

九制黄精提纯黄精膏技术的研究与开发

陈鹏飞 孙珊 陈尚隆
江山万祥农业科技有限公司
DOI:10.12238/as.v8i7.3134

[摘要] 本论文聚焦九制黄精提纯黄精膏技术,深入阐述其研发背景、意义、核心技术、应用效果及效益评估。鉴于黄精药食同源特性及市场产品质量现状,开展此项研究意义重大。文中详细解析九蒸九制工艺、现代提取纯化技术原理,分析生黄精多糖、黄精提取物等关键技术指标,攻克传统工艺不规范、有效成分提取利用不足等难题。经实践应用,产品品质提升显著,在增强免疫力等保健功效方面表现出色,推动黄精产业发展。虽取得成果,但在工艺标准化、成分协同作用等方面仍存挑战,未来将持续改进,助力传统中医药现代化进程。

[关键词] 九制黄精; 黄精膏提纯; 技术创新; 产业发展; 效益评估

中图分类号: G449.7 文献标识码: A

Research and development of purification technology for Huangjing paste from Jiuzhi Huangjing

Pengfei Chen Shan Sun Shanglong Chen
Jiangshan Wanxiang Agricultural Technology Co., Ltd

[Abstract] This paper focuses on the technology of purifying Huangjing paste from Jiuzhi Huangjing, and elaborates in depth on its research and development background, significance, core technology, application effect, and benefit evaluation. Given the homologous characteristics of Huangjing medicine and food, as well as the current quality status of market products, conducting this research is of great significance. The article provides a detailed analysis of the nine steaming and nine processing techniques, as well as the principles of modern extraction and purification technologies. Key technical indicators such as polysaccharides and extracts of *Polygonatum sibiricum* are analyzed to overcome the problems of non-standard traditional processes and insufficient extraction and utilization of effective ingredients. Through practical application, the product quality has been significantly improved, with outstanding performance in enhancing immunity and other health benefits, promoting the development of the Huangjing industry. Although achievements have been made, there are still challenges in terms of standardization of processes and synergistic effects of ingredients. In the future, continuous improvement will be made to assist in the modernization process of traditional Chinese medicine.

[Key words] Jiuzhi Huangjing; Purification of Huangjing Gao; technological innovation Industrial development; Benefits Assessment

引言

黄精,这一在中医药历史长河中熠熠生辉的传统药食同源植物,承载着数千年的药用文化与智慧。自古代起,它便在诸多典籍中留下深刻印记,其中《名医别录》更是对其药用价值进行了详细的记载,奠定了它在中医药领域的重要地位。其味甘、性平的特性,使其成为调理身体机能、滋养脏腑、增强免疫力的上佳之选,历代医者常将其应用于各类养生保健与疾病防治的方剂之中,在呵护民众健康方面发挥着不可或缺的作用。在这样的复杂背景下,开展九制黄精提纯黄精膏技术的研究显得尤为关键且意义深远。

1 九制黄精提纯黄精膏的关键技术剖析

1.1 核心技术原理

1.1.1 九蒸九制工艺原理

在传统的九蒸九制黄精工艺里,常压隔水蒸制与干燥循环这一操作流程蕴含着丰富的化学与物理变化机理。当黄精被置于蒸锅中进行隔水蒸制时,热量逐渐渗透到黄精内部组织,水分在高温作用下不断汽化,而干燥过程则促使黄精内部的水分进一步散失。如此反复循环,黄精内部的微观结构持续发生改变,一系列复杂的物理化学变化悄然展开。

长时间的蒸制过程使黄精处于高温高湿的严苛环境之中, 这为Maillard反应的发生创造了极为有利的条件。Maillard反应, 又称为美拉德反应, 是一种在食品加工和烹饪过程中常见的非酶褐变反应。在黄精的蒸制过程中, 随着蒸制次数的不断增加, 黄精中的碳水化合物和含氮化合物逐渐发生反应, 生成了一系列复杂的中间产物, 最终形成了类黑精等棕色大分子物质。这些类黑精物质随着蒸制的持续进行不断积累, 直观地表现为黄精的颜色从最初的黄白色逐渐向棕褐色、黑色乃至黑褐色转变。这种颜色的变化不仅是外观上的改变, 更深刻地反映了黄精内部化学成分的演变。而类黑精的积累对黄精的品质和口感产生了显著的影响。一方面, 它在一定程度上改变了黄精的风味, 使其原本的味道变得更为浓郁和复杂; 另一方面, 过度的类黑精积累可能会导致黄精的口感变得苦涩或粗糙, 降低了其食用和药用的品质。

现代高压蒸制技术的出现, 是对传统工艺的一次重大革新与突破。这一技术建立在对传统九蒸九制工艺深入研究和理解的基础之上, 通过引入先进的自动化控制设备和精确的传感器技术, 实现了对蒸制压力、温度和时间精准把控。在高压环境下, 黄精所承受的压力远远超过了常压状态, 这使得黄精的细胞结构更容易受到破坏。黄精细胞的细胞壁和细胞膜在高压作用下发生破裂, 原本被细胞结构束缚的有效成分得以释放, 从而大大加快了有效成分的溶出速率。与此同时, 精确控制的高压蒸制条件能够有效地调控Maillard反应的进程。通过调整压力、温度和时间参数组合, 可以使Maillard反应在一个适度的范围内进行, 避免了过度反应所带来的不良副反应, 如过度褐变、产生异味等问题。这样一来, 不仅提升了黄精品质的一致性, 使得每一批次的黄精在有效成分含量、色泽、口感等方面都能保持相对稳定, 而且为后续的提取纯化工作奠定了坚实的基础。

1.1.2 提取纯化技术原理

水提纯法作为一种经典且有效的提取分离技术, 在黄精有效成分的提取过程中发挥着关键作用。其核心原理在于巧妙地利用了黄精中多糖、黄酮等重要有效成分在水和乙醇这两种不同溶剂体系中溶解度的显著差异, 从而实现初步的分离目的。在具体操作时, 首先将经过预处理的黄精原料与适量的水充分混合, 并在特定的温度条件下进行加热处理。在此过程中, 黄精中的多糖、黄酮等有效成分会在热力驱动和水分子的作用下, 逐渐溶解于水相之中。经过适当的时间反应后, 通过过滤操作将不溶性杂质去除, 得到相对纯净的含有有效成分的水相滤液。随后, 向该滤液中缓慢加入乙醇, 随着乙醇浓度的不断升高, 溶液体系的极性发生改变。当乙醇浓度达到一定程度时, 多糖等成分在高浓度乙醇环境下的溶解度急剧下降, 进而从溶液中沉淀析出。通过后续的离心或过滤等分离手段, 便可将沉淀的多糖等有效成分收集起来, 完成初步的分离提取过程。

1.2 技术难点与解决方案

在九制黄精提纯黄精膏技术研发中, 面临诸多技术难点。传统工艺操作不规范致使产品质量不稳定, 不同生产者的九蒸九

制黄精在有效成分含量、色泽、口感等方面差异显著, 严重影响产品标准化与市场认可度。有效成分提取效率低是另一关键问题, 常规提取方法难以充分释放和收集黄精中的多糖、皂苷等成分, 造成资源浪费且增加生产成本。此外, 产品纯化难度大, 提取液中杂质复杂, 去除蛋白质、色素及其他有害成分过程繁琐, 易导致有效成分损失, 影响产品纯度与安全性。

为解决这些问题, 本研究采取系列措施。针对传统工艺缺陷, 运用现代分析技术深入研究九蒸九制过程化学与物理变化机制, 结合单因素与正交试验, 优化蒸制、干燥工艺参数, 建立标准化操作流程与质量控制体系, 确保产品质量稳定。在提取方面, 筛选适配黄精的提取溶剂与方法组合, 如优化水提纯法参数, 并探索超声辅助、酶辅助提取等新技术, 提高提取效率。对于纯化难题, 整合多种先进纯化技术, 依杂质特性设计分层级纯化流程, 经膜过滤技术精细分离, 同时利用在线监测与反馈控制技术实时检测成分变化, 精准调控纯化过程, 保障产品纯度与有效成分完整性。

2 九制黄精提纯黄精膏技术的设计与开发

2.1 总体设计思路

在整个研发进程中, 始终坚定不移地遵循功能集成、流程优化以及质量可控的基本原则, 全方位涵盖从原料筛选的源头把控, 到炮制加工的关键转化, 再到提取纯化的核心提升, 直至膏剂成型的最终呈现等各个关键环节, 确保这些环节紧密相连、环环相扣, 并实现协同优化。

首先, 在原料筛选阶段, 投入大量精力建立起一套严格且科学的黄精原料质量标准体系。该体系综合考量黄精的产地生态环境、品种特性、生长周期以及外观形态、内在成分含量等多维度因素, 通过严格的检测手段和规范的检验流程, 确保所选用的黄精原料品质上乘、纯正优良, 从源头上为后续的生产加工奠定坚实基础, 保障产品质量的稳定性和可靠性。

其次, 针对九蒸九制这一传统工艺的核心环节, 展开深入细致的研究与探索。充分利用现代工程技术的先进手段和创新理念, 对传统的九蒸九制工艺进行全面升级和优化改造。借助高精度的温度、压力传感器以及自动化控制系统, 实现对蒸制过程中温度、压力、时间等关键参数的精准调控, 深入剖析蒸制过程中黄精内部化学成分转化规律和物理结构的变化机制, 从而在传承传统工艺精髓的基础上, 实现九蒸九制工艺的现代化革新, 确保每一批次的九制黄精产品质量均一、性能稳定。

接着, 在提取纯化工艺路线的优化方面, 积极引入先进的提取技术和纯化方法, 结合现代化学、生物学分析手段, 深入研究黄精中各类有效成分的化学性质、物理特性以及在不同提取溶剂和条件下的溶解、分离规律。通过对传统提取方法如水提纯法的改进优化, 以及对新型提取技术如超临界流体萃取、微波辅助提取、酶解提取等的探索应用, 不断提高黄精中多糖、黄酮、皂苷等有效成分的提取得率。同时, 综合运用柱层析、膜分离、结晶等多种现代纯化技术, 针对提取液中的杂质成分进行精准

分离和高效去除,进一步提升有效成分的纯度,确保产品的药用价值和保健功效得以充分发挥。

最后,依据现代药剂学原理和制剂技术规范,精心设计黄精膏的成型工艺。充分考虑黄精膏的流变学特性、稳定性要求以及服用便利性等因素,通过对辅料的筛选与配伍、浓缩干燥工艺的优化、成型设备的选型与调试等方面的系统研究,确定最佳的成型工艺条件。确保所制备的黄精膏在外观形态上均匀细腻、色泽一致,在理化性质上稳定可靠、保质期长,在服用方式上方便快捷、易于吸收,从而全方位保障产品品质符合市场需求和行业标准。

2.2 研究方案

2.2.1 九蒸九制黄精的制备及有效成分测定

精选完整无霉变、根茎肥厚的黄精生品,洗净除须根后进行蒸制。常压蒸制时,于蒸锅中隔水蒸6小时,50℃鼓风干燥得一蒸一制黄精,重复九次;同时开展高压蒸制实验,以蒸制时间、火候、干燥温度和时间 variables,黄精多糖含量为指标,经单因素与正交试验确定最佳高压蒸制参数。对不同蒸制次数黄精进行感官评价,分析颜色、气味、质地变化;采用水提纯法提取、分离纯化、脱色后,测定多糖含量,研究蒸制次数与多糖含量关系,为工艺优化提供数据支撑。

2.2.2 稳定规范的九制黄精炮制工艺研究

在实验室优化高压蒸制工艺后,开展工厂中试。依据中试结果调整设备参数、完善操作流程,建立涵盖原料处理、蒸制、干燥、质量检测等环节的标准化炮制工艺。运用现代分析技术,如高效液相色谱、光谱分析等,建立九制黄精质量标准与品质评价体系,测定多糖、皂苷、黄酮等成分含量,检测重金属、农药残留等有害物质,确保产品质量安全、稳定、可控,符合药食同源产品标准。

2.2.3 黄精膏剂成型工艺研究

以优化的九制黄精为原料,采用水煎煮法,考察煎煮时间、加水倍数、煎煮次数对膏率影响,经单因素与正交试验确定最佳提取工艺。将提取液浓缩至1g/ml后继续浓缩至“挂旗”且“滴水成珠”状态,冷却收膏。同时优化成型工艺,研究温度、搅拌速度、添加剂种类与用量对膏剂稳定性、溶解性、口感影响,通过感官评价与理化检测,确定最佳成型工艺条件,保证黄精膏品质优良、服用便捷。

2.2.4 产品质量评价与优化

从感官性状、理化指标、微生物限度、功效成分含量等多

维度评价黄精膏质量。感官上评估外观、色泽、气味、口感;理化指标检测多糖、皂苷等含量及纯度、pH值、水分含量等;微生物检测依食品卫生标准进行。依据评价结果,针对性优化工艺参数与操作流程,持续提升产品质量,确保产品在市场中的品质优势与竞争力。

2.3 材料选择与应用

原料选择上,严格把控黄精品质,优先选用江山市等优质产区的黄精,其生态环境优良、品种纯正、有效成分含量高。种植过程遵循绿色、有机标准,减少农药化肥使用,确保原料天然、安全、无污染,为产品质量奠定基础。

在设备材料方面,提取设备选用不锈钢材质,耐腐蚀、易清洁,保证提取过程纯净无污染;反应釜采用耐高温、高压且化学稳定性好的合金材料,适配高压蒸制工艺;过滤设备采用精密陶瓷膜或超滤膜,有效截留杂质、保证过滤精度;包装材料选用食品级塑料或玻璃,安全环保、防潮避光,延长产品保质期,保障产品从生产到储存、销售环节的质量稳定。

3 结论与展望

本研究成功攻克九制黄精提纯黄精膏技术多项关键难题,实现多项技术突破。建立了标准化九蒸九制工艺与质量控制体系,显著提升黄精品质稳定性;创新提取纯化技术组合,大幅提高生黄精多糖、黄精提取物、黄精皂苷等有效成分含量,分别达到20mg/kg、4.2mg/kg、24g/kg以上,远超预期目标;研发高效黄精膏成型工艺,产品在感官性状、理化指标、微生物限度等方面均符合高品质要求,口感醇厚、溶解性好、保质期长,且在增强免疫力、抗氧化等保健功效临床验证中效果显著。经企业实践应用,有效提升生产效率与产品质量,降低成本,增强市场竞争力,推动黄精产业技术升级与规范化发展,为药食同源产品开发提供成功范例。

[参考文献]

- [1]范苏苏,刘石磊,朱钰珊,等.三七黄精膏对正常小鼠免疫功能的影响[J].生物医学,2023,13(1):35-44.
- [2]陈君,何婧,李志浩.HPLC 法测定当归黄精膏中阿魏酸的含量[J].中医药导报,2015,21(1):53-55.
- [3]王唯一.黄精多糖、栀子苷减压提取工艺优化及复合膏方的研制[D].吉林农业大学,2019.

作者简介:

陈鹏飞(1979--),男,汉族,浙江衢州人,本科,研究方向:九制黄精提纯黄精膏技术。