

核桃粉末油脂中试生产工艺实践

缪福俊,王洋,耿树香,肖良俊,张艳丽,李勇杰,宁德鲁

(云南省林业和草原科学院,昆明650201)

摘要:传统的粉末油脂生产工艺中水相配制时由配制罐中的搅拌器加速溶解,而壁材加入水中后漂浮于水面上,壁材溶解速度较慢、易结团、极易形成气泡导致乳化效果不佳。为此,以核桃油为试验材料,对核桃粉末油脂中试生产线进行工艺优化和实践,通过在配制罐底部设置胶体磨和循环管道,实现了壁材的快速溶解。所生产的核桃粉末油脂色泽为乳白色,含油率为22.15%,包埋率为92.87%,溶解度高达99.35%,可直接添加至速溶产品中应用。

关键词:核桃油;粉末油脂;复相乳化法;工艺实践

中图分类号:TS224;TS225

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2021)04-0139-03

Pilot production process practice of walnut oil powder

MIAO Fujun, WANG Yang, GENG Shuxiang, XIAO Liangjun,
ZHANG Yanli, LI Yongjie, NING Delu

(Yunnan Academy of Forestry and Grassland, Kunming 650201, China)

Abstract: In the traditional oil powder production process, the wall material is accelerated dissolved in the water by the stirrer in the preparation tank, while the wall material floats on the water surface after being added to the water, and the wall material is slow to dissolve, easy to agglomerate, and easy to form bubbles, resulting in poor emulsification effect. Therefore, the walnut oil was used as the test material, and the process of pilot production line of walnut oil powder was optimized and put into practice. The rapid dissolution of the wall material was realized by setting up colloid mill and circulation pipeline at the bottom of the preparation tank. The walnut oil powder produced was opalescent in color, with an oil content of 22.15%, embedding rate of 92.87% and solubility of 99.35%, which could be directly added to the instant product.

Key words: walnut oil; oil powder; multiphase emulsification; process practice

核桃油富含油酸、亚油酸、亚麻酸等不饱和脂肪酸,特别是亚麻酸含量明显高于其他常见的几种植物油,具有较高的营养价值^[1-4]。然而,核桃油在加工、贮藏及销售过程中极易出现氧化酸败,严重影响了核桃油产业化发展^[5-6]。将食用油脂微胶囊化可以使液体油脂转变为固态粉末,不仅提高了使用

和贮运的方便性,还能延长油脂的贮藏期^[7]。目前微胶囊技术已应用于多种油脂中,如大豆油、芝麻油、小麦胚芽油等,但对于核桃油的微胶囊化的中试生产工艺鲜见报道^[8]。

本工艺实践以核桃油为试验材料,采用复相乳化法制备核桃粉末油脂,并对其中试生产工艺进行优化改造,解决了传统制备工艺中壁材难溶于水、易结团等问题,提高了核桃粉末油脂生产效率,为核桃油的开发与利用提供技术支撑。

1 传统核桃粉末油脂生产工艺

传统的核桃粉末油脂制备需要经过以下几步工序(见图1):在一定量的水中加入壁材和亲水性乳化剂,溶解形成水相溶液;在一定量的核桃油中加入亲油性乳化剂,溶解配成油相溶液;将水相溶液和油

收稿日期:2020-04-19;修回日期:2020-11-24

基金项目:云南省重大科技专项(2018ZG003);云南省高新技术产业发展项目(201603)

作者简介:缪福俊(1986),男,助理研究员,在读博士,主要从事木本油料与产品加工研究(E-mail) miaofujun@yeah.net。

通信作者:宁德鲁,研究员(E-mail) ningdelu@163.com。

相溶液混合进行乳化均质后喷雾干燥获得粉末油脂。目前普遍使用的壁材有酪蛋白酸钠、卡拉胶、阿拉伯胶等。现有技术制备水相溶液时,水相罐配置常规设备搅拌器来加速壁材溶解,然而当壁材加入

水中后会漂浮于水面上,在搅拌过程中壁材溶解速度较慢、易结团、极易形成气泡导致乳化效果不佳,限制了核桃粉末油脂产业的发展。

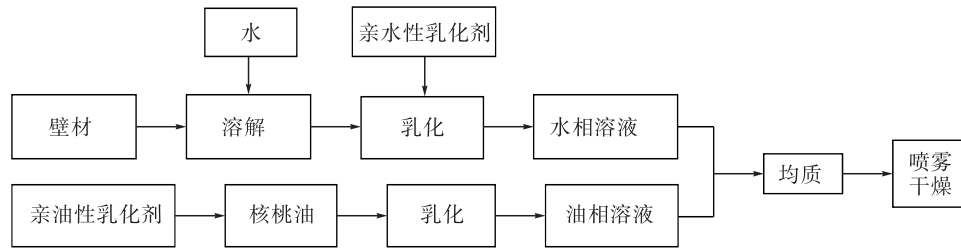


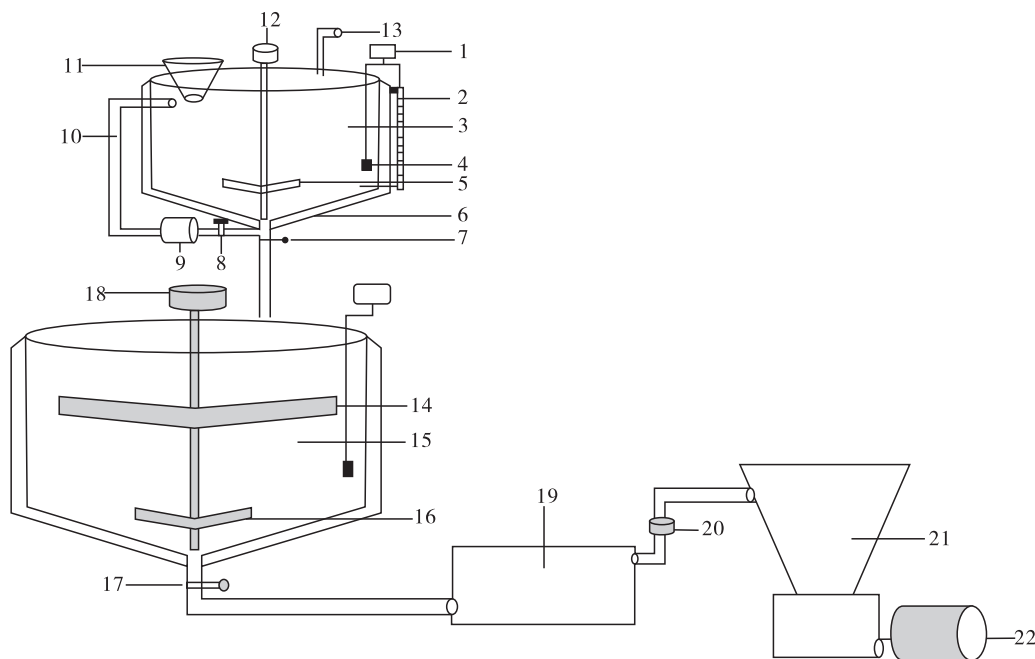
图1 传统的核桃粉末油脂制备工艺流程

2 优化的核桃粉末油脂生产工艺

2.1 中试生产线

在现有技术基础上,对核桃粉末油脂生产工艺进行了优化,并建立了处理能力为200 kg/d的核桃粉末油脂中试生产线(如图2所示)。该生产工艺

的特点在于:配制水相溶液时,配制罐底部设有胶体磨和循环管道,当加入的壁材经胶体磨并反复循环后,能使壁材快速溶解,缩短水相溶液配制时间;其次,配制罐位于乳化罐上方,配制罐可分别完成水相溶液和油相溶液的配制,减少了设备投入。



注:1. 显示器;2. 液面高度测量管;3. 配制罐;4. 温度探头;5. 搅拌叶;6. 中空保温层;7. 第一控制阀;8. 第二控制阀;9. 胶体磨;10. 循环管道;11. 进料槽;12. 第一搅拌动力机;13. 进油口;14. 搅拌上叶;15. 乳化罐;16. 搅拌下叶;17. 第三控制阀;18. 高剪切搅拌动力机;19. 高压均质机;20. 蠕动泵;21. 喷粉塔;22. 旋振筛。

图2 核桃粉末油脂中试生产线

2.2 生产工艺实践

2.2.1 核桃油原料

原料为核桃仁经低温压榨获得的核桃油。核桃仁来自云南省林业和草原科学院树木园核桃资源圃,为云南主栽品种“漾濞泡核桃”,采用本院全自动液压榨油机对其进行低温压榨后获得核桃油。

2.2.2 水相配制

在配制罐(3)中按一定的料液比(质量比)泵入

软化水,加热至60℃。打开控制阀(8),开启胶体磨(9),通过循环管道(10)进行溶液循环。然后通过进料槽(11)加入一定量的壁材,如酪蛋白酸钠、麦芽糊精、阿拉伯胶等,壁材通过胶体磨(9)可加快溶解,缩短制备水相的时间。再加入亲水性乳化剂,混匀后,关闭胶体磨(9)和控制阀(8),打开控制阀(7),水相溶液流入乳化罐(15)中(事先对罐体加热至60℃)。

2.2.3 油相配制

在配制罐中继续配制油相溶液,通过进油口(13)泵入一定量的核桃油,在温度升至60℃时,加入亲油性稳定剂和乳化剂,开启搅拌动力机(12),通过搅拌叶(5)混匀溶解油相溶液,搅拌速度为60 r/min。通过开启控制阀(7),油相溶液流入乳化罐(15)中。

2.2.4 乳化均质

乳化过程是将互不相溶的水油两相形成乳状液,均质是乳化的关键。均质过程是将脂肪球破碎,使其均匀地分散在乳化溶液中。均质压力和次数直接影响乳化液的粒径大小和乳化稳定性。开启高剪切搅拌动力机(18),在60℃时持续搅拌20 min,混匀溶液后开启控制阀(17),将溶液泵入高压均质机(19)中进行均质(均质压力为40 MPa,均质2次,温

度60℃),得到一种水包油型乳状液,乳状液平均粒径最小为0.85 μm,乳化稳定性高达98%,稳定性好。

2.2.5 喷雾干燥

将乳状液按一定流量由蠕动泵(20)泵入喷粉塔(21)内进行喷粉(进风温度为170~190℃,排风温度为70~85℃),获得的核桃粉末油脂经旋振筛(22)后输送到包装机进行包装。

3 核桃粉末油脂理化指标

对中试生产线生产的核桃粉末油脂进行理化指标检测,结果如表1所示。由表1可见,核桃粉末油脂色泽为乳白色,无异味,溶解性能好。核桃粉末油脂的酸值、碘值、皂化值等指标符合核桃油国家标准(GB/T 22327—2019)。

表1 核桃粉末油脂的理化指标

理化指标	检测结果	理化指标	检测结果
色泽	乳白色	折光指数(n^{40})	1.47
气味	具有粉末油脂的气味,无异味	相对密度(d_{20}^{20})	0.92
透明度	溶解后澄清、透明	皂化值(KOH)/(mg/g)	193.80
表面含油率/%	1.58	不皂化物/(g/kg)	9.10
含油率/%	22.15	水分及挥发物/%	3.20
包埋率/%	92.87	不溶性杂质/%	0.01
粒径/μm	200~500	酸值(KOH)/(mg/g)	0.12
溶解度/%	99.35	过氧化值/(g/100 g)	0.42

4 结 语

针对粉末油脂制备时壁材难溶、易结团等问题,设计并优化了核桃粉末油脂的生产工艺,并对中试生产线生产的核桃粉末油脂进行了理化指标测定。结果表明,所生产的粉末油脂具有良好的外观,气味纯正,溶解性能良好,相关指标符合核桃油国家标准(GB/T 22327—2019),为高品质核桃粉末油脂系列产品的开发与应用提供了技术保障。

参考文献:

- [1] 王克建,郝艳宾,齐建勋. 核桃油研究进展[J]. 食品科学,2004,25(11):364-367.
- [2] LAUBERTOVÁ L, KOŇARIKOVÁ K, GBELCOVÁ H, et al. Effect of walnut oil on hyperglycemia - induced oxidative stress and pro - inflammatory cytokines production [J]. Eur J Nutr, 2015, 54(2):291-299.

- [3] TSAMOURIS G, HATZIANTONIOU S, DEMETZOS C. Lipid analysis of Greek walnut oil (*Juglans regia* L.) [J]. Zeitschrift für Naturforschung C, 2002, 57(1/2): 51-56.
- [4] HAYES D, ANGOVE M J, TUCCI J, et al. Walnuts (*Juglans regia*) chemical composition and research in human health [J]. Crit Rev Food Sci Nutr, 2016, 56(8): 1231-1241.
- [5] 彭星星. 核桃油氧化稳定性及其鉴别技术研究[D]. 陕西杨凌:西北农林科技大学,2015.
- [6] 朱振宝,刘梦颖,易建华,等. 不同产地核桃油理化性质、脂肪酸组成及氧化稳定性比较研究[J]. 中国油脂, 2015,40(3):120-123.
- [7] 杨晓慧,黄健花,王兴国. 新型粉末油脂的制备[J]. 中国油脂,2013,38(2):21-25.
- [8] 徐振波,梁军,陈丽丽,等. 微胶囊化粉末油脂的研究与应用进展[J]. 食品工业科技,2014,35(5):392-395.