

茯苓山药曲奇配方的研究

邹落梅

泸州职业技术学院, 四川 泸州 646000

DOI:10.61369/ECE.2026060024

摘 要： 针对传统曲奇高糖、高脂以及营养单一的行业痛点，本文以药食同源食材茯苓、山药为改良核心，开发一款低负担养生型曲奇产品。本研究依托单因素试验探究蛋液、黄油、糖粉、茯苓粉、烘烤温度与时间对曲奇品质的影响，再通过L9(3⁴)正交试验优化配方及加工工艺，以感官评分为核心评价指标确定最优生产参数。试验结果表明，烘烤时间、烘烤温度是影响成品品质的关键因素，其次为茯苓粉添加量与黄油添加量。产品最优配方为低筋面粉 110 g、茯苓粉 6 g、山药泥 115 g、芒果碎 20 g、黄油 60 g、糖粉 18 g、鸡蛋液 10 g；最佳工艺为上下火 150℃、烘烤 20 min。该工艺制备的曲奇色泽均匀、口感酥松、风味协调，兼具食用价值与养生功效，有效改善了传统曲奇的配方缺陷，可为药食同源功能性烘焙产品的研发与量产提供参考。

关 键 词： 茯苓；山药；曲奇；配方；研究

Study on the Formula of Poria Cocos and Chinese Yam Cookies

Zou Luomei

Luzhou Vocational and Technical College, Luzhou, Sichuan 646000

Abstract： In view of the industrial deficiencies of traditional cookies including high sugar content, high fat content and single nutritional composition, this paper develops low-calorie health-care cookies by adopting two medicinal and edible homologous raw materials, namely poria cocos and Chinese yam. The effects of egg liquid, butter, powdered sugar, poria cocos powder, baking temperature and baking duration on cookie quality were investigated via single-factor experiments. On this basis, an L9(3⁴) orthogonal test was conducted to optimize the product formula and processing technology, and sensory evaluation score was taken as the major indicator to confirm the optimal processing parameters. The results indicated that baking temperature and baking duration exerted the most significant effects on product quality, followed by the addition amount of poria cocos powder and butter. The optimal formula was determined as 110 g low-gluten flour, 6 g poria cocos powder, 115 g Chinese yam puree, 20 g diced mango, 60 g butter, 18 g powdered sugar and 10 g egg liquid. The optimal baking condition was set at 150 °C (upper and lower heat) for 20 minutes. The cookies prepared under the optimized conditions present uniform color, crisp texture and harmonious flavor, with both edible value and health-preserving function. The research effectively remedies the formula defects of traditional cookies, and provides technical references for the research development and industrial mass production of functional baked foods with medicinal and edible homology raw materials.

Keywords： Poria Cocos; Chinese Yam; cookies; formula; experimental research

一、研究背景、材料与试验方案

（一）研究背景与研究意义

曲奇是市场普及度极高的休闲烘焙食品，凭借酥松口感与便携特性广受消费者青睐。但传统商用曲奇依赖大量黄油和蔗糖提升风味，长期食用易造成糖脂摄入超标，难以适配当下健康饮食的消费趋势。随着大健康理念普及，天然、低糖、功能性零食成为烘焙行业的创新主流，药食同源食材的应用成为产品升级的重要方向^[1]。

茯苓与山药是经典药食两用原料，富含多糖、膳食纤维等活性成分，具备健脾养胃、调节机体状态的食疗作用。将二者融入

曲奇配方，既能借助天然食材的清甜减少外源糖油添加，降低产品热量负担，又能赋予普通曲奇养生属性，实现口感与营养的双重升级。

目前市面茯苓、山药类烘焙产品品类单一，多为代餐粉、蒸糕等制品，夹心曲奇的系统化研发较少，现有同类产品普遍存在药味浓重、口感干硬、成品稳定性差等问题。为此，本研究以低筋面粉为基底，添加茯苓粉、铁棍山药泥与芒果碎调和风味，通过科学试验优化配方与工艺，开发一款感官品质优良、营养均衡的养生曲奇，为功能性烘焙产品的产业化应用提供试验依据^[2]。

（二）试验材料与仪器设备

本试验所用原材料均符合食品安全生产标准，品质稳定无杂

质。基础原料选用低筋面粉、新西兰无盐黄油、商用糖粉与新鲜鸡蛋，保障曲奇基础酥松口感；养生原料采用精制茯苓粉、新鲜铁棍山药，活性成分保留完整；风味辅料搭配芒果干中和药味、丰富口感，辅以食用盐平衡整体风味，适配大众口味需求。

试验设备均为标准化精密仪器，可保障试验数据精准可控。主要包含用于原料处理的电磁炉、蒸锅、电动打蛋器；用于成品加工的恒温商用烤箱；用于精准称量的高精度电子秤。同时配备烘焙刮板、切片刀、保鲜盒、冷却网架等辅助工具，可完整覆盖原料预处理、面团调制、定型烘烤、冷却包装的全试验流程，满足实验室配方优化的试验条件^[3]。

（三）整体试验设计与评价标准

本次研究分为单因素试验与正交试验两个阶段，循序渐进完成配方与工艺优化。首先通过单因素试验分析各变量对曲奇感官品质的影响，确定合理参数区间；再基于试验结果设计四因素三水平正交试验，筛选最优生产组合，全程以感官评分作为核心判定依据。

单因素试验设定固定基础配方与工艺：低筋面粉110 g、茯苓粉6 g、山药泥115 g、芒果碎20 g、盐1 g，基础烘烤温度160℃、时长20 min。依次调整鸡蛋液、黄油、糖粉、茯苓粉、烘烤温度、烘烤时间六大变量，探究不同参数梯度对成品品质的影响，为正交试验提供数据支撑^[4]。

正交试验选取茯苓粉添加量、黄油添加量、烘烤温度、烘烤时间四大核心因素，各设置3个水平，开展9组平行试验，结合极差、均值与方差分析判定因素影响权重，锁定最优工艺配方。感官评价参照GB/20980—2021《饼干质量通则》，设置形态、色泽、香气、滋味、回味、口感六项指标，总分100分。招募30名试验人员开展盲评，取平均分作为最终结果，评分标准全面客观，可精准反映曲奇综合品质。

二、茯苓山药曲奇单因素与正交试验结果分析

（一）单因素试验各变量对曲奇感官品质的影响

单因素试验结果显示，所有试验变量均对曲奇感官品质存在显著影响，各参数均存在最优适配区间，参数失衡会直接降低成品口感与风味。

鸡蛋液主要起到乳化蓬松作用，10 g添加量为最优，此时曲奇酥脆度、蓬松度最佳，感官评分达76分。蛋液添加不足会导致面团紧实、饼干干硬；添加过量则面团含水量过高，成品色泽发白、质地黏软，15 g时评分仅68分，酥脆质感完全缺失^[5]。

黄油添加量与成品品质呈负相关，60 g黄油配比下曲奇奶香清淡、酥松不腻，品质最优。随着黄油用量增加，成品油腻感持续加重，掩盖山药、茯苓天然风味，80 g添加量时油腻感突出，感官评分跌至70分。

糖粉最优添加量为18 g，此配比甜度柔和，与芒果酸甜风味适配度高，评分达82分。糖粉持续升高会造成甜腻齁口，掩盖草本清香，38 g添加量下产品适口性大幅下降，评分降至76分。

茯苓粉最优添加量为6 g，此时曲奇草本清香浓郁、无苦涩

味，评分最高可达86分。低添加量无法体现养生特色，添加过量则药味浓重，还会破坏面团结构，导致饼干松散易碎，10 g时品质大幅下滑^[6]。

烘烤温度直接影响成品上色与营养保留，140℃低温烘烤成品色泽金黄、营养保留完整，评分90分。温度持续升高易出现外焦内生问题，高温催生焦苦味，180℃时成品缺陷明显，评分降至80分。

烘烤时间以25 min为最优，成品内外成熟均匀、酥松度最佳，评分达91分。烘烤时长不足会导致夹心未定型、口感偏软；时长过长则饼干水分流失严重，质地干硬发柴，40 min时评分降至85分。

综合单因素试验数据，确定各变量最优区间：鸡蛋液10 g、黄油60 g、糖粉18 g、茯苓粉6 g、烘烤温度140~160℃、烘烤时长20~25 min，以此完成正交试验水平设定。

（二）正交试验直观分析与因素影响主次

通过L9(3⁴)正交试验数据分析可知，各因素对曲奇感官品质的影响主次为：烘烤时间>上下火温度>茯苓粉添加量>黄油添加量，极差分别为12、11、6、3。可见烘烤工艺是决定成品品质的核心，原料对比对品质的影响相对有限。

结合各因素水平均值筛选最优参数组合为A2B1C2D2，即茯苓粉6 g、黄油60 g、烘烤温度150℃、烘烤时间20 min。该组合制备的曲奇综合品质最优，成品色泽棕黄均匀、花纹完整，奶香、果香与草本香层次分明，芒果碎有效中和茯苓涩味，口感外酥内软、软硬适中，无油腻、黏牙、苦涩等缺陷，感官表现优于其他试验组^[7]。

（三）正交试验方差分析与显著性判定

方差分析结果与极差分析结论一致，各因素偏差平方和排序为烘烤时间>烘烤温度>茯苓粉添加量>黄油添加量，进一步印证烘烤工艺是影响成品品质的关键变量。

各因素F比均小于4.460的临界值，统计学差异不显著，但实际感官差异较为明显，生产中仍需严格管控工艺与配比参数。试验误差主要来自人工操作、设备温差与主观评分偏差，属于实验室小试常见问题，可通过规模化标准化生产有效规避。整体而言，本次试验数据稳定可靠，最优参数组合具备良好的重复性与实用性。

三、最优配方工艺、产品特性与研究总结展望

（一）茯苓山药曲奇最优完整配方与标准化加工工艺

结合试验结果确定最优完整配方：低筋面粉110 g、茯苓粉6 g、山药泥115 g、芒果碎20 g、黄油60 g、糖粉18 g、鸡蛋液10 g、食用盐1 g。该配方低糖低脂，依托天然食材提升风味与营养价值，兼顾养生属性与大众适口性^[8]。

标准化加工工艺流程简洁、稳定性高：预处理阶段将山药煮熟压泥、芒果干切碎，粉类原料混合过筛；黄油隔水软化后，分次加入糖粉、盐与蛋液充分打发；筛入粉料轻柔翻拌成团，避免面团起筋；将山药芒果夹心与面皮贴合卷制，油纸包裹冷冻1小时

定型；切成3 mm均匀薄片后，150℃上下火烘烤20 min；成品冷却后密封包装，防潮保鲜、延长货架期。

（二）茯苓山药曲奇产品品质与营养优势

最优工艺成品感官品质均衡优异，外观规整、色泽均匀，香气层次丰富、无异味，甜度适中、口感酥松绵密，草本清香回味悠长，解决了传统养生零食口感粗糙、药味突兀的问题。

营养层面优势突出，相较于传统曲奇，大幅降低油脂与精制糖含量，属于轻负担健康零食。茯苓、山药中的多糖、膳食纤维等活性成分，可辅助调理脾胃、调节机体状态，且产品无人工添加剂，食材天然安全。低温短时烘烤工艺最大程度保留了药食食材的营养活性，养生价值显著。

产品适配场景广泛，独立小包装便携易储，适配上班族、学生、中老年等各类人群食用，口感老少皆宜，在休闲零食与养生食品市场中具备明显的差异化竞争优势。

（三）研究结论与行业发展展望

本研究以改良传统曲奇配方缺陷、开发功能性养生烘焙产品为核心目标，通过系统性的单因素试验与正交试验，完成了茯苓山药曲奇配方配比与加工工艺的全方位优化，最终得出多项核心研究结论。研究证实，蛋液、黄油、糖粉、茯苓粉、烘烤温度、烘烤时间六大变量均会显著影响曲奇的感官品质，参数失衡极易引发口感干硬、色泽斑驳、甜腻过重、药味突兀、焦糊变质等各类品质问题。在所有影响因素中，烘烤温度与烘烤时间等工艺参

数的影响优先级，明显高于各类原料配比，是成品品质管控的核心关键。本次筛选得到的最优配方与工艺组合，能够稳定制备出口感优异、风味协调、营养合理的药食同源养生曲奇，从配方根源上有效改良了传统曲奇高糖、高脂、营养单一的行业痛点，为功能性曲奇产品的研发提供了可靠依据^[9]。

尽管本次研究完成了基础配方与工艺的优化，取得了较为完善的试验成果，但研究仍存在一定局限性。本次评价体系仅以人工感官评分作为核心评价指标，未开展质构理化检测、营养成分定量检测与微生物安全性检测，缺乏客观量化的数据支撑；产品风味品类较为单一，仅设置芒果碎一种夹心风味，未能丰富产品矩阵；同时未开展长期货架期试验，缺少不同储存环境下产品品质稳定性、保质期变化的系统数据。后续研究可针对性补足以上短板，增加仪器理化指标检测、营养活性成分含量测定与微生物安全检测，丰富红枣、山楂、桂花等多款药食同源风味，同时探究不同包装方式、储存温度对产品品质的影响，完善货架期数据，进一步提升产品的科学性与市场化适配度^[10]。

现如今国内烘焙行业持续朝着天然化、功能化、健康化方向深度转型，单纯追求口感的传统零食逐渐被市场淘汰，药食同源功能性零食已然成为行业创新的热门赛道，市场发展空间十分广阔。本研究优化得到的茯苓山药曲奇配方简单易懂、原料采购便捷、加工工艺简洁稳定，既适合线下烘焙门店小批量现制售卖，也可直接适配食品工厂自动化规模化量产，落地性极强。

参考文献

[1] 吴黎铭,王振华,王曼,等.苦荞山药饼干配方优化[J].农产品加工,2025,(15):35-37+41.
[2] 高恩红,田争争,王亚娇,等.铁棍山药胡萝卜饼干的研制[J].粮食与饲料工业,2025,(3):81-87.
[3] 朱恬琛,庄晗笑,张天竹,等.基于糯米山药皮的无麸质饼干研制及其对挥发性物质的影响[J].食品与发酵工业,2025,51(19):299-306.
[4] 黄小柯,韩森桐,林静,等.石榴山药酥性饼干的研制[J].农产品加工,2025,(9):13-18+23.
[5] 孟春玲,马荣琨,刘永辉.响应面法优化羽衣甘蓝山药饼干的配方研究[J].中国食品工业,2024,(20):128-131.
[6] 许佳智,李云南,马玲雪,等.零余子粉对面团品质及韧性饼干感官品质的影响[J].中国果菜,2024,44(6):38-43+53.
[7] 李翠翠,贾笑莉,贾梦怡,等.山药对蒸煮、焙烤面制品品质的影响研究进展[J].食品安全质量检测学报,2023,14(20):64-70.
[8] 洪晓如.山药枸杞粉在烘焙制品中的应用研究[D].仲恺农业工程学院,2023.
[9] 孙佳,路红波,贾金辉,等.紫山药酥性饼干的研制[J].粮食与油脂,2022,35(9):104-106+132.
[10] 袁贵英,王彦平,姬长新,等.紫淮山与燕麦粉对酥性饼干品质及营养特性的影响[J].食品研究与开发,2022,43(17):100-106.