

玉米须复合袋泡茶的研究

宋宇溪, 王京, 沈千寓, 孙依诺, 冯莉*

浙江农林大学暨阳学院, 浙江 绍兴

收稿日期: 2025年8月8日; 录用日期: 2025年9月3日; 发布日期: 2025年9月11日

摘要

玉米须具有丰富的药用价值和经济价值, 是一种具有开发潜力的自然资源。本文以玉米须为主要原料, 以山楂、茯苓和红枣为辅料, 研制出一款具有利尿消肿、健脾和胃等保健功能的复合袋泡茶。通过单因素和正交试验优化了其原料配比和冲泡工艺。结果表明: 当玉米须为2.5 g, 山楂为0.5 g, 茯苓为1 g, 红枣为2.5 g, 采用玉米纤维袋, 90°C温度下冲泡时间为5 min时茶汤清澈透明, 色泽呈浅黄褐色, 有玉米须清香, 口感协调; 水分含量、水浸出物含量和总灰分含量等理化指标均符合相关标准规定。本文的研究结果对玉米须、山楂、茯苓和红枣中的活性物质的充分利用, 复合袋泡茶种类的扩展, 袋泡茶的食品功能性开发提供了参考价值。

关键词

玉米须, 袋泡茶, 单因素试验, 正交试验

Development of Corn Silk Composite Tea Bags

Yuxi Song, Jing Wang, Qianyu Shen, Yinuo Sun, Li Feng*

Jiyang College, Zhejiang A&F University, Shaoxing Zhejiang

Received: Aug. 8th, 2025; accepted: Sep. 3rd, 2025; published: Sep. 11th, 2025

Abstract

Corn silk has rich medicinal and economic values, and it is a natural resource with development potential. In this paper, corn silk was used as the main raw material, and hawthorn, poria and red jujube were used as auxiliary materials, and a composite tea bag with health care functions such as diuresis and swelling, spleen and stomach was developed. The ratio of raw materials and brewing

*通讯作者。

process were optimized through single-factor test and orthogonal test. The results showed that when the amount of corn silk was 2.5 g, hawthorn 0.5 g, Poria cocos 1 g, and red dates 2.5 g, using a corn fiber bag, the tea soup was clear and transparent with a light yellowish-brown color after 5 minutes of brewing at 90°C, featuring the fresh fragrance of corn silk and harmonious taste. Physical and chemical indicators, including moisture content, water extract content and total ash content, all met the relevant standard requirements. The research results provided reference value for the full utilization of active substances in corn silk, hawthorn, poria cocos and red dates, the expansion of compound bagged tea types, and the functional development of bagged tea as food.

Keywords

Corn Silk, Bagged Tea, Single-Factor Test, Orthogonal Test

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在当今社会，高压的职场环境与快节奏的生活方式正成为健康的隐形杀手，导致慢性病的发病率逐年攀升。现代人群三餐不定时、饮食结构失衡，导致肠胃功能紊乱。长期久坐使得身体肠胃蠕动减慢，引发便秘的同时，还可能造成代谢性水肿。上班族忙于工作饮水不足、长时间憋尿形成习惯于下班就躺、缺乏运动，可能会带来泌尿系统疾病，同时持续的心理压力可能引发过劳性肥胖，还可能会提升心血管疾病和糖尿病的患病风险。继而产生一种能够在职场中养生的产品需求，这种产品要缓解职业病，也要具备便捷性，方便上班族一边工作一边养生。袋泡茶的冲泡流程简单且便于携带，不用花费上班族太多时间就能享受到一杯放松身体舒缓心情的养生茶，是能实现该需求的良好选择。

玉米须是我国传统药用植物资源中的“被忽视的宝藏”。研究显示，玉米须蕴含的成分丰富。其中，玉米须中的粗纤维含量颇高，达到40%；粗蛋白含量达到17.6%，水分含量为9.6%，灰分物质占比3.91%，与上述成分形成鲜明对比的是粗脂肪，其含量相对较少，仅维持在0.29%的较低水平[1][2]。玉米须中含有多糖类、黄酮类、有机酸、氨基酸、甾醇类，以及硅、钾、铬等多种活性物质与矿物质[3]，这些有非常高的营养价值的成分发生协同作用使其在养生保健方面表现出色。二十世纪七十年代末，玉米须被正式纳入《中华人民共和国药典》(1977年版)的资源目录，表明它在常用中药材中有着重要地位[4][5]。玉米须味甘性淡平和，主要归肝、肾、膀胱经[6]，被广泛应用于多种疾病的治疗。玉米须在临床使用中能够减轻因肾炎引起的水肿形态、改善胆结石状况、调节糖尿病症状、缓解湿热黄疸问题，还能辅助干预高血压、高血脂等慢性疾病[7]-[9]。但是其开发潜力与现实利用之间存在着巨大的落差。现阶段农业副产物粗放性的处理方式，造成严重的资源浪费，甚至因为焚烧导致释放大量的PM2.5颗粒物与多环芳烃类等污染物，加剧了农村地区的空气污染。不过，随着“双碳”战略的推进，玉米须的高值化利用正成为农业绿色转型的关键突破口。将玉米须这种废弃资源转化为可用之物的加工模式，能够减少农业的生产成本增加农民的经济收益，是一种可持续性发展模式。

本文研制了一款将玉米须与山楂、茯苓和红枣搭配，兼具利尿消肿、祛湿减脂以及健脾和胃的复合袋泡茶。不仅如此，还要探究玉米须复合袋泡茶的最佳冲泡工艺，尽可能提升产品口感，为消费者提供既满足营养保健功能又拥有优良口感的袋泡茶饮品。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料

玉米须：产自河北，选用半山农品牌，原色原香，根根金黄的玉米须。

山楂：产自福建宁德，选用个大饱满，中心圆润的无核山楂干。

红枣：产自新疆，选用大小均匀的无核红枣干。

茯苓：产自云南，选用颗粒整齐，形状平滑的茯苓。

一次性玉米纤维袋、无纺布袋、纯棉纱布袋：6 cm × 8 cm。

2.2. 主要仪器与设备

粉碎机(YE332402 型, 扬子集团)、电子分析天平(JJ224BC 型, 常熟市双杰测试仪器厂)、恒温干燥箱(DHG-9123A 型, 上海一恒科学仪器有限公司)、马弗炉(SX2-2.5 型, 沈阳市节能电炉厂)。

2.3. 试验方法

2.3.1. 配方的研究

(1) 袋泡茶的加工(图 1)

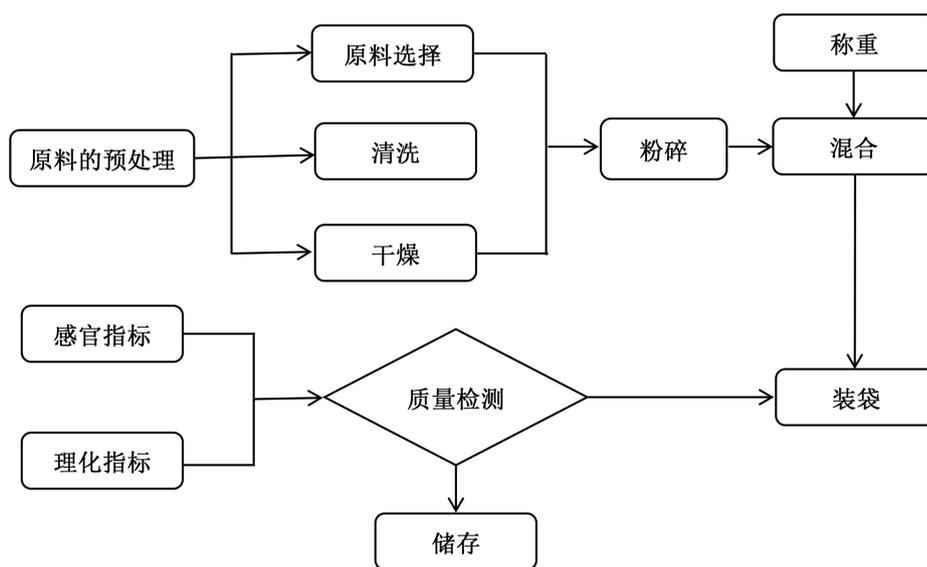


Figure 1. Flowchart of tea bag processing

图 1. 袋泡茶的加工流程图

(2) 单因素试验设计

分别分析玉米须添加量(0.5 g, 1.0 g, 1.5 g, 2.0 g, 2.5 g, 3.0 g)、山楂添加量(0.5 g, 1.0 g, 1.5 g, 2.0 g, 2.5 g, 3.0 g)、茯苓添加量(0.5 g, 1.0 g, 1.5 g, 2.0 g, 2.5 g, 3.0 g)、红枣添加量(0.5 g, 1.0 g, 1.5 g, 2.0 g, 2.5 g, 3.0 g)、对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响。原料经混合称量后装入滤纸茶包, 置于容器中。注入 100 mL 沸水, 静置冲泡 5 min。5 min 后停止浸泡, 从色泽、香味、口感三个方面进行感官评定。

(3) 正交试验优化

基于单因素试验的试验结果, 选取对复合袋泡茶感官品质具有明显影响的玉米须、山楂和红枣添加量作为考察因素, 构建三因素三水平正交试验方案。因素水平如表 1 所示, 选取玉米须添加量(2.0 g, 1.5 g, 3.0 g),

山楂(0.5 g, 1.0 g, 1.5 g), 红枣(2.0 g, 1.5 g, 3.0 g), 固定茯苓用量为 1.0 g。采用 $L_9(3^3)$ 正交表进行试验设计, 每组试验材料按比例混合后制成标准茶包, 置于容器中。然后注入 100℃沸水 100 mL, 静置冲泡 5 min。5 min 后停止浸泡, 从色泽、香味、口感三个方面进行感官评定, 结合极差分析确定最优配方组合。

Table 1. Factor level table for formula optimization

表 1. 配方优化的因素水平表

因素/水平	A 玉米须添加量(g)	B 山楂添加量(g)	C 红枣添加量(g)
1	2.0	0.5	2.0
2	2.5	1.0	2.5
3	3.0	1.5	3.0

2.3.2. 冲泡工艺的研究

合适的冲泡工艺能够最大程度地浸出营养物质, 充分释放其内在成分, 提升袋泡茶的整体口感与品质。包装材料、冲泡时间和冲泡温度共同影响着茶汤的口感、色泽、香气和营养物质的浸出。

(1) 单因素试验设计

优化配方后的原料经混合均匀后, 分别采用 6 cm × 8 cm 的一次性玉米纤维袋、无纺布袋及纱布袋进行分装。原料经混合称量后装入滤纸茶包, 置于茶杯中。注入 100℃沸水 100 mL, 静置冲泡 5 min。5 min 后停止浸泡, 观察杯底沉淀物、茶汤颜色深浅程度和茶汤颜色变化时间, 依据表 2 立即进行感官评价, 记录各梯度感官评分结果。系统比较不同包装材料对茶汤品质的影响, 选出最优的包装袋材料。

Table 2. Sensory evaluation standards for the quality of tea bags by packaging materials

表 2. 包装材料对袋泡茶品质的感官评价标准

品评项目	优秀 90~100 分	良好 75~89 分	中等 60~74 分	较差 60 分以下
杯底沉淀物	无沉淀物	几乎没有沉淀物	少量沉淀物	较多沉淀物
茶汤颜色深浅程度	黄褐色适中	黄褐色较浅	黄褐色较深	黄褐色深
茶汤颜色变化时间	速度适中	变化较慢	变化较快	变化快

优化配方后的原料经混合均匀后装袋, 分别研究泡茶时间(3 min, 4 min, 5 min, 6 min, 7 min)和泡茶温度(60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 100℃)对袋泡茶感官品质的影响。

(2) 正交试验优化

基于单因素试验结果, 选取包装材料、冲泡温度、冲泡时间三个影响因子构建三因素三水平正交试验方案。因素水平设计如下表 3 所示。采用 $L_9(3^3)$ 正交表进行试验设计, 结合极差分析确定最优冲泡工艺。

2.3.3. 感官评价

组织 20 位茶学专业学生, 通过感官测试, 筛选出敏感度高且感官描述能力强的学生共 10 名, 组成评价小组, 定期对评价小组成员进行品尝训练。将配好的玉米须复合袋泡茶置于茶杯中, 注入 100℃沸水 100 mL, 静置冲泡 5 min。浸泡 1 min 后提动袋泡茶, 5 min 后停止浸泡。得到茶汤后, 评价小组成员在良好的环境条件下(25℃左右, 充足、均匀的日光, 无异味)、对茶汤的色泽、气味、滋味 3 个方面进行感官评定。具体评分标准见表 4。

Table 3. Factor level table for optimizing brewing process**表 3.** 冲泡工艺优化因素水平表

因素/水平	A 包装材料	B 冲泡时间(min)	C 冲泡温度(°C)
1	玉米纤维袋	4	80
2	无纺布袋	5	90
3	纱布袋	6	100

Table 4. Sensory evaluation standard**表 4.** 感官评价标准

	优秀 90~100 分	良好 75~89 分	中等 60~74 分	较差 60 分以下
色泽	浅黄褐色 透明清澈	黄色 较清澈	黄褐色 较浑浊	深黄褐色 浑浊
气味	玉米须香气和辅料香 气均匀	玉米须香气盖过辅料 香气	有玉米须香气无辅料 香气	无玉米须香气无辅料 香气
滋味	无苦涩、酸味 口感协调	有酸涩味 口感平淡	苦涩味较重 能够接受	苦涩味重 难以接受

2.3.4. 理化指标的测定

参照 GB/T 24690-2018《袋泡茶》对玉米须袋泡茶的水分、干物质、水浸出物、总灰分的含量进行测定。

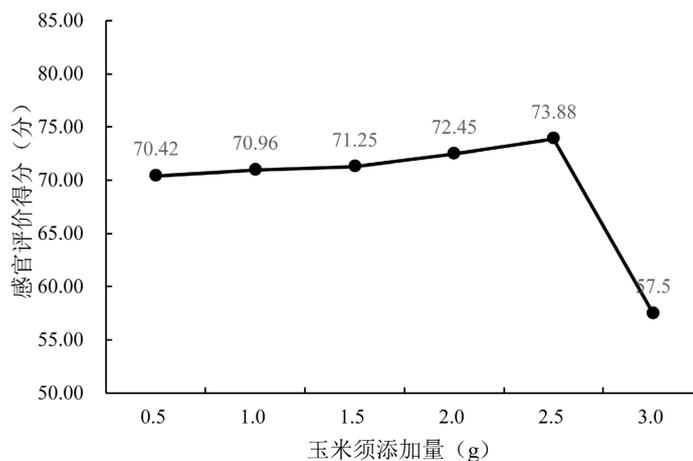
3. 结果与分析

3.1. 配方的优化

3.1.1. 单因素试验

(1) 玉米须添加量对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响

山楂、茯苓、红枣的添加量均设定为 1.0 g 并保持恒定，玉米须依次设置 0.5 g、1.0 g、1.5 g、2.0 g、2.5 g、3.0 g 六个水平，试验结果见图 2。

**Figure 2.** The influence of the addition amount of corn silk on the sensory quality of corn silk composite bagged tea**图 2.** 玉米须添加量对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响

结果表明,茶汤综合评分随玉米须用量增加呈现缓慢上升至急速下降的趋势,其中添加量为 2.5 g 时的感官评分最高,茶汤呈现色泽淡黄透亮,有玉米须清香,与其他组分风味协调性最佳。为获得最优配方,后续研究根据单因素试验结果选取玉米须用量为 2.0 g、2.5 g、3.0 g 的三个梯度进行正交优化试验,探究玉米须与其他原料的协同作用机制。

(2) 山楂添加量对玉米须复合袋泡茶感官评分的影响

添加 1.5 g 玉米须,茯苓与红枣各添加 1.0 g,山楂依次添加 0.5 g、1.0 g、1.5 g、2.0 g、2.5 g、3.0 g 六个水平。结果如图 3 所示,随着山楂用量的增加,感官评分呈现先上升后下降的趋势,其中当添加量为 1.0 g 时的评分达到峰值,茶汤酸甜度比较平衡,风味协调性最佳。基于单因素试验的数据,后续研究将选取 0.5 g、1.0 g、1.5 g 三个梯度的山楂添加量进行正交优化。

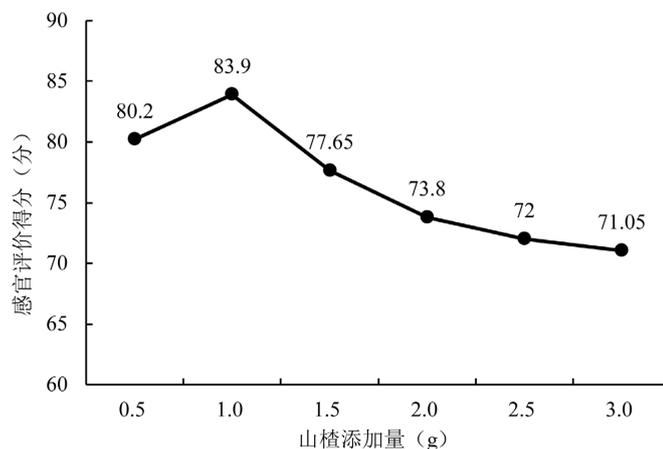


Figure 3. The influence of hawthorn addition amount on the sensory quality of corn silk composite bagged tea
图 3. 山楂添加量对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响

(3) 茯苓添加量对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响

添加玉米须 1.5 g,山楂与红枣各添加 1.0 g,茯苓依次添加 0.5 g、1.0 g、1.5 g、2.0 g、2.5 g、3.0 g 六个剂量水平,感官评价结果如图 4 所示。结果表明随茯苓用量的增加,感官评分的波动幅度较小,经过横向对比,六组中添加量为 1.0 g 组的感官评分分数较高,为探究最优配方,后续的研究将选取茯苓用量为 1.0 g 进行试验。

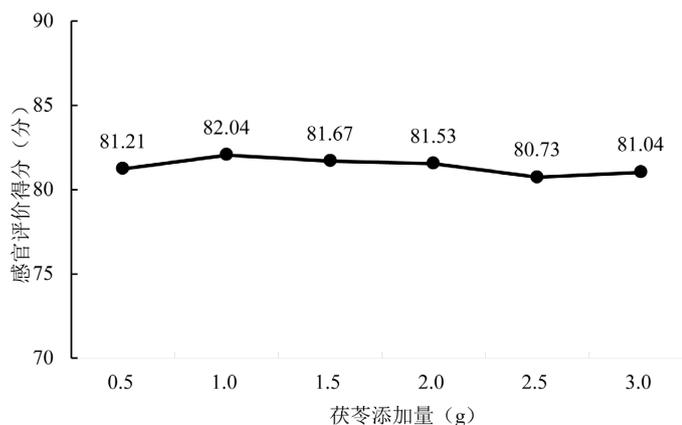


Figure 4. Effect of addition amount of *Poria cocos* on sensory quality of corn whisker composite teabag
图 4. 茯苓添加量对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响

(4) 红枣添加量对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响

玉米须添加 1.5 g, 山楂、茯苓各添加 1.0 g, 红枣分别添加 0.5 g、1.0 g、1.5 g、2.0 g、2.5 g、3.0 g, 试验结果见图 5。由图可知, 随红枣用量的增加, 茶汤的感官评分呈现先上升后下降的抛物线变化趋势。感官评分达到最高时, 红枣添加量为 2.5 g, 为确定其最佳添加量, 选取 2.0、2.5 和 3.0 g 这三个梯度的红枣添加量进行正交优化。

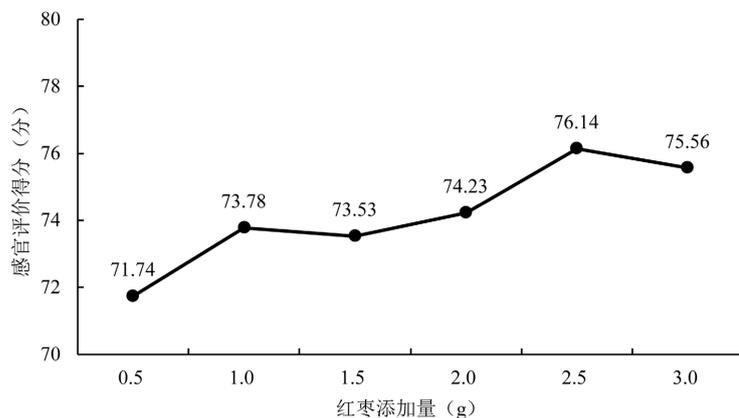


Figure 5. The influence of the addition amount of red dates on the sensory quality of corn silk composite bagged tea
图 5. 红枣添加量对玉米须复合袋泡茶感官品质的影响

3.1.2. 正交试验

正交试验的结果见表 5。通过 R 值分析可得各组分对复合袋泡茶感官品质影响的顺序为玉米须 > 红枣 > 山楂, 由此可知玉米须的添加量是影响袋泡茶感官评分的主要因素, 红枣的添加量是影响袋泡茶感官评分的次要因素, 而山楂的添加量对袋泡茶的感官评分仅有轻微影响。根据 K avg 值可知 A2C2B3 是最优组合, 即最优配方是玉米须添加 2.5 g, 山楂添加 1.5 g, 红枣添加 2.5 g。

Table 5. The orthogonal test results of the formula research

表 5. 配方研究的正交试验结果

试验号	A 玉米须添加量(g)	B 山楂添加量(g)	C 红枣添加量(g)	感官评分 (分)
1	1 (2.0)	1 (0.5)	1 (2.0)	83.38
2	1	2 (1.0)	3 (3.0)	84.64
3	1	3 (1.5)	2 (2.5)	86.1
4	2 (2.5)	1	3	84.78
5	2	2	2	87.46
6	2	3	1	83.93
7	3 (3.0)	1	2	83.06
8	3	2	1	79.94
9	3	3	3	82.18
K1	254.12	251.22	247.25	

续表

K2	256.17	252.04	256.62
K3	245.18	252.21	251.60
k1	84.71	83.74	82.42
k2	85.39	84.01	85.54
k3	81.73	84.07	83.87
极差 R	3.66	0.33	3.12
优水平	A2	B3	C2
主次顺序	A > C > B		

3.1.3. 验证试验

将正交试验中综合评分最高的组别作为对照组(记为 A 组, A 组中玉米须添加 2.5 g, 山楂添加 1.0 g, 红枣添加 2.5 g, 茯苓添加 1.0 g), 将优化得到的最佳配方作验证组(记为 B 组, B 组中玉米须添加 2.5 g, 山楂添加 1.5 g, 红枣添加 2.5 g, 茯苓添加 1.0 g), 两组依据表 4 中的感官评价指标进行评估。原料预处理和冲泡工艺等条件均保持一致。

Table 6. The sensory evaluation results of formula verification
表 6. 配方验证的感官评估结果

组别	感官评价(分)
A 组	87.28 ± 0.28
B 组	88.89 ± 0.35

据表 6 验证, 此工艺条件下 B 组的感官评分为 88.89 ± 0.35 高于 A 组 87.28 ± 0.28。

通过综合分析各因素的最佳水平, 得出实验的最优条件组合是玉米须添加量为 2.5 g, 山楂添加量为 1.5 g, 红枣添加量为 2.5 g, 此组合与 1.0 g 的茯苓添加量相配成为最优配方。

3.2. 冲泡工艺的优化

3.2.1. 单因素试验

(1) 包装袋的选择

不同包装袋材质对茶汤品质有着不同的影响, 当包装的孔隙度较高时, 茶汤中悬浮颗粒会加速沉降, 导致杯底的沉淀物明显增加, 同时加快茶汤的显色速度和加深茶汤的颜色程度; 而孔隙度较低的包装材料能减慢茶汤中的固形物沉降速度, 使茶汤保持较浅的颜色, 减缓显色速度[10]。通过观察杯底沉淀物、茶汤颜色深浅程度和茶汤颜色变化时间, 进行感官评价, 依据结果选择玉米须复合袋泡茶的包装袋。

如图 6 所示, 从沉淀物的感官评分来看, 纱布袋得分最低, 其次是玉米纤维袋, 无纺布袋的得分最高; 从颜色深浅程度的感官评分来看, 纱布袋得分最低, 其次是无纺布袋, 玉米纤维袋的得分最高; 从颜色变化时间的感官评分来看, 无纺布袋得分最低, 其次是玉米纤维袋, 纱布袋的得分最高。

纱布袋的孔隙最大, 使得茶汤颜色变化最快, 颜色最深, 茶汤中的沉淀物也最多。无纺布袋的孔隙

最小,使得茶汤颜色变化最慢,沉淀物最少,茶汤颜色与玉米纤维袋相差不大,都较浅。综上,选择沉淀物、茶汤颜色深浅、茶汤颜色变化总得分最高的玉米纤维作为玉米须复合袋泡茶的包装材料。

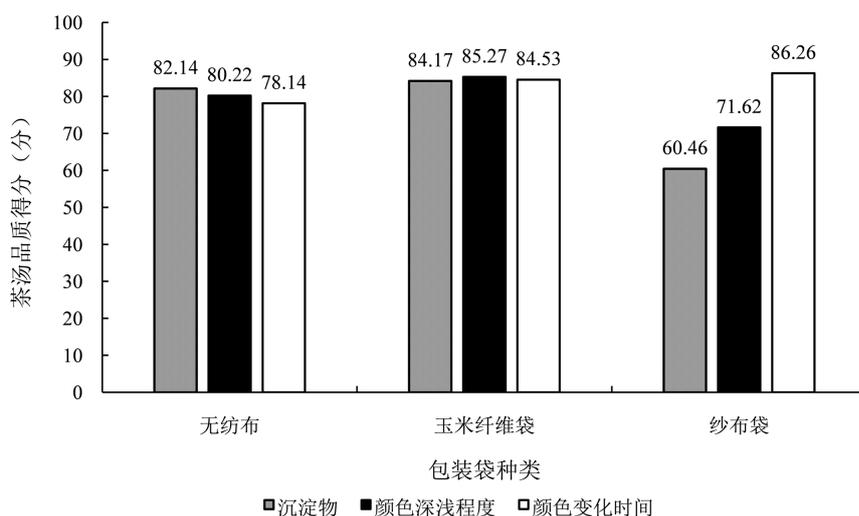


Figure 6. The influence of packaging bags on the quality of tea soup
图 6. 不同包装袋对茶汤品质的影响

(2) 冲泡时间对袋泡茶感官品质的影响

如图 7 所示,当冲泡时间少于 5 min 时,感官评分随着时间的增加而上升;达到 5 min 时,感官评分达到顶点;超过 5 min 时,感官评分随着时间的增加而下降。

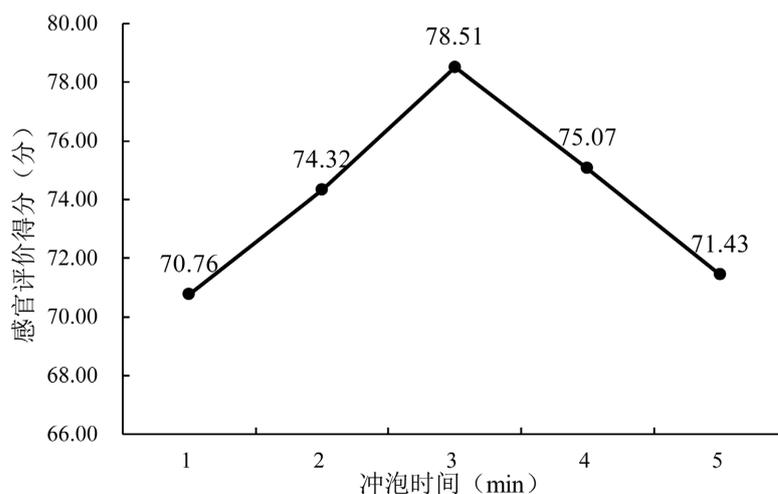


Figure 7. The influence of brewing time on the sensory quality of composite tea bags
图 7. 冲泡时间对复合袋泡茶感官品质的影响

对比不同冲泡时间发现,当冲泡时间为 3 min 时,茶汤的色泽较浅,香气和滋味都不够浓郁。当冲泡时间达到 5 min 时,当茶汤的色泽淡黄透亮,香气和滋味达到较好的平衡。冲泡时间达到 7 min 时,茶汤的色泽过深,苦涩味明显增加,掩盖了其他的香气和滋味,对茶汤整体质量产生负面影响。由此导出结论,冲泡时间 5 min 组在色泽、香气、口感上均表现最佳,是最佳冲泡时间。

(3) 冲泡温度对袋泡茶感官品质的影响

水温与有效成分的浸出效率呈相关性,低温冲泡下的化学物质浸出速率减缓,香气不足味道不佳,营养成分的释放也不完全。高温冲泡导致化学成分过量溶解,让茶汤变苦变涩,破坏了茶汤风味的均衡状态[11][12]。

如图8所示,当水温为60℃时,玉米须中的多糖、黄酮等成分的浸出量较低,茶汤的颜色较浅,香气淡薄,口感也较为平淡。随着水温的升高,化学成分的浸出速度加快,茶汤的香气和滋味逐渐增强。当水温达到90℃时,茶汤的香气开始变得浓郁,口感也更加醇厚。当水温升高到100℃时,茶叶中的化学成分能够充分浸出,茶汤的香气浓郁,滋味醇厚,营养成分的释放也更为充分。但过高的水温也可能导致茶叶中的一些挥发性成分过度挥发,使茶汤的香气变得不够清新,同时还可能会使茶叶中的苦涩味成分过度浸出,影响茶汤的口感。90℃冲泡温度色泽最佳,60℃较差;90℃冲泡温度香气最浓,60℃最淡;90℃冲泡温度滋味最佳,60℃较差;90℃冲泡温度口感最佳,60℃较差。综上,90℃冲泡温度在色泽、香气、滋味和口感上均表现最佳,是最佳冲泡温度。

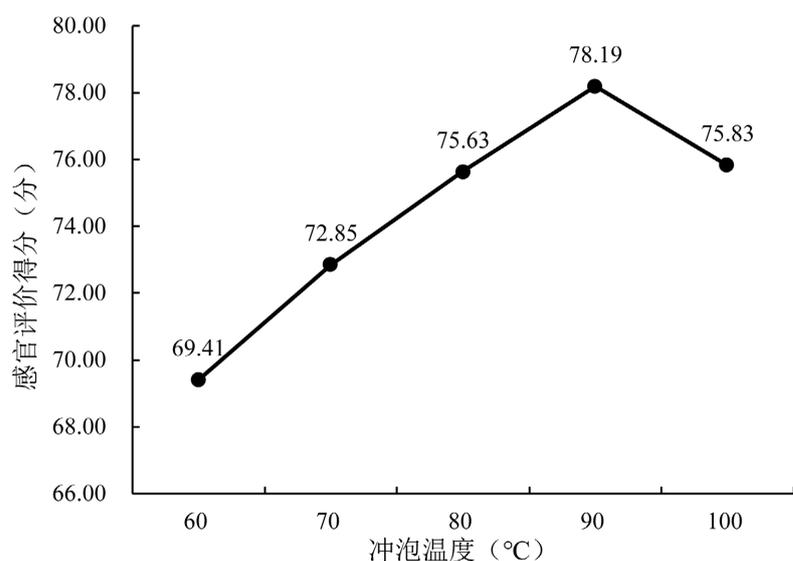


Figure 8. The influence of brewing temperature on the sensory quality of composite tea bags
图8. 冲泡温度对复合袋泡茶感官品质的影响

3.2.2. 正交试验

正交试验的结果如表7所示。通过极差R值分析可知三种因素对袋泡茶感官品质的影响顺序为: 包装袋材料 > 冲泡时间 > 冲泡温度,即在玉米须复合袋泡茶的冲泡工艺中,包装袋材料是影响袋泡茶感官评分的主要因素,冲泡时间是影响袋泡茶感官评分的次要因素,而冲泡温度对袋泡茶的感官评分仅有轻微影响。根据K avg值可知最优的组合为A1B2C2,即包装袋材料为玉米纤维袋,冲泡时间为5 min,冲泡温度为90℃是玉米须复合袋泡茶的最佳冲泡工艺。

3.2.3. 验证试验

将正交试验中综合评分最高的组别作对照组(记为A组,A组使用无纺布袋,用90℃沸水冲泡5 min),优化后得到的最佳冲泡工艺作验证组(记为B组,B组使用玉米纤维袋,用90℃沸水冲泡5 min),依据表4中的感官评价指标进行评估。试验时将原料预处理和配方含量等条件均保持一致。

经验证结果表8可知,此工艺条件下B组的感官评分 84.86 ± 0.44 ,高于A组 82.86 ± 0.29 。通过综合分析各因素的最佳水平,可以得出最优条件组合,使用玉米须纤维袋,90℃沸水冲泡5 min。

Table 7. The orthogonal test results of the brewing process research
表 7. 冲泡工艺研究的正交试验结果

试验号	A 包装材料	B 冲泡时间(min)	C 冲泡温度(°C)	感官评分(分)
1	1 (玉米纤维袋)	1 (4)	1 (80)	84.27
2	1	2 (5)	3 (100)	88.31
3	1	3 (6)	2 (90)	87.92
4	2 (无纺布袋)	1	3	85.28
5	2	2	2	88.94
6	2	3	1	84.11
7	3 (纱布袋)	1	2	76.03
8	3	2	1	77.32
9	3	3	3	71.49
K1	260.50	245.58	245.70	
K2	258.33	254.57	252.89	
K3	224.84	243.52	245.08	
k1	86.83	81.86	81.90	
k2	86.11	84.86	84.30	
k3	74.95	81.17	81.69	
极差 R	11.89	3.68	2.60	
优水平	A1	B2	C2	
主次顺序	A > B > C			

Table 8. The sensory evaluation results of the brewing process verification
表 8. 冲泡工艺验证的感官评价结果

组别	感官评价(分)
A 组	82.86 ± 0.29
B 组	84.86 ± 0.44

3.3. 理化指标

理化指标的测定结果见表 9。分析发现本文所研制的玉米须复合袋泡茶的理化指标均符合 GB/T 24690-2018《袋泡茶》国家标准中的规定。

4. 结论

本文为了研制一款以玉米须为主要原料，搭配山楂、茯苓和红枣的玉米须复合袋泡茶，对其加工配方和冲泡工艺进行了研究，得到如下结论：

Table 9. Results of physical and chemical index determination**表 9.** 理化指标测定结果

指标	水分含量(g/100g)	干物质含量(%)	水浸出物含量(%)	总灰分含量(g/100g)
测定值	5.30	89.23	34.16	7.30
国标标准	≤7.5 g/100g	-	≥32%	≤7.5 g/100g

(1) 玉米须复合袋泡茶的最优配比为：玉米须 2.5 g、山楂 0.5 g、茯苓 1.0 g 及红枣 2.5 g。该配比下制备的茶汤呈现澄清透明的浅黄褐色，玉米须与辅料的香气分子呈现理想的空间分布状态，成功规避了传统草本茶饮的苦涩、过酸问题，形成风味协调的独特饮品。

(2) 玉米须袋泡茶采用玉米纤维袋，冲泡温度 90℃，冲泡 5 min 时，茶叶中的有效成分能够充分浸出，风味达到最佳。

(3) 玉米须复合袋泡茶成品的各项指标均符合 GB/T 24690-2018《袋泡茶》标准中对袋泡茶的要求，水分含量为 5.30 g/100g，干物质含量为 89.23%，水浸出物含量为 34.16%，灰分为 7.3 g/100g，充分证明了本文研制的玉米须复合袋泡茶在品质上的可行性。

玉米须复合袋泡茶为“三高”人群提供了非药物干预的养生新路径，调节血糖血压依靠玉米须中的多糖和黄酮类成分，这些成分与其他成分共同作用，表现出比单一玉米须更好的协同效应。该配方融合玉米须的涩味和茯苓的淡味，中和山楂的酸味与红枣的甜味，避免了传统中药的苦涩，满足不同口味的消费者需求。除此之外，以茶包、速溶粉和即饮装等形态出现在消费者面前，充分满足现代人对产品形态多样化的需求，提供更加便捷的健康选择，契合消费群体“轻量化健康管理”的生活理念。

基金项目

浙江省教育厅一般科研项目(Y202352649)、浙江省大学生创新训练计划项目(S202513283026 和 S202513283027，指导教师冯莉)。

参考文献

- [1] 何子涵, 吴星霖, 向志宇, 等. 玉米须生物活性成分、功效与提取方法的研究进展[J]. 北方农业学报, 2023, 51(4): 96-104.
- [2] 赵翔宇. 玉米须的化学成分及其药理作用的研究情况分析[J]. 云南化工, 2022, 49(3): 12-14.
- [3] 洪秋菊, 任远. 玉米须的化学成分与药理研究[J]. 甘肃中医学院学报, 2010, 27(4): 74-77.
- [4] 班歆甜, 柴军红, 姜浩, 等. 玉米须多糖的化学结构及药理活性研究进展[J]. 中医药报, 2022, 50(4): 96-102.
- [5] 赵亚宁, 刘团飞, 王心愉, 等. 玉米须多糖的提取及活性研究[J]. 广州化工, 2016, 44(3): 56-58.
- [6] 倪士峰, 刘惠, 王丹, 等. 玉米须药学研究进展[J]. 现代农业科技, 2008(21): 296-297+302.
- [7] 王燕. 中药玉米须的研究进展[J]. 科技视界, 2013(2): 186.
- [8] Wang, C., Zhang, T., Liu, J., Lu, S., Zhang, C., Wang, E., et al. (2011) Subchronic Toxicity Study of Corn Silk with Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, **137**, 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.03.021>
- [9] 郭志红, 周鸿立. 玉米须黄酮类化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(8): 222-225.
- [10] 彭伟正, 王克勤, 胡蝶. 荷叶玉米须复方袋泡茶加工工艺研究[J]. 湖南农业科学, 2004(4): 56-57.
- [11] 刘玮, 孙丽华, 李佳梅, 等. 玉米须决明茶的研制[J]. 现代化农业, 2013(6): 34-35.
- [12] 杨菊花, 张宇佳, 唐碧华, 等. 山茱萸山药复合袋泡茶配方优化及挥发性风味成分分析[J]. 轻工学报, 2024, 39(4): 9-16.