期探索过程,但是这种技术在风味复杂性的添加上和时间的控制上具有一定潜力。使用这种酶助技术要注意酶的剂量、酶与茶的结合时间以及环境的温度等,避免因酶浓

度过高,或者浸泡时间太长、温度高,造成茶汤滋味苦涩,或者香气发生变化的情况。

### 3.3 新型材料与设备的应用

新型材料与设备的引入为萎凋工艺的机械化与智能化发展提供了物质基础。传统竹制水筛正逐步被轻质、耐腐、透气性更优的复合材料萎凋架或网带所替代,不仅便于机械化搬运,还能实现均匀摊叶与高效传热传湿。部分生产线采用多层立体式萎凋设备,集成传送与翻叶功能,大幅提升空间利用率与作业效率。在材料功能性方面,具有调湿性能的复合膜或纳米涂层材料被尝试用于调控局部微环境湿度,减缓水分流失速率,模拟传统室内萎凋的温和条件。智能传感技术嵌入萎凋设备中,可实时监测叶温、含水率、环境气体成分等关键参数,结合物联网系统实现远程监控与自动调节。自动化控制系统依据预设模型动态调整工艺参数,减少人为干预误差。这些新材料与设备的集成应用,推动白茶加工从依赖经验向数据驱动转变,在保障品质稳定性的同时,为传统工艺的现代化转型提供了技术支撑。

## 4 现代技术优化对白茶品质的影响评价

### 4.1 化学成分分析对比

白茶萎凋过程中生化成分的影响:运用现代技术的萎凋过程对福鼎白茶的生化成分含量的影响值得进一步研究,通过对萎凋过程进行高效液相色谱、GC-MS的检测,以期可以较完整地现代加工过程的萎凋后的白茶进行研究与分析。现代工艺加工的白茶在茶多酚方面与传统的自然萎凋白茶相比基本一致,但是因为控制温度和湿度的影响因素,在氧化性方面较为稳定,茶黄素和茶红素含量的比例较为合理,有助于白茶茶汤为杏黄色;其氨基酸总量高于传统萎凋,特别是茶氨酸和芳香族类氨基酸含量比传统萎凋的保留量较高,主要是由于精准控温降低了茶树蛋白水解的情况,直接反馈于白茶茶汤的鲜爽度与回甘;其含可溶性糖量在控温和适当条件下亦有所上升,有助于增强其滋味的醇厚度;对香气分析过程中,芳樟醇、香叶醇等花香物质含量丰富,部分物理辅助技术如远红外处理可促使紫罗兰酮类香味物质增加,增加了白茶香气层次感。对咖啡碱含量方面有一定的作用,含量上下浮动较小。

### 4.2 感官审评结果分析

传统品质审评是白茶品质评价的最重要指标,新型制茶工艺获得的白茶在品质指标感官上也是较高的稳定性和一致性。外形干茶上,经自动化摊凉机摊凉均匀的条索较完整,显毫,色银灰白或银灰绿润亮,基本整齐,相对传统工艺条索较一致。茶汤汤色基本清亮透亮的浅杏黄或杏黄亮,几乎无浑浊、变红现象出现,说明萎凋过程上料适宜。香气上,大部分产品具毫香清高、花香明显,部分利用灯光控制萎凋的产品具有日光萎凋似的“日光气息”,说明现代化工艺可以再现传统特色。滋味审评上,汤鲜

爽、醇甜,苦涩味较低、回甘较明显,水浸出物丰富,协调性较好。相对传统产品,现代工艺茶不同批次之间差异小,几乎不存在青气、闷气味,表明可控制性好。

### 4.3 安全性与稳定性评估

安全与稳定性是食品加工现代技术的重要指标。安全方面,现代萎凋设备采用密闭加工,可最大程度减少鲜叶受灰尘、微生物等污染,降低成品茶霉菌及杂质含量。实验室检测显示,现代技术白茶的农残、重金属等指标达标,且可追溯管理提升了安全系数。稳定性体现为不同批次产品品质的一致性,现代技术通过标准化流程与调控,大幅降低白茶理化及感官指标的波动。即便在多雨、气候多变时,也能正常加工,避免传统工艺因天气导致的品质劣变。长期研究表明,现代工艺白茶贮藏品质转化平稳,不影响陈化潜力。

## 5 结论

提高人工技术控制、调控环境条件进行萎凋的现代技术,解决和更新不利用季节性自然萎凋的机制以及固定工艺环节标准的过程,弥补目前传统工艺受到环境的制约,生产过程受环境影响大的不利局面,通过现代控制技术和智能化程度提高的现代处理萎凋工艺,可以明显提高加工处理的效率和一致性,保持福鼎白茶加工工艺原有的毫香显、滋味醇的突出特色,在现代加工条件下可以提高并改善影响白茶内质的生化成分结构,稳定和提高了茶感官品质的稳定性,降低非安全因素的影响。复合环境条件控制以及信息化管理系统的应用,可以为标准化生产、规模化生产提供条件。在今后生产中,应该在详细分解萎凋机理的条件下,推进多种技术联合应用的结合方式,使得技术传承、经验应用、处理设备、创新技术能够相结合,不失本色、发挥出技术创新的应用效果,保持福鼎白茶现代加工的发展方向,为白茶工艺的改进提供标准和规范。

### [参考文献]

- [1]杨国琴,龚四丽,官已青,等.景谷白茶萎凋与干燥工艺优化[J].中国茶叶加工,2025,(02):39-46.
- [2]陈仕斌.不同萎凋工艺对政和白茶的生化成分及品质影响[J].广东茶业,2024,(03):12-16.
- [3]陶丽明.不同萎凋工艺对福鼎白茶的生化成分及品质影响研究[J].蚕桑茶叶通讯,2024,(01):30-32.
- [4]周浩.萎凋过程中工艺白茶品质形成机制研究[D].贵州大学,2023.
- [5]邓仕彬,方舒娜,林金来.萎凋工艺对福鼎白茶品质影响研究[J].食品研究与开发,2021,42(13):77-83.

### 作者简介:

杨应忠(1975--),男,汉族,福建省福鼎市人,高中,经理,研究方向为茶相关产业。