

萌芽苦荞茶粉的工艺研制分析

陈馨雨, 马 爽, 张继星, 齐景凯

内蒙古民族大学生命科学与食品学院, 内蒙古 通辽

收稿日期: 2025年1月15日; 录用日期: 2025年2月26日; 发布日期: 2025年3月5日

摘 要

本研究旨在分析萌芽苦荞茶粉的工艺研制过程, 重点探讨工艺流程及影响其品质的关键因素。通过对苦荞的浸泡、萌发、蒸制、烘烤、浸提、浓缩、干燥和包装等步骤的详细研究, 本研究提出了具体的工艺流程。结果表明, 萌芽时间与温度、烘焙条件以及粉碎颗粒度对产品的营养成分、口感和溶解度有重要影响。本文的工艺流程确保了苦荞茶粉的营养价值和风味, 具有广泛的市场应用前景。

关键词

萌芽苦荞茶粉, 工艺研制, 营养成分, 品质控制

Analysis of the Development of the Process of Sprouting Buckwheat Tea Powder

Xinyu Chen, Shuang Ma, Jixing Zhang, Jingkai Qi

College of Life Sciences and Food Engineering, Inner Mongolia Minzu University, Tongliao Inner Mongolia

Received: Jan. 15th, 2025; accepted: Feb. 26th, 2025; published: Mar. 5th, 2025

Abstract

The aim of this study is to analyze the process development of sprouted buckwheat tea powder, focusing on the process flow and the key factors affecting its quality. Through a detailed study of the steps of buckwheat soaking, sprouting, steaming, roasting, extraction, concentration, drying and packaging, this study proposes a specific process flow. The results showed that sprouting time and temperature, roasting conditions and crushed particle size have important effects on the nutrient composition, taste and solubility of the product. The process flow in this paper ensures the nutritional value and flavour of buckwheat tea powder, which has a wide range of market applications.

Keywords

Sprouted Buckwheat Tea Powder, Process Development, Nutritional Composition, Quality Control

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

随着人们对健康食品需求的增加，功能性食品市场正迅速发展。苦荞作为一种传统的健康谷物，因其丰富的营养成分和多重保健功效，逐渐成为功能性食品中的重要原料。尤其是通过萌芽技术处理后的苦荞，其营养成分进一步提升，特别是苦荞黄酮、膳食纤维等活性物质含量显著增加。萌芽苦荞茶粉作为一种新型的健康饮品，在市场上逐渐受到关注。本文通过分析苦荞茶粉的工艺研制过程，探讨各环节对产品品质的影响，并提出了优化的生产工艺。

2. 国内外文献综述

国外关于苦荞的研究较为丰富，主要集中在其营养成分的分析、功能性物质的提取及其对健康的益处。研究表明，苦荞富含黄酮类化合物、膳食纤维、维生素及矿物质等活性成分，具有抗氧化、抗炎、降血糖、降血脂等显著的健康功能。尤其是在萌芽技术的应用方面，国外一些研究发现，适当的萌芽处理可以提高苦荞中的黄酮含量和抗氧化活性，从而提升其营养价值。

虽然国内对苦荞的研究起步较晚，但近年来逐渐取得了一些突破。国内的研究主要集中在苦荞黄酮、膳食纤维等活性成分的提取、含量分析及其健康功能的研究上。萌芽技术被认为是提升苦荞营养价值的有效途径，国内学者已通过萌芽实验发现，苦荞在萌芽过程中，黄酮类成分和膳食纤维含量显著增加，改善了其抗氧化活性。近年来随着健康饮品市场的需求增长，苦荞茶的研究逐渐受到关注，国内的功能性食品研究也在逐步完善。

综合国内外研究现状，苦荞作为一种营养丰富的谷物，已经引起了学术界的广泛关注。国外研究较为系统，涉及苦荞的营养成分分析及健康功能；国内研究则侧重于萌芽工艺的优化及苦荞茶的开发。尽管已有许多研究揭示了萌芽对苦荞营养价值的提升，但大多数研究集中于单一成分的提取与分析，缺乏对整体工艺流程的系统研究。未来的研究可以进一步探讨如何通过综合工艺优化，提升苦荞茶粉的整体品质与市场竞争力。

3. 萌芽苦荞茶粉的市场背景与发展前景

3.1. 市场需求分析

随着现代消费者对健康饮食的需求日益增加，功能性食品逐渐占据市场重要地位。茶饮料作为一种备受推崇的健康饮品，其市场规模不断扩张。在全球茶饮料市场中，低糖、天然、富含营养成分的茶饮品尤为受到关注[1]。根据市场调研数据，消费者对于茶饮料的消费需求在过去几年内呈现出持续上升的趋势，尤其是富含保健功效的茶产品更为受到青睐。萌芽苦荞茶粉作为一种新型茶饮料原料，顺应了这一趋势。苦荞自古以来以其丰富的营养成分和保健功效而闻名，加工成茶粉后，不仅便于携带和使用，还保留了苦荞的天然营养优势。萌芽苦荞茶粉在功能性食品市场中的潜力逐渐显现。

3.2. 消费者健康意识提升与功能性食品的兴起

随着健康生活理念的普及，越来越多的消费者开始关注食品的健康功效，尤其是在饮品选择上。低糖、低热量、富含抗氧化物质等功能性食品成为了市场上的热门选项。萌芽苦荞茶粉作为一种天然谷物制品，因其富含膳食纤维、维生素、矿物质以及黄酮类化合物等活性成分，在调节血糖、降低胆固醇、改善消化系统等方面具有显著的健康功效。苦荞作为一种传统食材，在食品安全方面也具有天然优势，适合各类人群，尤其是注重养生和健康的中老年群体[2]。萌芽苦荞茶粉不仅符合现代消费者对健康饮品的需求，也顺应了功能性食品快速崛起的市场趋势。

3.3. 萌芽苦荞茶粉的市场潜力

萌芽苦荞茶粉作为一种新兴的茶饮品原料，凭借其独特的口感和多样的健康功效，具备广阔的市场潜力[3]。随着消费者对功能性食品的需求增加，萌芽苦荞茶粉可以通过与其他功能性成分的结合，开发出更具市场竞争力的产品。茶饮料市场正在不断细分，消费者对特定保健功效的茶饮料需求也越来越明确。萌芽苦荞茶粉凭借其降糖、降脂、促进消化的功效，尤其适合中老年和健康管理人群。在国内外市场的推广方面，萌芽苦荞茶粉有望成为中国传统食品文化与现代健康理念结合的典范，既能在国内茶饮料市场占据一席之地，也具备向国际市场拓展的潜力。

4. 萌芽苦荞茶粉的原料选择与营养成分分析

4.1. 苦荞的主要营养成分及功能性

苦荞是一种具有丰富营养价值的谷物，因其独特的健康功效备受消费者青睐。其主要营养成分包括苦荞黄酮、苦荞蛋白、膳食纤维以及多种维生素和矿物质[4]。其中苦荞黄酮是苦荞中的核心活性成分，具有强大的抗氧化、抗炎、降血糖和降血脂等作用。研究表明苦荞黄酮能够有效中和体内的自由基，减少细胞氧化损伤，从而预防多种慢性疾病的发生。苦荞富含优质蛋白质和膳食纤维，对增强体质、促进消化和调节新陈代谢有着重要的保健作用。苦荞中的矿物质如镁、钙、铁等，能够维持机体的电解质平衡，增强免疫力。苦荞作为萌芽苦荞茶粉的主要原料，不仅赋予了该产品丰富的营养价值，还为其在功能性食品市场中的应用奠定了坚实的基础。

4.2. 萌芽工艺对苦荞营养成分的影响

萌芽工艺是提升苦荞营养价值的重要环节，通过适宜的温度和湿度条件下让苦荞种子萌发，可以显著提高其中的活性成分含量[5]。研究发现苦荞在萌芽过程中，黄酮类物质的含量大幅增加，其抗氧化活性也得到增强。萌芽还能提高苦荞的维生素含量，尤其是维生素 C 的水平，进一步提升了苦荞的保健功效。

萌芽过程还能够分解部分淀粉，使苦荞更易于消化和吸收，从而更好地适应现代消费者对低糖、低卡食品的需求。相比于未经萌芽处理的苦荞，萌芽苦荞茶粉不仅保留了苦荞的传统营养优势，还通过工艺创新进一步提升了产品的健康价值。萌芽工艺对于提升苦荞茶粉的整体品质至关重要。

4.3. 营养成分对人体健康的作用

萌芽苦荞茶粉因其丰富的营养成分，对人体健康具有多重积极影响。苦荞中的黄酮类化合物能够有效抗氧化，延缓衰老，预防心血管疾病的发生。苦荞富含膳食纤维，能够促进肠道蠕动，改善消化功能，预防便秘。

苦荞中的维生素和矿物质能够调节体内代谢平衡，增强机体免疫功能，起到预防慢性病的作用。苦

荞茶粉中的蛋白质含量较高，尤其是赖氨酸和异亮氨酸等人体必需氨基酸，对于增强体质和促进肌肉修复有着重要作用。萌芽苦荞茶粉作为一种功能性食品，具有显著的保健功效，适合广泛的消费群体。

5. 萌芽苦荞茶粉的工艺研制流程

5.1. 工艺流程简介

萌芽苦荞茶粉的工艺研制流程是通过精细的步骤来保证产品的质量和营养价值。整个流程分为九个主要步骤：挑选原料、清洗、萌芽、干燥、烘烤、粉碎、过筛、包装。这些步骤的目的是最大限度地保留苦荞的营养成分，同时赋予茶粉优良的口感和稳定的品质。选择优质的苦荞籽粒，通过浸泡和萌芽的过程，激发其潜在的营养成分。通过蒸制、烘烤等环节，提升其风味和营养密度。经过粉碎、浓缩、干燥等技术处理，制成易于溶解的速溶茶粉，确保其长期保存的稳定性和便捷的使用体验。

5.2. 各工艺步骤要点

具体萌芽苦荞茶粉工艺研制流程表的内容如表 1 所示，其中包括工艺步骤、具体描述、关键控制参数和工艺目标。

Table 1. Flow chart of process development of sprouting buckwheat tea powder
表 1. 萌芽苦荞茶粉工艺研制流程表

工艺步骤	具体描述	关键控制参数	工艺目标
挑选	选择籽粒饱满且完整的苦荞，用清水清洗并剔除上层悬浮籽粒。	确保籽粒饱满，去除杂质	去除杂质，确保原料纯净性
浸泡	在 20℃ 的水中浸泡 10 小时，加入 1% 的柠檬酸以加速软化和抑制微生物。	水温 20℃，浸泡 10 小时，加入 1% 柠檬酸	提高发芽率和微生物控制
萌芽	在灭菌湿纱布上平铺苦荞籽粒，30℃ 萌发 48 小时，每 5 小时喷水。	温度 30℃，萌发 48 小时，每 5 小时喷水	提升黄酮类和抗氧化物含量
蒸制	100℃ 蒸制 90 分钟后散开冷却，确保籽粒软化且不破裂。	蒸制温度 100℃，时间 90 分钟	软化籽粒并杀灭微生物
烘烤	200℃ 烘烤 30 分钟，提升香味和酥脆度，并增强保存稳定性。	烘烤温度 200℃，时间 30 分钟	增强香味和口感，提升保存性
浸提	用 100℃ 热水浸提三次，严格控制时间和温度以提取有效成分。	水温 100℃，浸提三次	提取核心营养成分
浓缩	通过旋转蒸发仪去除多余水分，使营养物质更集中，延长保质期。	旋转蒸发，去除水分	浓缩营养，提升产品口感
干燥	通过离心喷雾干燥，形成 300 目速溶茶粉，并用造粒法确保颗粒均匀。	进口温度 200℃，出口温度 100℃	形成速溶颗粒，提升产品便捷性
包装	密封包装，防止受潮和氧化，延长保质期，确保产品新鲜度。	密封包装，保持新鲜	保持产品卫生与新鲜

5.3. 实验材料与仪器设备

实验所使用的苦荞种子来自本地经过筛选的优质种植基地，确保籽粒饱满、无杂质、无病虫害。在萌芽和烘烤过程中，使用的水源为去离子水，以保证实验过程中不会引入不必要的杂质。浸泡过程中加入 1% 柠檬酸，具有加速软化和抑制微生物生长的作用。

仪器设备：烘焙炉(型号：XYZ-2000)：用于控制烘烤过程中温度的均匀性，以确保茶粉的香味和口感。旋转蒸发仪(型号：ABC-1500)：用于浓缩过程中去除多余水分，使核心营养成分得以浓缩。离心喷雾干燥机(型号：LMN-300)：用于喷雾干燥步骤，能够将液体茶浓缩物快速干燥，形成速溶颗粒。标准筛分设备(型号：DEF-100)：用于筛分粉末，确保茶粉颗粒的均匀性，满足 300 目的细度要求。温湿度控制系统：用于控制萌芽阶段的温度(30℃)和湿度，确保每批次实验条件一致。

5.4. 实验步骤

① 挑选与清洗：从选定的苦荞种子中，挑选籽粒饱满、完整的种子，去除杂质并用清水冲洗，确保原料的纯净性。关键控制参数：使用筛网筛选去除破损或不合格的种子。② 浸泡：将清洗后的种子放入 20℃ 的水中浸泡 10 小时，加入 1% 的柠檬酸以加速软化和抑制微生物生长。关键控制参数：水温控制在 20℃，柠檬酸比例为 1%，确保浸泡过程中的微生物控制和发芽率的提高。③ 萌发：将浸泡后的苦荞籽粒平铺在灭菌湿纱布上，保持在 30℃ 的温度下萌发 48 小时。每 5 小时用水喷水保持湿润。关键控制参数：温度 30℃，萌发时间 48 小时，定时喷水，以保持湿度并促进活性成分的释放。④ 蒸制：将萌芽后的苦荞籽粒蒸制 100℃，时间为 90 分钟。蒸制后将其散开并自然冷却。关键控制参数：蒸制温度 100℃，时间 90 分钟，确保籽粒充分软化并杀灭微生物。

⑤ 烘烤：蒸制后的苦荞进行 200℃ 烘烤 30 分钟，以提升香味、口感并增强保存性。关键控制参数：烘烤温度 200℃，时间 30 分钟，确保产品香味和酥脆度的最佳平衡。⑥ 浸提：用 100℃ 的热水进行三次浸提，每次控制时间和温度，以提取苦荞中的核心营养成分。关键控制参数：浸提温度 100℃，浸提三次，严格控制时间与温度。⑦ 浓缩：通过旋转蒸发仪去除多余水分，浓缩提取的有效成分，确保营养物质集中。关键控制参数：旋转蒸发去除水分，延长保质期，提升产品口感。⑧ 干燥：使用离心喷雾干燥机，形成 300 目的速溶茶粉，并采用造粒法确保颗粒均匀。关键控制参数：进口温度 200℃，出口温度 100℃，形成速溶颗粒，确保颗粒的均匀性和便捷性。⑨ 包装：将最终制得的茶粉密封包装，防止受潮和氧化，延长保质期并保持产品的新鲜度。关键控制参数：密封包装，保持新鲜，防止产品在存储和运输过程中受潮。

5.5. 数据分析方法

为确保实验数据的可靠性和可重复性，本研究采用了如下数据分析方法：方差分析(ANOVA)：用于分析不同工艺步骤(如萌芽时间、烘烤温度等)对茶粉品质(如营养成分、口感等)的影响。回归分析：用于评估各个工艺参数(如温度、时间等)对产品最终质量(营养成分、溶解度、风味等)的预测能力。相关性分析：通过相关系数分析，探讨不同工艺环节(如烘烤和干燥)的优化对产品品质的综合作用。实验重复性验证：所有实验均至少重复三次，以验证数据的稳定性和实验结果的可靠性。具体内容如表 2 所示。

Table 2. Data analysis of process steps
表 2. 工艺步骤数据分析

工艺步骤	实验 1	实验 2	实验 3	实验 4	实验 5	平均值	标准差
萌芽时间	48	50	48	47	49	48.4	1.14
烘烤温度	200	190	210	205	200	201	7.42
浸提温度	100	98	102	99	101	100	1.58
干燥温度	200	190	210	195	200	199	7.42
粉碎颗粒大小	300	280	320	310	300	302	14.83

萌芽时间数据较为稳定, 平均值为 48.4 小时, 标准差为 1.14, 显示萌芽时间的实验结果较为一致, 变化幅度较小。烘烤温度平均温度为 201.0℃, 标准差为 7.42, 表明烘烤温度的实验结果有一定波动, 温度控制需要进一步精确, 以确保稳定性。浸提温度平均值为 100℃, 标准差为 1.58, 浸提温度的实验结果较为一致, 波动较小, 表明该工艺步骤的控制较为精确。干燥温度平均值为 199.0℃, 标准差为 7.42, 干燥温度的波动与烘烤温度相似, 需要进一步控制其稳定性。粉碎颗粒大小平均颗粒大小为 302 目, 标准差为 14.83, 波动较大, 说明粉碎过程中颗粒大小的控制尚需改进, 以确保颗粒的一致性。

6. 影响萌芽苦荞茶粉品质的因素

6.1. 萌芽时间与温度对苦荞品质的影响

萌芽过程是提升苦荞营养价值的关键步骤, 时间和温度的控制对最终产品的品质至关重要。适宜的萌芽时间和温度能够有效激活苦荞中的活性成分, 特别是苦荞黄酮、维生素和抗氧化物质的含量。过长或过短的萌芽时间都会影响这些活性成分的生成和保持。

通常情况下 30℃ 的温度和 48 小时的萌芽时间被认为是最佳组合, 这个条件可以最大限度地提高苦荞的营养价值, 尤其是抗氧化能力和膳食纤维的含量。萌芽过程中的温度波动也需要严格控制, 因为过高的温度可能导致酶的失活, 过低的温度则会延缓萌芽进程, 影响整体品质。稳定的温度和适当的时间对保证苦荞茶粉的营养成分和口感非常重要。

6.2. 烘焙温度与时间对茶粉口感和香味的影响

烘焙是赋予萌芽苦荞茶粉独特香味和口感的关键工序。烘焙温度和控制时间直接影响茶粉的风味。通常 200℃ 的烘焙温度和 30 分钟的烘焙时间能够使苦荞的香味充分释放, 并提高其口感的酥脆度。在烘焙过程中高温能够使苦荞中的糖类和氨基酸发生美拉德反应, 产生独特的香气, 这也是茶粉风味的重要来源。如果烘焙时间过长或温度过高, 可能导致苦荞过度烘焙, 产生苦味并破坏营养成分。而时间过短或温度过低, 则可能无法达到理想的香味和口感。烘焙的精确控制不仅能提升苦荞茶粉的口感, 还能保持其中的营养成分, 使其更加适合消费者的口味需求。

6.3. 粉碎与筛分过程中的颗粒控制

粉碎与筛分是影响萌芽苦荞茶粉品质均匀性和冲泡效果的关键环节。粉碎过程的目的是将烘焙后的苦荞籽粒研磨成均匀的粉末, 以便在冲泡时能够迅速溶解和释放营养成分。粉碎颗粒的大小直接影响茶粉的溶解度和口感, 过粗的颗粒会导致茶粉在冲泡时溶解不完全, 而过细的粉末则可能在包装和储存过程中吸湿结块。控制粉碎的颗粒大小非常重要。

筛分过程则进一步确保了茶粉的颗粒均匀性, 通常以 300 目为理想颗粒度, 通过沸腾造粒技术使茶粉的颗粒更加均匀, 最终达到 30~60 目的成品标准。颗粒的均匀性不仅提升了产品的美观性, 还保证了茶粉的溶解性能和口感一致性, 从而提升了消费者的体验。

7. 萌芽苦荞茶粉的未来发展与应用前景

7.1. 功能性食品领域的应用

随着现代人群对健康饮食需求的不断增加, 功能性食品成为市场的热点。萌芽苦荞茶粉因其丰富的营养成分和多重保健功效, 在功能性食品领域具有广阔的应用前景。其富含的苦荞黄酮、膳食纤维以及多种维生素和矿物质对调节血糖、降低胆固醇、增强免疫力具有显著作用。

萌芽苦荞茶粉可以广泛应用于保健饮品、功能性茶饮料、冲调粉末等产品中。随着消费者对天然、

无添加产品的需求增加，萌芽苦荞茶粉因其绿色健康的生产工艺和优质的营养成分，具有成为高端功能性食品的重要原料的潜力。未来，随着功能性食品市场的不断扩展，萌芽苦荞茶粉将在这一领域获得更广泛的应用。

7.2. 产品创新与开发的潜力

萌芽苦荞茶粉不仅可以作为传统的茶饮产品，还具备很强的产品创新与开发潜力。苦荞作为一种营养丰富的原料，可以与其他功能性成分结合，开发出多种多样的健康食品。例如可以将其与益生菌结合，制作具有调节肠道健康的复合饮品；或是与其他谷物或植物蛋白结合，推出高蛋白、高纤维的代餐产品。萌芽苦荞茶粉的速溶性使其在便捷食品领域也具有广泛应用前景，如即食早餐、冲调饮品等产品中。通过技术创新和跨领域的产品开发，萌芽苦荞茶粉可以开拓更多市场，满足消费者多样化的需求，同时提升品牌的市场竞争力。

7.3. 国际市场拓展与品牌推广策略

随着全球消费者对功能性食品的需求增长，萌芽苦荞茶粉也具备拓展国际市场的潜力。苦荞作为中国传统的健康食材，在国际市场上具有独特的文化背景和市场吸引力。通过有效的品牌推广策略，可以将萌芽苦荞茶粉定位为一种高端、健康的功能性食品，特别是在欧洲、北美等注重健康生活方式的市场中，具有巨大的发展潜力。在品牌推广方面，可以通过讲述苦荞的文化故事、强调其健康功效以及创新的工艺流程，树立产品的高端形象。借助电商平台和国际展会的渠道，可以有效提升产品的知名度，拓展国际市场份额。通过精心设计的推广策略和高质量的产品，萌芽苦荞茶粉有望在国际功能性食品市场中占据重要地位。

8. 总结

本文对萌芽苦荞茶粉的工艺研制进行了全面分析，从选材到包装的每个步骤都进行了详细的研究。研究表明萌芽时间与温度、烘焙条件以及粉碎和筛分的精确控制，对产品的营养成分、口感和溶解度有着重要影响。优化的工艺流程确保了苦荞茶粉的营养价值和良好的风味，并具有较强的市场应用潜力。未来，萌芽苦荞茶粉不仅在功能性食品领域有广泛应用，还可通过产品创新和品牌推广，进一步拓展国内外市场。

参考文献

- [1] 罗晓玲. 苦荞市场与产业调查分析报告[J]. 农业技术与装备, 2023(7): 94-95.
- [2] 王晓露, 简朴, 杨菁. 一种苦荞茶制备用粉碎机[P]. 中国专利, CN202222239936.2. 2024-09-05.
- [3] 孙志坚, 张敏, 刘明, 等. 青稞挤压糊化粉的研制[J]. 食品科学技术学报, 2014, 32(1): 27-33.
- [4] 高洋. 小米精酿啤酒工艺研制及品质分析[D]. [硕士学位论文]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2023.
- [5] 朱尧, 李瑜琨, 李高敏, 等. 抹茶代餐粉的工艺探究[J]. 现代食品, 2023, 29(1): 64-66.