



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103789086 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410061525. 6

(22) 申请日 2014. 02. 24

(71) 申请人 中华全国供销合作总社南京野生植
物综合利用研究院

地址 210042 江苏省南京市蒋王庙街 4 号

申请人 蔡明勇

(72) 发明人 单承莺 马世宏 张卫明 蔡明勇

(74) 专利代理机构 江苏银创律师事务所 32242

代理人 何震花

(51) Int. Cl.

C11B 1/10 (2006. 01)

C11B 1/04 (2006. 01)

权利要求书3页 说明书5页

(54) 发明名称

一种丝瓜籽油及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种丝瓜籽油的制备方法及通过该方法获得的丝瓜籽油。本发明的研究发现：丝瓜籽原料在发芽后，其中的亚油酸含量会提高；采用超临界流体 CO₂ 萃取技术来提取发芽丝瓜籽中的油脂，并在萃取工艺中辅助以随程酶解，能够制备出品质很高的丝瓜籽油。本方法的优点如下：工艺流程简单，过程易于调节；CO₂ 惰性无毒，容易从萃取产物中分离出来，产品中无溶剂残留。而在原料处理阶段进行催芽处理，结合萃取工艺中辅助以随程酶解技术，则不仅可以获得亚油酸含量较高的高品质油脂，且还具有环保性、安全性及节能性。

1. 一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:在对丝瓜籽粉打浆获得浆料并对浆料中原有酶灭活之后加入由蛋白酶、纤维素酶和果胶酶组成的复合酶进行酶解,浆料酶解之后再灭活复合酶,然后采用超临界流体 CO_2 萃取技术来提取浆料中的油脂,最终获得丝瓜籽油。

2. 如权利要求 1 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为包括以下步骤:

将成熟干燥的丝瓜籽进行热风干燥后粉碎获得丝瓜籽粉;

将丝瓜籽粉加入到蒸馏水中,浸泡后对丝瓜籽粉进行磨浆破坏细胞获得丝瓜籽粉的浆料;

将浆料加热,对含有的酶进行灭活,然后冷却至室温获得灭活浆料备用;

将由木瓜蛋白酶、纤维素酶和果胶酶组成的复合酶加入到灭活浆料中进行酶解;

酶解完成之后加热灭活酶,然后离心去掉上层液体并收集浆料,将浆料烘干并粉碎后进行超临界流体 CO_2 萃取即得丝瓜籽油。

3. 如权利要求 2 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:

步骤(1)所述的热风干燥的条件为:温度 $70-75^{\circ}\text{C}$,时间 $3-4\text{h}$;

步骤(2)所述的蒸馏水为 $10-12$ 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水,浸泡的时间为 $1.5-2\text{h}$;

步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 $90-92^{\circ}\text{C}$,时间 $8-10\text{min}$;

步骤(4)所述的复合酶的质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶 $=2-3:2:1$,复合酶的量 of 步骤(1)丝瓜籽粉干重的 $5-6\%$,酶解的条件为: $48-50^{\circ}\text{C}$ 水浴震荡,时间 $5-6\text{h}$;

步骤(5)所述的灭活酶的条件为:温度 $90-92^{\circ}\text{C}$,时间 $8-10\text{min}$,步骤(5)所述的超临界流体 CO_2 萃取的条件为:时间 $1-1.5\text{h}$,压力 35 mPa ,温度 35°C , CO_2 流量 2mL/min 。

4. 如权利要求 2 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:

步骤(1)所述的热风干燥的条件为:温度 70°C ,时间 4h ;

步骤(2)所述的蒸馏水为 10 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水,浸泡的时间为 2h ;

步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 90°C ,时间 10min ;

步骤(4)所述的复合酶的质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶 $=3:2:1$,复合酶的量 of 步骤(1)丝瓜籽粉干重的 6% ,酶解的条件为: 50°C 水浴震荡,时间 6h ;

步骤(5)所述的灭活酶的条件为:温度 90°C ,时间 10min ,步骤(5)所述的超临界流体 CO_2 萃取的条件为:时间 1h ,压力 35 mPa ,温度 35°C , CO_2 流量 2mL/min 。

5. 如权利要求 2 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:

步骤(1)所述的热风干燥的条件为:温度 75°C ,时间 3h ;

步骤(2)所述的蒸馏水为 12 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水,浸泡的时间为 1.5h ;

步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 92°C ,时间 8min ;

步骤(4)所述的复合酶的质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶 $=2:2:1$,加入的复合酶的量 of 步骤(1)丝瓜籽粉干重的 5% ,酶解的条件为: 48°C 水浴震荡,时间 5h ;

步骤(5)所述的灭活酶的条件为:温度 92°C ,时间 8min ,步骤(5)所述的超临界流体 CO_2 萃取的条件为:时间 1.5h ,压力 35 mPa ,温度 35°C , CO_2 流量 2mL/min 。

6. 一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:先将成熟干燥的丝瓜籽进行催芽处理之后获得催芽的丝瓜籽粉,然后对该丝瓜籽粉打浆获得浆料并对浆料中原有酶灭活之后加入由木瓜蛋白酶、纤维素酶和果胶酶组成的复合酶进行酶解,酶解之后再灭活复合酶,然后采用超临界流体 CO_2 萃取技术来提取油脂。

7. 如权利要求 6 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为包括以下步骤:

将成熟干燥的丝瓜籽进行催芽处理,待发芽后去壳,热风干燥后粉碎获得丝瓜籽粉;

将丝瓜籽粉加入到蒸馏水中,浸泡后对丝瓜籽粉进行磨浆破坏细胞获得丝瓜籽粉的浆料;

将浆料加热,对含有的酶进行灭活,然后冷却至室温获得灭活浆料备用;

将由木瓜蛋白酶、纤维素酶和果胶酶组成的复合酶加入到灭活浆料中进行酶解;

酶解完成之后加热灭活酶,然后离心去掉上层液体并收集浆料,将浆料烘干并粉碎后进行超临界流体 CO₂ 萃取即得丝瓜籽油。

8. 如权利要求 7 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:

步骤(1)所述的催芽处理的条件为:将丝瓜籽浸泡于 42-45℃的温水中,浸泡时间为 60-75 min,然后捞出并沥干水分置于已经铺上三层滤纸的托盘中,上面覆盖黑色盖板,再将其置于 22-24℃温度条件下发芽,发芽时间为 2-3 天;步骤(1)所述的热风干燥的条件为:温度 70-75℃,时间 3-4h;

步骤(2)所述的蒸馏水为 10-12 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水,浸泡的时间为 1.5-2h;

步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 90-92℃,时间 8-10min;

步骤(4)所述的复合酶的质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶=2-3:2:1,加入的复合酶的量 of 步骤(1) 丝瓜籽粉干重的 5-6%,酶解的条件为:48-50℃水浴震荡,时间 5-6h;

步骤(5)所述的灭活酶的条件为:温度 90-92℃,时间 8-10min,步骤(5)所述的超临界流体 CO₂ 萃取的条件为:时间 1-1.5 h,压力 35 mPa,温度 35℃,CO₂ 流量 2mL/min。

9. 如权利要求 7 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:

步骤(1)所述的催芽处理的条件为:将丝瓜籽浸泡于 45℃的温水中,浸泡时间为 60 min,然后捞出并沥干水分置于已经铺上三层滤纸的托盘中,上面覆盖黑色盖板,再将其置于 22℃温度条件下发芽,发芽时间为 3 天;步骤(1)所述的热风干燥的条件为:温度 70℃,时间 4h;

步骤(2)所述的蒸馏水为 10 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水,浸泡的时间为 2h;

步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 90℃,时间 10min;

步骤(4)所述的复合酶的质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶=3:2:1,加入的复合酶的量 of 步骤(1) 丝瓜籽粉干重的 6%,酶解的条件为:50℃水浴震荡,时间 6h;

步骤(5)所述的灭活酶的条件为:温度 90℃,时间 10min,步骤(5)所述的超临界流体 CO₂ 萃取的条件为:时间 1h,压力 35 mPa,温度 35℃,CO₂ 流量 2mL/min。

10. 如权利要求 7 所述的一种丝瓜籽油的制备方法,其特征为:

步骤(1)所述的催芽处理的条件为:将丝瓜籽浸泡于 42℃的温水中,浸泡时间为 75 min,然后捞出并沥干水分置于已经铺上三层滤纸的托盘中,上面覆盖黑色盖板,再将其置于 24℃温度条件下发芽,发芽时间为 2 天;步骤(1)所述的热风干燥的条件为:温度 75℃,时间 3h;

步骤(2)所述的蒸馏水为 12 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水,浸泡的时间为 1.5 h;

步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 92℃,时间 8min;

步骤(4)所述的复合酶质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶=2:2:1,加入的复合

酶的量步骤(1) 丝瓜籽粉干重的 5%, 酶解条件为 :48℃水浴震荡, 时间 5h ;

步骤(5)所述的灭活酶的条件为 :温度 92 ℃, 时间 8 min ;步骤(5)所述的超临界流体 CO₂ 萃取的条件为 :时间 1.5 h, 压力 35 mPa, 温度 35℃, CO₂ 流量 2mL/min。

11. 一种丝瓜籽油, 其特征为由如权利要求 1-10 任意一项所述的一种丝瓜籽油的制备方法制备获得。

一种丝瓜籽油及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于利用生物技术改进油脂品质及油脂提取效率领域,涉及一种农产品精深加工方法,尤其涉及一种丝瓜籽油的提取方法。

背景技术

[0002] 丝瓜 (*Luffa cylindric*(L.) Roem.) 是一种药用价值及营养价值均很高的蔬菜。《本草纲目》记载,丝瓜性寒味甘,具有除热利肠、祛风化痰、凉血解毒、通经络、活血脉、下乳汁等功效。不仅如此,丝瓜的其他部位,如瓜藤、瓜叶、瓜花、瓜络、瓜籽等均具有药用价值,其中丝瓜籽具有止咳化痰、杀菌驱虫、润燥通便等多种功效。在企业对丝瓜的加工过程中(主要为加工丝瓜络产品),丝瓜籽作为加工副产物,数量庞大,除极少数药用外,其他绝大部分作为废弃物被丢弃,造成极大的资源浪费。目前国内外对丝瓜籽的开发利用研究较少,尤其在丝瓜籽油方面,仅见零星报道,尚未见系统性研究。

[0003] 本单位近几年来对丝瓜的综合利用进行了较为系统的研究,其中也包括对丝瓜籽的基础研究。现有的研究表明:丝瓜籽每百粒重为 11.2~11.6 克,含仁率为 50%~52%。丝瓜籽仁中含有多种营养成分,特别是其油脂含量极为丰富,具有很高的提取价值和很大的开发潜力。具体来说,丝瓜籽仁中粗脂肪含量为 21%,粗蛋白含量为 28%;并且丝瓜籽油中脂肪酸组成与花生油相近,除含有棕榈酸、硬脂酸、油酸和亚油酸 4 种主要脂肪酸外,还含有少量豆蔻酸、十七碳酸、亚麻酸、山嵛酸,其中不饱和脂肪酸含量高达 80% 左右,具有较高的营养价值和开发利用价值。因此加快丝瓜籽油脂提取工艺的研究和开发不仅能够解决我国油料资源紧缺的问题,还可以提供新的日化工业用优质植物油,并解决由随意丢弃丝瓜籽原料造成的环境污染与资源浪费。

[0004] 在油脂的提取过程中,利用生物技术提高油脂的提取得率和其中有益脂肪酸的含量,目前已有不少研究,尤其对于植物种子萌发过程中贮藏油脂的代谢途径及亚油酸的形成过程进行了大量的研究。Kindl, Feussner, Buchanan, Sarmiento, 黄作喜等在研究种子萌发过程中贮藏油脂动员机理时,发现种子中油体由单层磷脂包裹贮藏油脂三酰甘油组成,在种子萌发早期,油体中的三酰甘油直接由位于油体膜上的酯酶催化水解成甘油和游离脂肪酸,释放到细胞质中,分别进行进一步的降解代谢、油酸通过油体膜上的去饱和酶的作用,将酯化的油酸转化为亚油酸;在植物中三酰甘油中的多不饱和脂肪酸只有在氧化后才能被油体表面的酯酶水解释放。由于发芽过程中脂肪被酶分解成甘油和脂肪酸,使种子中的游离脂肪酸的含量提高。

[0005] 植物油脂的提取工艺,主要还是以传统的溶剂浸提法和压榨法为主,这两种传统方法不管在提取得到的油脂品质,得油率以及榨油后籽粕的蛋白利用率等几点上都有不足之处。若用传统压榨法提取油脂,存在成品油色泽较深,压榨后饼粕内所含的蛋白质可能变性,及饼粕内残油含量高的缺点;若用己烷类溶剂浸提,则有产品中的溶剂残留问题较难处理的缺点。而超临界流体 CO₂ 萃取技术则具有以下优点:提取温度较低,特别适用于热敏性有效成份的提取;传质速率快,萃取效率高;工艺流程简单,过程易于调节;CO₂ 惰性无毒,

容易从萃取产物中分离出来,产品中无溶剂残留等。而在萃取工艺中辅助以随程酶解技术,则不仅可以获得高品质油脂和高利用率蛋白产品,且还具有环保性、安全性及节能性。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,本发明提供一种丝瓜籽油提取方法,其特征为:在对丝瓜籽粉打浆获得浆料并对浆料中原有酶灭活之后加入由蛋白酶、纤维素酶和果胶酶组成的复合酶进行酶解,酶解之后再灭活复合酶,然后采用超临界流体 CO_2 萃取技术来提取油脂。

[0007] 更进一步的,为解决上述问题,本发明提供一种丝瓜籽油提取方法,所述方法包括下列步骤:

- (1) 将成熟干燥的丝瓜籽进行热风干燥后粉碎获得丝瓜籽粉;
- (2) 将丝瓜籽粉加入到蒸馏水中,浸泡后对丝瓜籽粉进行磨浆破坏细胞获得丝瓜籽粉的浆料;
- (3) 将浆料加热,对含有的酶进行灭活,然后冷却至室温获得灭活浆料备用;
- (4) 将由木瓜蛋白酶、纤维素酶和果胶酶组成的复合酶加入到灭活浆料中进行酶解;
- (5) 酶解完成之后加热灭活酶,然后离心去掉上层液体并收集浆料,将浆料烘干并粉碎后进行超临界流体 CO_2 萃取即得丝瓜籽油。

[0008] 进一步的优化的条件如下:

- 步骤(2)所述的蒸馏水为 10 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水;
- 步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 90°C ,时间 10min;
- 步骤(4)所述的复合酶质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶=3:2:1,加入的复合酶的量丝瓜籽粉干重的 6%,酶解条件为: 50°C 水浴震荡,时间 6h;
- 步骤(5)所述的灭活酶的条件为:温度 90°C ,时间 10min,步骤(5)所述的超临界流体 CO_2 萃取的条件为:时间 1h,压力 35 mPa,温度 35°C , CO_2 流量 2mL/min。

为解决上述问题,本发明提供另外一种丝瓜籽油提取方法,其特征为:在对丝瓜籽粉进行超临界流体 CO_2 萃取获得油脂过程中用到的丝瓜籽粉是经过将成熟干燥的丝瓜籽进行催芽处理之后获得的丝瓜籽粉。

[0009] 更进一步的,为解决上述问题,本发明提供一种丝瓜籽油提取方法,所述方法包括下列步骤:

- (1) 将成熟干燥的丝瓜籽进行催芽处理,待发芽后去壳,热风干燥后粉碎获得丝瓜籽粉;
- (2) 将丝瓜籽粉加入到蒸馏水中,浸泡后对丝瓜籽粉进行磨浆破坏细胞获得丝瓜籽粉的浆料;
- (3) 将浆料加热,对含有的酶进行灭活,然后冷却至室温获得灭活浆料备用;
- (4) 将由木瓜蛋白酶、纤维素酶和果胶酶组成的复合酶加入到灭活浆料中进行酶解;
- (5) 酶解完成之后加热灭活酶,然后离心去掉上层液体并收集浆料,将浆料烘干并粉碎后进行超临界流体 CO_2 萃取即得丝瓜籽油。

[0010] 进一步的优化的条件如下:

步骤(1)所述的催芽处理的条件为:将丝瓜籽浸泡于 45°C 的温水中,浸泡时间为 60 min,然后捞出并沥干水分置于已经铺上三层滤纸的托盘中,上面覆盖黑色盖板,再将其置

于 22℃ 温度条件下发芽,发芽时间为 3 天;

步骤(2)所述的蒸馏水为 10 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水;

步骤(3)所述的对含有的酶进行灭活的条件为:温度 90℃,时间 10min;

步骤(4)所述的复合酶质量比为:木瓜蛋白酶:纤维素酶:果胶酶=3:2:1,加入的复合酶的量为丝瓜籽粉干重的 6%,酶解条件为:50℃ 水浴震荡,时间 6h;

步骤(5)所述的灭活酶的条件为:温度 90℃,时间 10min,步骤(5)所述的超临界流体 CO₂ 萃取的条件为:时间 1h,压力 35 mPa,温度 35℃,CO₂ 流量 2mL/min。

具体实施方式

[0011] 为了实现本发明的目的,使得技术方案及优点更加清楚明白,对本发明进行进一步详细说明。

[0012] 实施例 1 丝瓜籽油提取方法

(1) 将丝瓜籽浸泡于 45℃ 的温水中浸泡(浸泡时间是后面因素 C),浸泡之后捞出并沥干水分置于已经铺上三层滤纸的托盘中,上面覆盖黑色盖板,再将其置于一定条件因素下催芽。催芽实验的主要因素为:A 发芽温度(℃)、B 发芽时间(d)、C 浸泡时间(h)即 45℃ 的温水中的浸泡时间(h);做三因素三水平正交实验,实验因素设计见表 1,以发芽率为结果选定最佳条件。

[0013] 结果表明,发芽最佳条件为 A2B2C1,即发芽温度 22℃,发芽时间 3d,浸泡时间 1h,在此条件下,发芽率为 74%。采用最佳发芽条件对丝瓜籽进行发芽,收取发芽后的丝瓜籽,去壳,热风干燥(条件为:温度 70℃,时间 4h)后粉碎,得丝瓜籽粉备用。

[0014] 表 1 正交实验因素水平表

水平	A 发芽温度(℃)	B 发芽时间(d)	C 浸泡时间(h)
1	20	2	1
2	22	3	3
3	25	4	5

表 2 正交试验设计及结果

序号	A 发芽温度(℃)	B 发芽时间(d)	C 浸泡时间(h)	发芽率
1	20	2	1	0.68
2	20	3	3	0.63
3	20	4	5	0.58
4	22	2	5	0.51
5	22	3	1	0.74
6	22	4	3	0.66
7	25	2	3	0.47
8	25	3	5	0.56
9	25	4	1	0.43
K1	1.89	1.66	1.85	
K2	1.91	1.93	1.76	
K3	1.46	1.67	1.65	
R	0.45	0.27	0.20	A > B > C

(2) 将丝瓜籽粉加入到 10 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水中,浸泡 2h 后进行磨浆得到浆料。

[0015] (3) 将得到的浆料高温灭酶后冷却至室温。灭酶条件为:温度 90℃,时间 10min。

[0016] (4) 将复合酶加入到灭酶过的浆料中,在一定条件下酶解。此处复合酶质量比为:纤维素酶:木瓜蛋白酶:果胶酶=3:2:1,加入量为丝瓜籽粉干重的 6%;酶解条件为:50℃ 水

浴震荡,时间 6h。

[0017] (5) 酶解完成后高温灭酶,灭酶条件为:温度 90℃,时间 10min;。

[0018] (6) 灭酶后离心去掉上层液体,将浆料烘干,粉碎后进行超临界流体 CO₂ 萃取。萃取条件:时间 1h,压力 35MPa,温度 35℃,CO₂ 流量 2mL/min。萃取后可得丝瓜籽油。

[0019] 丝瓜籽油提取率(%) = 提取的油脂 / 丝瓜籽粉 * 含油率

其中丝瓜籽粉含油率经测定为 47.6%。不催芽,不做水酶法处理,直接采用超临界流体 CO₂ 萃取制备丝瓜籽油,其提取率为 52.2%。

[0020] 此方法制备丝瓜籽油,其提取率为 68%;此法制得的丝瓜籽油外观为淡绿色透明,且带独特丝瓜清香味。经检测,其理化参数如下:折光率(20℃)1.470,碘值(g/100)81.22,皂化值(mg/g) 251.04,酸值(mg/g) 2.48。

[0021] 而未经催芽,未经水酶法处理,直接超临界流体 CO₂ 萃取的所得的丝瓜籽油颜色为深绿色带棕色,且无丝瓜清香味。其理化参数为:折光率(20℃)1.471,碘值(g/100)77.04,皂化值(mg/g) 232.80,酸值(mg/g) 7.62。

[0022] 油脂的理化参数中,碘值是鉴别脂肪的一个重要常数,可用以判断脂肪所含脂肪酸的不饱和程度,碘价越高,油脂中的不饱和脂肪酸的含量越高。丝瓜籽油碘值低于 100,为非干性油;由此可见:此法制得的油脂其中不饱和脂肪酸含量比传统法制得的要高。

[0023] 油脂的酸值是指中和 1g 油脂中游离脂肪酸所需氢氧化钾的毫克数,是表示油脂中含有游离酸的一种指标。酸值越小,代表油脂新鲜度和质量越好。由此可见:此法制得的丝瓜籽油质量也比传统萃取法制得的要好。

[0024] 油脂的皂化值是皂化 1g 试样油所需氢氧化钾的毫克数。皂化值愈高,说明脂肪酸分子量愈小,亲水性较强。由此可见:此法制得的丝瓜籽油其亲水性比传统萃取法制得的要强。

[0025] 同时,经气相色谱测定,此法制得的丝瓜籽油中,亚油酸含量为 53.05%,而超临界流体 CO₂ 萃取萃取法制得的丝瓜籽油中,亚油酸含量为 41.24%;发芽后油脂中亚油酸含量增加了 11.81%,增幅达到 28.64%。由此可见,催芽处理对于提高丝瓜籽油脂中的亚油酸含量具有显著的效果,大大提高了丝瓜籽油的保健价值。

[0026] 实施例 2 丝瓜籽油提取方法

(1) 将成熟干燥的丝瓜籽进行催芽处理,催芽处理的条件为:将丝瓜籽浸泡于 42℃ 的温水中,浸泡时间为 75 min,然后捞出并沥干水分置于已经铺上三层滤纸的托盘中,上面覆盖黑色盖板,再将其置于 24℃ 温度条件下发芽,发芽时间为 2 天。收取发芽后的丝瓜籽,去壳,热风干燥(条件为:温度 75℃,时间 3h)后粉碎,得丝瓜籽粉备用。

[0027] (2) 将丝瓜籽粉加入到 12 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水中,浸泡 1.5h 后进行磨浆得到浆料。

[0028] (3) 将得到的浆料高温灭酶后冷却至室温。灭酶条件为:温度 92℃,时间 8min。

[0029] (4) 将复合酶加入到灭酶过的浆料中酶解。此处复合酶质量比为:纤维素酶:木瓜蛋白酶:果胶酶=2:2:1,加入量为丝瓜籽粉干重的 5%;酶解条件为:48℃ 水浴震荡,时间 5h。

[0030] (5) 酶解完成后高温灭酶,灭酶条件为:温度 92℃,时间 8min;。

[0031] (6) 灭酶后离心去掉上层液体,将浆料烘干,粉碎后进行超临界流体 CO₂ 萃取。萃

取条件:时间 1.5h,压力 35mPa,温度 35℃,CO₂ 流量 2mL/min。萃取后可得丝瓜籽油。

[0032] 此方法制备丝瓜籽油,其提取率为 64.2%。经检测,其理化参数如下:折光率(20℃) 1.470,碘值(g/100) 80.35,皂化值(mg/g) 246.33,酸值(mg/g) 2.72。

[0033] 同时,经气相色谱测定,此法制得的丝瓜籽油中,亚油酸含量为 51.24%。

实施例 3 丝瓜籽油提取方法

1. 将成熟干燥的丝瓜籽进行热风干燥(条件为:温度 70℃,时间 4h)后粉碎获得丝瓜籽粉,将丝瓜籽粉加入到 10 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水中,浸泡 2h 后进行磨浆得到浆料。

[0034] 2. 将浆料高温灭酶后冷却至室温。灭酶条件为:温度 90℃,时间 10min。

[0035] 3. 将复合酶加入到灭酶过的浆料中,在一定条件下酶解。此处复合酶质量比为:纤维素酶:木瓜蛋白酶:果胶酶=3:2:1,加入量为丝瓜籽粉干重的 6%;酶解条件为:50℃水浴震荡,时间 6h。

[0036] 4. 酶解完成后高温灭酶,灭酶条件为:温度 90℃,时间 10min;。

[0037] 5. 灭酶后离心去掉上层液体,将浆料烘干,粉碎后进行超临界流体 CO₂ 萃取。萃取条件:时间 1h,压力 35mPa,温度 35℃,CO₂ 流量 2mL/min。萃取后可得丝瓜籽油。

[0038] 此方法制备丝瓜籽油,其提取率为 60.6%。经检测,其理化参数如下:折光率(20℃) 1.472,碘值(g/100) 78.82,皂化值(mg/g) 240.45,酸值(mg/g) 3.16。

[0039] 同时,经气相色谱测定,此法制得的丝瓜籽油中,亚油酸含量为 43.31%。

实施例 4 丝瓜籽油提取方法

1. 将成熟干燥的丝瓜籽进行热风干燥(条件为:温度 75℃,时间 3h)后粉碎获得丝瓜籽粉,将丝瓜籽粉加入到 12 倍丝瓜籽粉质量的蒸馏水中,浸泡 1.5h 后进行磨浆得到浆料。

[0040] 2. 将浆料高温灭酶后冷却至室温。灭酶条件为:温度 92℃,时间 8 min。

[0041] 3. 将复合酶加入到灭酶过的浆料中,在一定条件下酶解。此处复合酶质量比为:纤维素酶:木瓜蛋白酶:果胶酶=2:2:1,加入量为丝瓜籽粉干重的 5%;酶解条件为:48℃水浴震荡,时间 5h。

[0042] 4. 酶解完成后高温灭酶,灭酶条件为:温度 92℃,时间 8min;。

[0043] 5. 灭酶后离心去掉上层液体,将浆料烘干,粉碎后进行超临界流体 CO₂ 萃取。萃取条件:时间 1.5h,压力 35mPa,温度 35℃,CO₂ 流量 2mL/min。萃取后可得丝瓜籽油。

[0044] 此方法制备丝瓜籽油,其提取率为 58.8%。经检测,其理化参数如下:折光率(20℃) 1.472,碘值(g/100) 79.14,皂化值(mg/g) 235.62,酸值(mg/g) 3.58。

[0045] 同时,经气相色谱测定,此法制得的丝瓜籽油中,亚油酸含量为 42.87%。