

火麻仁饮料的制备及其稳定性研究

● 刘 飞 任小宇



[摘要] 火麻仁作为药食同源的物种,含有丰富的营养成分,如火麻油、蛋白质及微量大麻酚类化合物,对身体健康有诸多益处,包含抗衰老和增强免疫力等生理活性物质,火麻仁饮料因其独特的营养和健康价值受到广泛关注。本文综述了火麻仁饮料的制备工艺和稳定性问题。文中详细讨论了火麻仁的初步处理、液体的制备、配方调整、均质化处理,以及高效灭菌技术的最新进展。分析了火麻仁饮料稳定性优化的路径,包括筛选原料、优化工艺以及使用添加剂等,为火麻仁饮料的开发和综合利用提供了科学参考。

[关键词] 火麻仁;营养价值;生理活性;制备工艺;稳定性

全球范围内对食品安全和营养健康的关注日益增强,植物基功能性饮料如火麻仁饮料的研究与开发成为热点。这种植物源自大麻,但与引起精神活性的大麻品种不同,火麻仁含有低浓度的四氢大麻酚(THC),不具有精神活性效果,可安全食用。随着现代生活节奏的加快,人们对于快速方便且能提供健康益处的食品需求日益增长。火麻仁饮料以其天然、健康的特性满足了这一需求,如何在保持其天然营养和生理活性时,利用科学加工方法提高产品的稳定性和安全性,成为产业化发展中必须解决的问题。探讨火麻仁饮料在制备过程中的稳定性,有助于提升产品质量,满足市场需求。

火麻仁饮料的制备技术

(一) 研制火麻仁汤

火麻仁汤的制备过程注重保留火麻仁原始的营养成分与风味,其研制技术围绕传统煮制方法不断优化。火麻仁汤的烹饪方式简单,采用煮沸的方式释放火麻仁中的油脂和营养素,但这种方法容易导致营养成分被破坏。研究人员不断改进煮制工艺,采用低温长时间煮沸的方法减少营养成分的损失。具体操作中,将火麻仁与水按照 1:3 的比例混合,使用恒温水浴加热系统控制水温在 95℃,煮沸时间控制在 120 分钟。研究中发现,火麻仁在研磨成粉末后与水混合的均匀性更好,可以更有效地提取营养成分。在加水前,将火麻仁研磨至 50 目的粒度,能够提高火麻仁油脂和蛋白质的溶出率。

研究中还引入了现代食品科技的元素,例如,采用超声波辅助提取技术,利用超声波的机械振动和空化效应,破坏

火麻仁细胞壁,从而加速营养元素如蛋白质和油脂的释放。实验确定,使用 40kHz 的超声频率,处理时间为 30 分钟,能最大限度地提升火麻仁汤中营养成分的提取效率,保持火麻仁原有的风味。考虑到火麻仁汤的保存问题,研究还涉及了天然防腐剂的添加,如柠檬酸和天然维生素 E,这些添加剂能有效抑制微生物生长,延长火麻仁汤的保质期,且对人体安全无害。

(二) 开发火麻仁酒

火麻仁酒的开发是将火麻仁的健康益处与酒精发酵的传统工艺相结合的创新尝试。火麻仁酒的制备主要依赖于发酵技术,以米酒为基础,其中关键在于选择合适的酵母菌种和发酵条件。在选择酵母菌种时,研究人员倾向于使用能耐高糖、高油脂环境的酵母菌,因为火麻仁自身含有较高比例的油脂和糖分。发酵前将火麻仁研磨成细粉,粒度控制在 60 目以内,提高其与发酵基质的接触效率。火麻仁粉与酒按 1:3 的比例混合,调整 pH 值至 5.5,适应酵母菌的生长环境。

发酵过程中,火麻仁酒的最佳发酵温度为 23℃,在此温度下发酵 5 天,可以使酵母菌充分发挥作用,转化更多的糖分从而产生酒精。为了提升火麻仁酒的风味和香气,研究中还尝试添加了不同的香料和药材,如桂皮和丁香,这些添加剂不仅丰富了火麻仁酒的口感,还可能增加其健康效益。在发酵完成后,火麻仁酒需经过过滤和陈酿过程,过滤使用的是细孔过滤网,可以去除大部分未发酵的固体残渣,陈酿过程在无光、恒温的环境中进行,一般不少于 6 个月,这一过程有助于火麻仁酒的风味成熟,提高口感的平滑度。

在火麻仁酒的研发中,还引入了现代的食品安全检测技

术,如高效液相色谱(HPLC)和气相色谱-质谱联用(GC-MS)技术,对酒中的酒精含量、香气成分以及可能的有害物质进行定量和定性分析,提高其安全性和稳定性,提升了火麻仁酒的产品质量和市场竞争力。

(三)创新火麻仁蛋白饮料

创新火麻仁蛋白饮料的研制,集中在提高蛋白质的可利用率和提升饮品的营养价值上。火麻仁蛋白质含量高,包括多种必需氨基酸,非常适合用于制作高蛋白饮料。为了最大化地提取火麻仁中的蛋白质,采用碱性溶液提取蛋白质,此方法可以破坏火麻仁种子中的蛋白质结构,增加蛋白质的溶解度。在实验中发现,pH值为9的条件下,蛋白质的提取率最高,超过了传统方法的30%。为了进一步提升蛋白提取效率,应用了酶处理技术,添加特定的蛋白酶,在控制的温度和pH值条件下进行酶解,从而释放更多的游离氨基酸和小肽。

制备过程中考虑到蛋白饮料的口感和消费者接受度,调整了火麻仁蛋白饮料的配方,增加了天然甜味剂和风味增强剂来改善味道。在调配阶段,研发团队引入了植物源乳化剂和稳定剂,如黄原胶和羧甲基纤维素,这些成分可以保持饮料的均匀性和稳定性,避免蛋白质和其他营养成分沉淀。应用超高温瞬时灭菌技术(UHT)进行灭菌,保证了饮料的安全性的同时,最大限度地保留了营养成分。在产品测试阶段,对蛋白饮料进行了一系列的营养和安全评估,包括蛋白质含量测试、氨基酸分析、微生物限度测试等,每一批次的产品都必须符合食品安全标准和营养要求。

(四)制备纯火麻仁饮料

纯火麻仁饮料的制备过程着重于保持火麻仁原有的营养成分和天然风味。在制备纯火麻仁饮料的过程中,采用了温和的物理提取技术,减少过多的化学处理环节,从而保持火麻仁天然的营养成分不被破坏。低温烘干火麻仁种子,控制温度在40℃以下,防止火麻仁中的脂肪酸氧化和蛋白质变性。使用超细研磨技术将烘干后的火麻仁研磨成细粉,粒度控制在200目以上,在后续提取过程中更高效地释放营养成分。

提取过程中,采用冷压技术从火麻仁粉中直接压榨油脂和营养素,该方法不涉及外部热源,可以最大限度地减少热敏感成分的损失。冷压提取后的液体经过初步过滤,去除大部分固体杂质,利用超滤技术进一步清除更细小的颗粒,保证饮料的清澈度和口感。在保证纯度的基础上,纯火麻仁饮料中添加了微量的天然抗氧化剂如维生素C,提升产品的抗氧化能力和延长货架期。完成所有物理处理和添加剂调整工作后,进行高压均质处理,使饮料中的各种成分达到完全均一,增强口感的丝滑度。在充填前进行紫外线消毒处理,有效消灭可能存在的微生物,保证饮料的卫生安全。

(五)研发火麻仁复合饮料

在火麻仁复合饮料的制备中,重点关注于成分的相容性和整体的营养均衡。研发团队选择了富含抗氧化物的浆果和增强免疫力的草药如人参,与火麻仁的营养成分进行复合,提升了饮料的健康效益。在制备过程中,需冷压处理火麻仁,提取火麻仁油和含油液,保持火麻仁中脂肪酸的完整性和活性。将提取液与浆果汁和人参提取物混合。浆果选用蓝莓和黑莓,因为这些浆果含有高浓度的花青素和维生素C,有助于增强体液的抗氧化能力。人参提取物采取水煎法制备,提取出人参中的有效成分如人参皂苷。

混合液在均质化之前,先进行超声波处理,改善不同液体成分的分散度,超声波处理利用高频振动打破成分间的界面张力,使得火麻仁油与浆果汁及人参提取物更均匀地混合。均质过程采用高压均质机,在约200bar的压力下进行,细致地融合混合液中的每一部分,形成稳定的乳状液。为了保持复合饮料的新鲜度和延长保质期,研发团队采用了低温巴氏杀菌法。该方法在65℃下处理30分钟,足以杀死大部分微生物,最大限度地减少营养成分的损失。处理完成后的饮料进行氮气充填封装,这一步骤可以减少饮料与氧气的接触,防止氧化反应的发生。

Q 火麻仁饮料稳定性问题

火麻仁饮料在制备和储存过程中面临多种稳定性问题,这些问题主要源于火麻仁本身的化学组成及其在饮料加工过程中的物理化学反应。第一,火麻仁油脂的高不饱和脂肪酸含量虽然具有较高的营养价值,但这些不饱和脂肪酸在存储过程中易受氧化,导致饮料出现油脂氧化的问题,这不仅影响饮料的风味,还可能产生有害物质。第二,火麻仁蛋白在饮料加工中易发生变性,尤其是在高温处理如巴氏杀菌或高温灭菌时,蛋白质的空间结构会被破坏,导致其溶解度降低,形成沉淀或产生浑浊现象。第三,火麻仁饮料中的悬浮粒子稳定性也是常见的问题。由于火麻仁粉体的粒径和表面特性,使得其在水基介质中难以形成稳定的悬浮体系,常常出现沉降或层析现象,这不仅影响消费者的感官接受性,也会影响饮料中营养成分的均一性。第四,火麻仁饮料的pH值和离子强度的控制不当,也会加剧这些稳定性问题,pH值的波动可以引起蛋白质和其他带电生物大分子的电荷状态改变,从而影响整个饮料体系的稳定性。

Q 火麻仁饮料的稳定性优化策略

(一)火麻仁的初步加工

在火麻仁饮料的生产中,需要选用优质的火麻仁,这些火麻仁应具有较高的脂肪和蛋白质含量,要保证无农药残留和重金属污染。原料选定后,进行去壳处理,降低饮料中粗

纤维的含量和提高口感的细腻度。去壳过程通常采用机械去壳机,能有效分离出火麻仁的内仁和硬壳,去壳率可达95%以上。烘干是初步加工的另一重要环节,降低火麻仁的水分含量,提高其存储稳定性并减少微生物活性。烘干过程中,温度控制在50℃至60℃之间,烘干时间依据火麻仁的湿度进行调整,通常为2至4小时。此温度范围能有效去除火麻仁中的自由水分,不会损害其脂肪酸和蛋白质结构。

(二)火麻仁液体的制备

火麻仁液体的制备阶段,需要精确控制料液比和打浆温度。料液比通常设定在1:10,这意味着每克火麻仁使用十克水进行提取。这一比例足以保证火麻仁中的营养成分,如蛋白质和油脂,能够充分地从固体基质中释放到水相中。控制打浆过程中的温度,通常保持在45℃,可以有效地促进火麻仁中油脂的溶出,又不会导致蛋白质的变性。打浆时间依材料的粒径大小调整,精细的火麻仁粉末大约需要15分钟的打浆时间。打浆过程中采用高剪切混合器,火麻仁粉末与水充分混合,形成均一的悬浮液。此过程还包括连续搅拌,防止火麻仁粒子在水中沉降。

(三)火麻仁饮料的配方调整

调整火麻仁饮料的配方时需要调整多种添加剂,包括天然甜味剂、风味剂以及稳定剂。甜味剂如甘草提取物和天然果糖用于改善饮料的口感,使之更适合大众消费者的味蕾;风味剂来自天然植物精油,如薄荷和柠檬精油,用以增加饮料的风味层次感。常用的稳定剂包括黄原胶和果胶,这些天然来源的多糖类物质能在水性环境中形成凝胶网络,有效阻止颗粒沉降。配方中还需加入适量的抗氧化剂,如维生素E和迷迭香酸提取物,这些成分能抑制油脂的氧化,延长饮料的保质期。在配方调整过程中,需根据实验数据精确计算每种成分的添加量,在保证效果的前提下,保持整个饮料体系的稳定性和安全性。

(四)均质处理的优化

均质过程指利用高压将火麻仁的蛋白质和脂肪粒子尺寸减小,从而使它们在饮料中分散均匀,形成稳定的乳化状态。为了达到最佳的均质效果,必须精确控制均质的压力和温度。均质压力是影响乳化效果的重要因素之一。通常情况下,均质过程中采用的压力范围在100至200MPa。在这个压力下,火麻仁中的油脂和蛋白质能被有效地打散成微米甚至纳米级别的小颗粒,这有助于增加它们的表面积和改善水溶性,从而提高饮料的整体稳定性。细小的颗粒可以显著提升饮料的口感,使其更加顺滑。精确控制均质温度,避免热敏感营养成分被破坏,最佳的均质温度通常设定在50℃至70℃之间。在此温度范围内,可以有效地减少蛋白质变性的风险,保持油脂的流动性,从而更容易在均质过程中被打散。

(五)高效灭菌与包装技术

采用高效的灭菌技术可以杀死可能存在的微生物,防止产品在储存和运输过程中的微生物污染。常用的灭菌方法是超高温瞬时灭菌技术,该技术在短时间内将饮料加热到135℃至150℃,持续数秒到数十秒,快速杀死饮料中的所有微生物,包括细菌和孢子。此方法不仅能有效保证饮料的卫生安全,而且由于加热时间极短,对饮料中的营养成分和风味的影响较小。包装过程同样重要,需要在无菌环境下进行,防止灭菌后的饮料再次被污染。火麻仁饮料一般采用无菌包装技术,使用预先灭菌的包装材料,如无菌瓶子或无菌复合材料袋,这些包装材料不仅能阻挡微生物进入,还能有效阻隔光和氧气,减少营养成分的氧化和光解,从而进一步延长饮料的保质期。现代包装线采用自动化控制系统,保持每一个包装单元的封闭性和一致性。还需要在一定时间内隔离观察包装后的产品,保证所有产品在出厂前都符合食品安全和质量标准。

Q 结束语

火麻仁饮料的研发与生产过程,彰显了现代食品科技与传统健康观念的结合。人们已成功地将这种古老的植物转化为多种形式的健康饮品,每一种都拥有独特的营养价值和健康益处。从初步的物料处理到复杂的配方调整,再到严格的灭菌与包装,每一个步骤都体现了对产品质量和消费者健康的承诺。在制备过程中,创新技术有助于提升火麻仁营养成分,有效控制产品稳定性。应用均质化处理方法和高效灭菌技术,不仅提升了饮料的安全标准,也优化了其口感和营养释放。引入无菌包装技术更是延长了产品的保质期,保持了饮料中活性成分的完整性。随着科学研究的不断深入,火麻仁饮料的种类和功能性将进一步丰富,为全球消费者提供更多选择。

参考文献

- [1]谭冰.药食同源火麻仁作用机制研究进展与产品开发[J].黑龙江中医药,2022,51(02):361-363.
- [2]全双,陈亚淑,孙梦嘉,等.亚麻籽—火麻仁植物乳制备工艺对其稳定性和营养成分的影响研究[J].中国油料作物学报,2022,44(06):1357-1367.
- [3]王满生,杨晶,龚友才,等.高钙型火麻仁植物蛋白饮料的研制[J].食品工业,2020,41(07):123-126.

作者简介:

刘飞(1995—),女,汉族,辽宁辽阳人,硕士,助教,辽东学院医学院,研究方向:满药。

任小宇(1980—),男,汉族,辽宁丹东人,博士,讲师,辽东学院医学院,研究方向:天然药物研发。