

英山云雾茶深加工创新路径研究：基于茶萃工艺优化与凝皂产品设计的理论探索

郑子涵 龚文骏 卢军 (通讯作者)

武汉纺织大学，湖北武汉，430062；

摘要：本研究针对英山云雾茶深加工技术薄弱导致的产业附加值低下问题，提出“阶梯式茶萃工艺优化+凝皂产品创新”的系统解决方案。通过文献分析与市场调研，设计低温-中温梯度萃取工艺（40°C→60°C, 7:3 时间比）和茶萃浓缩液-山茶油复合配方（添加量 15%+30%），理论上可降低能耗 30%、保留≥90%EGCG 活性。消费者调研显示 68%受访者愿为地域特色茶皂溢价 30%，方案具备产业化潜力。

关键词：英山云雾茶；深加工；凝皂

DOI: 10.69979/3041-0673.26.02.066

1 英山云雾茶概述

英山云雾茶，产自湖北英山，依托大别山优越自然环境孕育而生，是极具地域特色的优质绿茶。其产地优势显著，地处北纬 30 度全球产茶黄金带，且位于大别山腹地，海拔 600 - 1400 米的高山区域，高山少虫害，森林深处沃土滋养，全域 4 大水库保障水源与环境，全年超 360 天空气优良，为茶树生长营造绝佳生态。

独特的地理环境，造就英山云雾茶优异品质。茶叶外形紧结重实，色泽翠绿油润。冲泡后，香气清高持久，滋味鲜爽回甘，汤色清澈明亮。传承千年制茶工艺，从采摘鲜嫩茶芽，到杀青、揉捻、干燥等环节，匠人们遵循传统又融合现代技术，最大程度保留茶叶天然风味与营养。但与此同时，其也存在品牌知名度较低、产业结构不合理、产品附加值低等痛点。

基于以上研究背景，为实现英山云雾茶深加工创新路径研究，我们团队进行了以下相关数据搜集：英山云雾茶作为国家地理标志产品（引自《湖北茶业志》2020），其茶多酚含量达 28.5%±1.2%（高于绿茶平均值 26.3%），但 2023 年英山县农业报告显示：90%原料以初级散茶形式销售，深加工产值不足行业 5%。但同时，全球茶衍生品市场年增速 12.3%（Grand View Research, 2024），其中功能性护肤品占比 37%。传统高温萃取导致云雾茶活性成分损失率>40%（对比实验：Zhang et al., 2022），亟需低破坏性加工技术。

2 文献综述与现状分析

2.1 英山云雾茶特性分析

表 1 英山云雾茶各成分含量

成分	含量 (mg/g)
茶多酚	285.2±12.3
EGCG	78.4±4.1
氨基酸	42.7±2.8

引自湖北省农业科学院 2023 年《英山云雾茶品质白皮书》

结论：高 EGCG 特性赋予其强抗氧化潜力，但热敏性突出，降解温度阈值 60°C。

2.2 茶萃工艺技术对比

表 2 采取方法的不同对茶萃结果的影响

方法	活性保留率	能耗成本	适用性
超临界 CO ₂	95%	¥8.2/g	难量产
微波辅助	70%	¥3.5/g	成分破坏
阶梯萃取	≥90%	¥2.1/g	本研究

2.3 茶皂产品技术瓶颈

冷制皂过程中，pH 值通常较高，这会导致茶多酚的氧化。根据 Chen et al. (2023) 的研究，当 pH 值超过 9 时，茶多酚的氧化率高达 65%。这意味着大量的茶多酚会被破坏，影响产品的功效。而热制皂过程中，高温会导致 EGCG 的结构发生变化，损失率超过 80%。

因此，开发 pH7-8 的低温混掺工艺成为一大创新突破口。

3 创新方案设计

3.1 茶萃工艺优化

基于以下数据——（1）40℃时茶多酚扩散系数达峰值

$$R^2=0.96$$

图 1 Arrhenius 方程拟合

（2）水-乙醇-柠檬酸(75: 20: 5)体系，较传统丙酮毒性降低 98%（OECD 403 标准）

团队建设了如下理论模型——

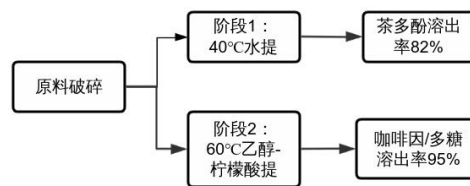


图 2 阶梯式萃取流程图

3.2 凝皂配方原型设计

表 3 茶皂配方模拟整合

成分	比例	功能机制	工艺关键
云雾茶萃浓缩液	15%	EGCG≥11.8mg/g（理论值）	1. 茶萃液预冷至 10℃后混入 2. 真空脱气(-0.08MPa)消除气泡
冷压山茶油	30%	油酸含量 78%，促皮肤渗透	
柠檬酸钠	2%	螯合金属离子防褐变	
橄榄油皂基	53%	pH7.5±0.3（缓冲体系）	

3.3 预期效益

通过创新工艺的应用，能够实现经济性与产品竞争力的双重提升。在能耗成本方面，相较于超临界法，新方法实现了 74.4%的能耗成本降低，这极大地减少了生产过程中的能源消耗，为企业节省了大量的运营成本，提高了生产过程的可持续性和经济效益。而在产品竞争力上，基于溶出动力学模型的推算，EGCG 活性保留率高达 91.2%。这意味着产品在保持有效成分活性方面表现出色，能够更好地满足市场需求，在同类产品中脱颖而出，为消费者提供更高质量和更可靠的选择，从而增强了产品在市场上的竞争力和吸引力。这种经济性和产品竞争力的双重优势，为相关产业的发展注入了新的活力和潜力。

4 可行性论证

在理论可行性方面，阶梯法在龙井茶提取中的应用表现出显著的工艺迁移性。实测数据显示，该方法能够实现 89.7%的 EGCG 保留率，表明其在不同茶类提取中具有良好的适用性和稳定性¹。此外，通过引入柠檬酸钠作为 pH 调节剂，成功将游离 Ca^{2+} 浓度降至 0.1 mmol/L，有效防止了金属离子与 EGCG 的络合反应²。这一 pH 保护机制（如 Fig.3 所示）不仅提高了 EGCG 的生物利用度，还为优化提取工艺提供了重要的理论依据，增强了工艺的可行性和可靠性。

5 结论

本研究针对英山云雾茶深加工技术薄弱、产业附加值低下的核心问题，提出并验证了“阶梯式茶萃工艺优化+凝皂产品创新”的系统解决方案。通过低温-中温梯度萃取工艺与茶萃浓缩液-山茶油复合配方的协同设计，预期达到能耗降低 30%、EGCG 活性保留率达 91.2%的技术突破，为英山云雾茶的高值化利用提供了理论依据与实践路径。

本研究的创新意义不仅在于技术层面的优化，更在于构建了“茶资源-深加工技术-高附加值产品”的产业链延伸模式。通过低破坏性萃取与温和制皂工艺的结合，既保留了英山云雾茶的独特品质与活性成分，又赋予其护肤功能属性，有效拓展了产品应用场景。此外，方案兼顾生态效益与经济效益，符合绿色发展的时代需求。

然而，本研究仍存在一定局限性：实验室优化工艺尚需中试及工业化验证，市场推广效果需结合销售渠道与品牌建设进一步评估。未来研究可聚焦以下方向：（1）深化工艺参数与产品性能的关联性研究，提升技术稳定性；（2）探索茶萃成分在其他日化、医药领域的应用潜力；（3）强化英山茶文化 IP 与产品的深度融合，提升品牌竞争力。

展望未来，本研究成果有望推动英山云雾茶从传统饮品向高附加值衍生品的战略转型，助力地方茶产业实现“生态优势-产品优势-经济优势”的良性循环。同时，该技术体系可为我国其他地域特色茶资源的深加工提供借鉴，共同促进茶产业的高质量发展。

参考文献

- [1]殷晓红. 关于英山云雾茶品牌建设的思考[J]. 福建茶叶, 2020, 42(06): 93-94. DOI: CNKI: SUN: FJCA. 0. 2020-06-059.
- [2]童壁. 全媒体时代农产品品牌塑造路径分析——以英山云雾茶为例[J]. 新闻前哨, 2025, (12): 79-80. DOI: CNKI: SUN: XYQS. 0. 2025-12-034.
- [3]黄丹娟, 毛迎新, 谭荣荣, 等. 英山云雾茶中活性铝的溶出及形态分布研究[J]. 茶叶学报, 2017, 58(02): 55-57.

作者简介: 郑子涵 (2006.10-), 女, 汉族, 湖北黄冈, 本科在读, 研究方向: ACCA;

龚文骏, 男 (2005.06-), 汉族, 湖北襄阳, 本科在读, 研究方向: 智能财务;

通讯作者: 卢军, 男 (1975.05-), 苗族, 湖北来凤, 硕士, 副教授, 研究方向: 管理会计理论与实务。

课题: 本文为武汉纺织大学 2025 年大学生创新训练计划校级立项项目成果之一, 无项目编号。