



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106967502 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710282137.4

(22)申请日 2017.04.26

(71)申请人 东北农业大学

地址 150030 黑龙江省哈尔滨市香坊区木材街59号

(72)发明人 江连洲 于殿宇 张如春 王立琦  
刘天一

(51)Int.Cl.

C11B 3/00(2006.01)

C11C 3/00(2006.01)

C12N 11/14(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法

(57)摘要

本发明提供一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法。由于甾醇通常以晶体形式存在,不溶于水且在油相中的溶解度也相当有限,甾醇的转化产物甾醇酯大大改善了甾醇的脂溶性。酶法酯化脱酸用的是脂肪酶,但是游离酶在不适宜的体系中,结构会发生变化,使其变性失去活性,不能重复使用,因此不能满足大规模的应用需求。将酶固定在一些载体上比游离酶具有更好的使用稳定性,并且提高了酶的纯化和回收利用的效率,催化过程更易于控制。将脂肪酶进行磁性固定化,将甾醇添加到大豆油中,在磁性固定化脂肪酶的作用下,使甾醇与游离脂肪酸进行酶法酯化脱酸,降低大豆油酸价至1.550mg KOH/g,同时避免了环境污染。

1. 一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法,其特征在于将甾醇添加到大豆油中与油中游离脂肪酸进行酯化脱酸的方法步骤如下:

步骤一:取pH为7的 $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ - $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 溶液20mL,加入10mg南极假丝酵母脂肪酶B搅拌均匀,然后将100mg制备的活性载体 $\text{NH}_2$ -SBA-15加入先前混合好的酶液中,加入浓度为8%的戊二醛溶液,在40℃条件下作用8h,反应完成后,收集固态酶,最后用pH为7的 $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ - $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 洗涤三次;步骤二:以大豆油为底物,磁性固定化脂肪酶的添加量为1.5% (w/w),质量分数为10%的植物甾醇,反应时间为15、25、35、45、55h,反应温度为60、70、80、90、100℃,搅拌速度为0、50、100、150、200rpm。

2. 根据权利要求1所述的一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法,其特征在于步骤一中的反应时间为25、35、45h。

3. 根据权利要求1所述的一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法,其特征在于步骤一中的反应温度为70、80、90℃。

4. 根据权利要求1所述的一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法,其特征在于步骤一中的搅拌速度为50、100、150rpm。

## 一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种大豆油精炼的方法,具体涉及一种磁性固定化脂肪酶催化大豆油酯化脱酸的方法。

### 背景技术

[0002] 通过各种理化手段和生物法对大豆毛油进行精深加工的过程叫做油脂精炼。在大豆油脂中,都会包含一些游离脂肪酸(FFA),将其去除的过程就叫做脱酸。碱炼脱酸,由于碱的使用会造成中性油脂的损耗,并且皂脚的酸化处理还会对环境造成污染。物理脱酸,由于温度较高,会导致油脂副反应的发生且不适合热敏性油脂,且物理脱酸对油脂的前处理要求较高,否则精炼后得到的油脂颜色较深,很难再进一步脱色处理。溶剂萃取脱酸存在溶剂使用量过大,回收难度大,损耗大等问题。而酶法脱酸由于脂肪酶具有良好的专一性,因而反应效率高,脂肪酶因而反应副产物少,产品易分离提纯,且对于高酸价油脂其优势更加明显;其次,酶法脱酸反应条件温和,因此不会破坏微量营养成分;具有环保不污染环境等特点。

[0003] 植物甾醇是植物中的一种活性成分,广泛存在于各种植物油中,是油脂不皂化物的主要成分。植物甾醇由于具有一定的生理活性而被广泛地运用于医药、食品、化妆品等各个领域。我国是油脂生产和消费大国,植物甾醇资源极为丰富,但相比国外,我国的植物甾醇相关产品很少,大部分植物甾醇都用于作为化工的合成原料。甾醇通常以晶体形式存在,不溶于水且在油相中的溶解度也相当有限。甾醇酯一般是由甾醇与脂肪酸通过酯化反应或转酯化反应制得,而甾醇的转化产物甾醇酯大大改善了甾醇的脂溶性。

[0004] 酶法酯化脱酸用的是脂肪酶,但是游离酶在不适宜的体系中,结构会发生变化,使其变性失去活性,而且在反应完成之后,从体系中分离较难,不能重复使用,因此不能满足大规模的应用需求。将酶固定在一些载体上比游离酶具有更好的使用稳定性,并且提高了酶的纯化和回收利用的效率,催化过程更易于控制。

### 发明内容

[0005] 本发明将脂肪酶进行磁性固定化,将甾醇添加到大豆油中,在磁性固定化脂肪酶的作用下,使甾醇与游离脂肪酸进行酶法酯化脱酸,降低大豆油酸价的同时,避免了环境污染。并且甾醇与游离脂肪酸酯化后生成的植物甾醇酯具有降血脂等功能,可以改善大豆油的营养价值。本发明为了解决现有的化学脱酸和物理脱酸所带来的多种问题,而提出了一种添加甾醇酶法酯化脱酸的方法。

[0006] 具体实施方式一:步骤一:取pH为7的 $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ - $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 溶液20mL,加入10mg南极假丝酵母脂肪酶B搅拌均匀,然后将100mg制备的活性载体 $\text{NH}_2$ -SBA-15加入先前混合好的酶液中,加入浓度为8%的戊二醛溶液,在40℃条件下作用8h,反应完成后,收集固态酶,最后用pH为7的 $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ - $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 洗涤三次。步骤二:以大豆油为底物,磁性固定化脂肪酶的添加量为1.5% (w/w),质量分数为10%的植物甾醇,反应时间为15、25、35、45、55h,反应温度为60、

70、80、90、100℃，，搅拌速度为0、50、100、150、200rpm。

[0007] 具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一的不同点在于步骤一中的反应时间为25、35、45h，其它步骤与具体实施方式一相同。

[0008] 具体实施方式三：本实施方式与具体实施方式一的不同点在于步骤一中的反应温度为70、80、90℃，其它步骤与具体实施方式一相同。

[0009] 具体实施方式四：本实施方式与具体实施方式一的不同点在于步骤一中的搅拌速度为50、100、150rpm，其它步骤与具体实施方式一相同。