



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114369496 A

(43) 申请公布日 2022.04.19

(21) 申请号 202111671503.8

(22) 申请日 2021.12.31

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72) 发明人 孙大文 石雄杰 成军虎 马骥

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 陈文姬

(51) Int. Cl.

C11B 1/02 (2006.01)

C11B 1/10 (2006.01)

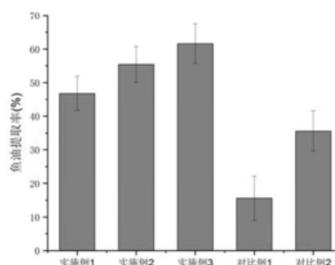
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于脉冲微波提取鱼油的方法及鱼油

(57) 摘要

本发明公开了一种基于脉冲微波提取鱼油的方法,包括以下步骤:(1)在干燥的鱼粉中加入溶剂,混合成浆状物,搅拌均匀后得到复溶样品;(2)对所述复溶样品进行脉冲微波处理;其中,在样品区域,所述微波处于行波状态;所述脉冲微波的功率为3~15W/g;脉冲宽度为1ms~50ms;(3)对脉冲微波处理后的复溶样品进行浸出、去除杂质后,得到混合油,对混合油进行提取、浓缩,得到鱼油。本发明还公开了上述方法制备得到的鱼油。本发明的基于脉冲微波提取鱼油的方法,缩短了提取时间,提高了提取效率,节约了生产成本,并且具有营养素保留全面的优点。



1. 一种基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 在干燥的鱼粉中加入溶剂,混合成浆状物,搅拌均匀后得到复溶样品;

(2) 对所述复溶样品进行脉冲微波处理;

其中,在样品区域,所述微波处于行波状态;

所述脉冲微波的功率为3~15W/g;脉冲宽度为1ms~50ms;

(3) 对脉冲微波处理后的复溶样品进行浸出、去除杂质后,得到混合油,对混合油进行提取、浓缩,得到鱼油。

2. 根据权利要求1所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,步骤(2)中所述微波的输出占空比为1%~50%,频率为2400~2450MHz,相位为0~180°。

3. 根据权利要求1或2所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,步骤(2)中所述脉冲微波处理的时间为1min~5min。

4. 根据权利要求3所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,步骤(2)中所述脉冲微波处理过程中,所述复溶样品的温度低于80℃。

5. 根据权利要求1所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,步骤(1)中所述溶剂为正己烷。

6. 根据权利要求5所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,所述干燥的鱼粉与正己烷的料液比为:1g:3~7mL。

7. 根据权利要求1所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,步骤(1)所述干燥的鱼粉的制备过程如下:

取新鲜的海鱼为原料,经预处理制成鱼糜状,清洗后在-18℃冰箱下冷冻20~24h,然后放入真空冷冻干燥机,-35~-40℃下,冻干30~32h,冻干后的样品取出碾碎,得到干燥的鱼粉。

8. 根据权利要求1所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法,其特征在于,步骤(3)所述提取,具体为:

对混合油进行蒸发、汽提,回收溶剂。

9. 一种鱼油,由权利要求1~8任一项所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法制备得到,其特征在于,DHA含量为33.5%~39.5%。

10. 根据权利要求9所述的鱼油,其特征在于,EPA含量为27.3%~28.3%。

一种基于脉冲微波提取鱼油的方法及鱼油

技术领域

[0001] 本发明涉及食用鱼油提取领域,特别涉及一种基于脉冲微波提取鱼油的方法及鱼油。

背景技术

[0002] 鱼油中的DHA和EPA能够有效活化脑细胞,提高脑神经信息传送速度,增强记忆力,延缓衰老,并对降低血脂血压、保护大脑和心脏、防止心脑血管动脉硬化都具有神奇的功效,但DHA和EPA不耐热,传统烹调方式会破坏DHA和EPA,影响人们对其吸收。

[0003] 传统鱼油提取方法包括压榨法和蒸汽炼油法,这些方法虽然投资少,操作简单,但鱼油的提取率低且质量差,近年来还有酶解法和超临界CO₂萃取法应用于鱼油提取,但两者都对操作要求比较高,且成本贵。专利201711412860.6公开的“基于高压脉冲电场的鱼油提取工艺”中虽然提高了鱼油的提取率,减少对EPA和DHA的破坏,但步骤繁琐,提取鱼油的经济成本高,同时反应条件难以控制,一旦控制不好,会导致油脂析出并发生乳化作用从而包埋下脚料中的一些色素,腥味物质,直接影响鱼油品质,并且采用酶解法提取鱼油,整个过程耗时较长。此外,专利202010117980.9公开的“一种三文鱼内脏鱼油的制备方法”有效降低了鱼油提取过程中的酸败程度,扩大了应用途径,但文中提到的乳化速度超过油脂析出速度前应及时灭酶,中止反应,此过程难以做到自动化,需要人为实时观测调控。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述缺点与不足,本发明的目的在于提供一种基于脉冲微波提取鱼油的方法,缩短了提取时间,提高了提取效率,节约了生产成本,并且具有营养素保留全面的优点。

[0005] 本发明的另一目的在于提供上述基于脉冲微波提取鱼油的方法制备得到的鱼油。

[0006] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0007] 一种基于脉冲微波提取鱼油的方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 在干燥的鱼粉中加入溶剂,混合成浆状物,搅拌均匀后得到复溶样品;

[0009] (2) 对所述复溶样品进行脉冲微波处理;

[0010] 其中,在样品区域,所述微波处于行波状态;

[0011] 所述脉冲微波的功率为3~15W/g;脉冲宽度为1ms~50ms;

[0012] (3) 对脉冲微波处理后的复溶样品进行浸出、去除杂质后,得到混合油,对混合油进行提取、浓缩,得到鱼油。

[0013] 优选的,步骤(2)中所述微波的输出占空比为1%~50%,频率为2400~2450MHz,相位为0~180°。

[0014] 优选的,步骤(2)中所述脉冲微波处理的时间为1min~5min。

[0015] 优选的,步骤(2)中所述脉冲微波处理过程中,所述复溶样品的温度低于80℃。

[0016] 优选的,步骤(1)中所述溶剂为正己烷。

- [0017] 优选的,所述干燥的鱼粉与正己烷的料液比为:1g:3~7mL。
- [0018] 优选的,步骤(1)所述干燥的鱼粉的制备过程如下:
- [0019] 取新鲜的海鱼为原料,经预处理制成鱼糜状,清洗后在-18℃冰箱下冷冻20~24h,然后放入真空冷冻干燥机,-35~-40℃下,冻干30~32h,冻干后的样品取出碾碎,得到干燥的鱼粉。
- [0020] 优选的,所述海鱼为每条重量为100~200g的海鲈鱼。
- [0021] 优选的,步骤(3)所述提取,具体为:
- [0022] 对混合油进行蒸发、汽提,回收溶剂。
- [0023] 一种鱼油,由所述的基于脉冲微波提取鱼油的方法制备得到,DHA含量为33.5%~39.5%。
- [0024] 优选的,所述鱼油中EPA含量为27.3%~28.3%。
- [0025] 本发明的原理为:
- [0026] 本发明采用脉冲微波处理鱼肉,利用瞬时的高功率微波作用于鱼肉上,快速击穿鱼的油脂细胞得到其中的内容物即鱼油(场强在100kV/m以上的电磁脉冲可以改变细胞膜通透性引起细胞膜穿孔),并且在样品区域,微波处于行波状态,在样品区域内没有微波反射,微波场均匀稳定,可以实现在较低温度下提取鱼油,一方面会最大程度保留鱼油中的营养素即我们所需的EPA和DHA、热敏性维生素成分以及风味物质,另一方面相对于传统的鱼油提取方法可以达到明显缩短提取时间,提高提取效率,节约生产成本的目的。
- [0027] 与现有技术相比,本发明具有以下优点和有益效果:
- [0028] (1)本发明采用处于行波状态的脉冲微波处理鱼肉,脉冲微波场下,不同的物质对微波能吸收度不同,可以选择性地萃取鱼油,同时微波预处理鱼油可以同时避免多种组分被加热,实现在较低温度下提取鱼油。
- [0029] (2)本发明采用处于行波状态的脉冲微波处理鱼肉,明显缩短提取时间,提高了提取效率。
- [0030] (3)本发明提取得到的鱼油,最大程度保留鱼油中的营养素即我们所需的EPA和DHA、热敏性维生素成分以及风味物质,提取出来后的鱼油可再经简单精炼直接做成鱼油胶囊被人们尤其是孕妇及婴儿食用,完善日常膳食结构。

附图说明

- [0031] 图1为本发明的实施例的复溶样品经脉冲微波处理处理前的光学显微镜图片。
- [0032] 图2为本发明的实施例的复溶样品经脉冲微波处理处理后的光学显微镜图片。
- [0033] 图3为本发明的实施例1~3,对比例1~2的提取效率对比图。
- [0034] 图4为本发明的实施例1~3,对比例1~2的DHA和EPA的含量对比图。

具体实施方式

- [0035] 下面结合实施例,对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。
- [0036] 实施例1
- [0037] 步骤1)取新鲜的海鲈鱼(每条重量为100~200g)为原料经预处理制成鱼糜状,清洗后在-18℃冰箱下冷冻24h,然后放入真空冷冻干燥机,-40℃下,冻干30h,冻干后的样品

取出碾碎。

[0038] 步骤2) 向所述步骤1) 制备得到的样品加入7倍质量体积比的溶剂(正己烷)混合成浆状物,将其搅拌均匀,得到的复溶样品经过脉冲微波处理;所述的微波功率按照3W/g的功率密度设定,微波输出占空比为10%,脉冲宽度为50ms,频率为2450MHz,相位为0°,处理时间为5min;在样品区域,所述微波处于行波状态,脉冲微波处理过程中,测得复溶样品的温度为 $50 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

[0039] 步骤3) 经脉冲微波处理后的样品由浸出物料口进入到履带式浸出器中进一步浸出,而后经过滤、沉降等方法去除混合油中的杂质,再根据溶剂与鱼油沸点上的差异,对混合油进行蒸发、汽提,回收溶剂,浓缩鱼油,最终得到鱼油,鱼油的提取率为46.8%,其中DHA含量占鱼油质量的33.1%,EPA含量占鱼油质量的24.5%。

[0040] 图1、图2分别为本实施例中的复溶样品经脉冲微波处理处理前后的光学显微镜图片,由图可知,经脉冲微波处理后的样品脂肪细胞破碎程度大,更多的鱼油被暴露出来方便后续提取。

[0041] 本实施例中,脉冲微波处理采用的微波处理设备包括微波样品处理室和冷水机;所述微波样品处理室内安装有环形微波发射器和冷水管道;所述冷水机中的冷水通过冷水管道对微波源和负载进行冷却,并吸收一部分微波。

[0042] 实施例2

[0043] 步骤1) 取新鲜的海鲈鱼(每条重量为100~200g)为原料经预处理制成鱼糜状,清洗后在 -18°C 冰箱下冷冻24h,然后放入真空冷冻干燥机, -40°C 下,冻干30h,冻干后的样品取出碾碎。

[0044] 步骤2) 向所述步骤1) 制备得到的样品加入5倍质量体积比的溶剂(正己烷)混合成浆状物,将其搅拌均匀,得到的复溶样品经过脉冲微波处理;所述的微波功率为5W/g设定,微波输出占空比为30%,脉冲宽度为30ms,频率为2450MHz,相位为0°,处理时间为1min;在样品区域,所述微波处于行波状态。脉冲微波处理过程中,测得复溶样品的温度为 $55 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

[0045] 步骤3) 经脉冲微波处理后的样品由浸出物料口进入到履带式浸出器中进一步浸出,而后经过滤、沉降等方法去除混合油中的杂质,再根据溶剂与鱼油沸点上的差异,对混合油进行蒸发、汽提,回收溶剂,浓缩鱼油,最终得到鱼油,鱼油的提取率为55.4%,其中DHA含量占鱼油质量的33.5%,EPA含量占鱼油质量的27.3%。

[0046] 本实施例中,脉冲微波处理采用的微波处理设备包括微波样品处理室和冷水机;所述微波样品处理室内安装有环形微波发射器和冷水管道;所述冷水机中的冷水通过冷水管道对微波源和负载进行冷却,并吸收一部分微波。

[0047] 实施例3

[0048] 步骤1) 取新鲜的海鲈鱼(每条重量为100~200g)为原料经预处理制成鱼糜状,清洗后在 -18°C 冰箱下冷冻24h,然后放入真空冷冻干燥机, -40°C 下,冻干30h,冻干后的样品取出碾碎。

[0049] 步骤2) 向所述步骤1) 制备得到的样品加入3倍质量体积比的溶剂(正己烷)混合成浆状物,将其搅拌均匀,得到的复溶样品经过脉冲微波处理;所述的微波功率为15W/g设定,微波输出占空比为50%,脉冲宽度为20ms,频率为2450MHz,相位为0°,处理时间为3min;在样品区域,所述微波处于行波状态,脉冲微波处理过程中,测得复溶样品的温度为 65 ± 1

℃。。

[0050] 步骤3) 经脉冲微波处理后的样品由浸出物料口进入到履带式浸出器中进一步浸出,而后经过滤、沉降等方法去除混合油中的杂质,再根据溶剂与鱼油沸点上的差异,对混合油进行蒸发、汽提,回收溶剂,浓缩鱼油,最终得到鱼油,鱼油的提取率为61.6%,其中DHA含量占鱼油质量的39.5%,EPA含量占鱼油质量的28.3%。

[0051] 本实施例中,脉冲微波处理采用的微波处理设备包括微波样品处理室和冷水机;所述微波样品处理室内安装有环形微波发射器和冷水管;所述冷水机中的冷水通过冷水管对微波源和负载进行冷却,并吸收一部分微波。

[0052] 对比例1

[0053] 步骤1) 取新鲜的海鲈鱼(每条重量为100~200g)为原料经预处理制成鱼糜状,清洗后在-18℃冰箱下冷冻24h,然后放入真空冷冻干燥机,-40℃下,冻干30h,冻干后的样品取出碾碎。

[0054] 步骤2) 向所述步骤1) 制备得到的样品加入7倍质量体积比的溶剂(正己烷)混合成浆状物,将其搅拌均匀。

[0055] 步骤3) 得到的复溶样品由浸出物料口进入到履带式浸出器中进一步浸出,而后经过滤、沉降等方法去除混合油中的杂质,再根据溶剂与鱼油沸点上的差异,对混合油进行蒸发、汽提,回收溶剂,浓缩鱼油,最终得到鱼油,鱼油提取率为16.1%,其中DHA含量占鱼油质量的21.1%,EPA含量占鱼油质量的15.3%。

[0056] 对比例2

[0057] 步骤1) 取新鲜的海鲈鱼(每条重量为100~200g)为原料经预处理制成鱼糜状,清洗后在-18℃冰箱下冷冻24h,然后放入真空冷冻干燥机,-40℃下,冻干30h,冻干后的样品取出碾碎。

[0058] 步骤2) 向所述步骤1) 制备得到的样品加入7倍质量体积比的溶剂(正己烷)混合成浆状物,将其搅拌均匀,得到的复溶样品经过传统脉冲微波处理(即微波不处于行波状态);所述的微波功率为3W/g设定,频率为2450MHz,处理时间为5min,脉冲微波处理过程中,测得复溶样品的温度为 $100 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

[0059] 步骤3) 经传统脉冲微波处理后的样品由浸出物料口进入到履带式浸出器中进一步浸出,而后经过滤、沉降等方法去除混合油中的杂质,再根据溶剂与鱼油沸点上的差异,对混合油进行蒸发、汽提,回收溶剂,浓缩鱼油,最终得到鱼油,鱼油的提取率为35.6%,其中DHA含量占鱼油质量的25.5%,EPA含量占鱼油质量的18.4%。

[0060] 测试结果分析:

[0061] 由图3~4可知,相对于对比例1,对比例2中增了传统脉冲微波处理步骤后,提取效率、样品中的DHA含量和EPA含量均得到了提升;实施例1~3增加了处于行波状态的脉冲微波处理步骤后,提取效率、样品中的DHA含量和EPA含量均得到了进一步的提升。

[0062] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

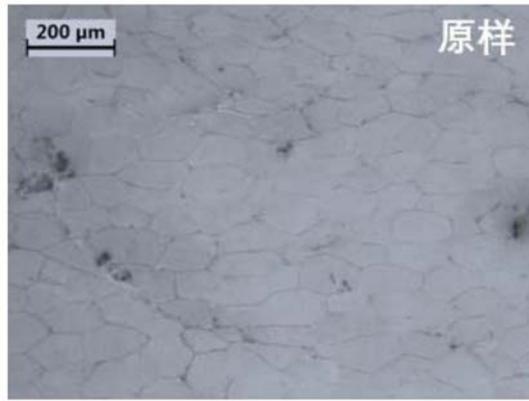


图1

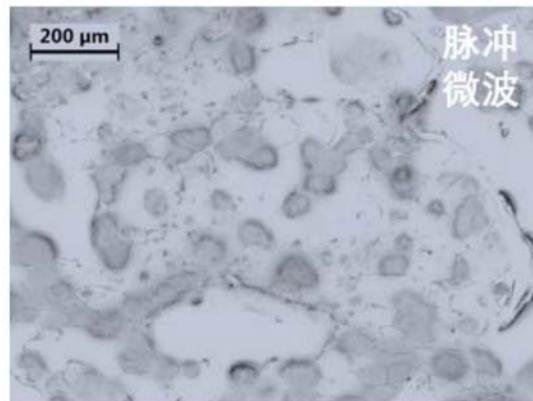


图2

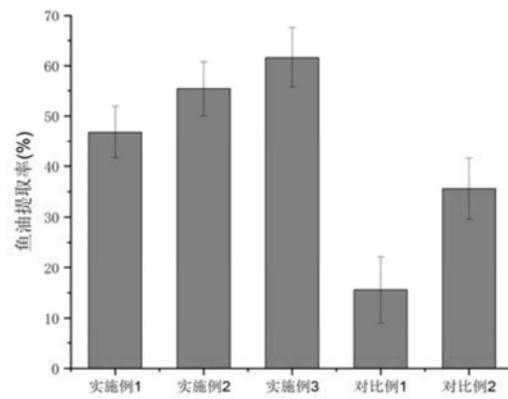


图3

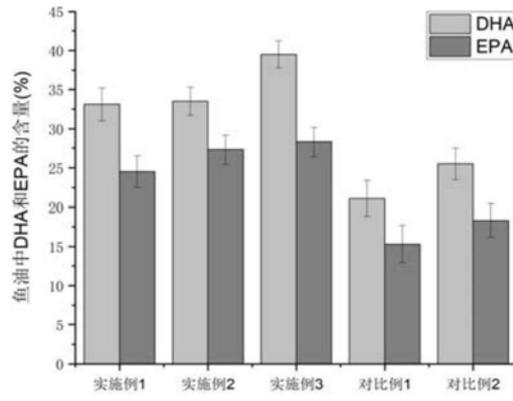


图4