



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116874620 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202311087454.2

A23L 33/125 (2016.01)

(22) 申请日 2023.08.25

(71) 申请人 辽宁省农业科学院

地址 110161 辽宁省沈阳市沈河区东陵路  
84号

(72) 发明人 冯良山 武明宇 杨宁 杨姝

依兵 赵明珠 刘晓宏 门阅

李月红 李志伟 王平

(74) 专利代理机构 北京盛询知识产权代理有限

公司 11901

专利代理师 刘越

(51) Int. Cl.

C08B 30/02 (2006.01)

C08B 30/04 (2006.01)

C08B 30/06 (2006.01)

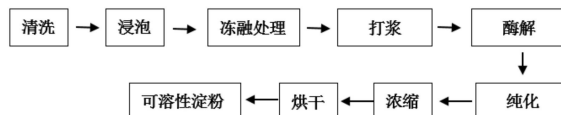
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

## (54) 发明名称

一种利用鲜油莎草块茎生产富含维生素E可溶性淀粉的方法

## (57) 摘要

本发明属于淀粉制备技术领域,涉及一种利用鲜油莎草块茎生产富含维生素E可溶性淀粉的方法。通过对鲜油莎草块茎冻融预处理,然后经打浆、酶解、纯化、浓缩烘干制备得到富含维生素E的可溶性淀粉。通过冻融法预处理、打浆、酶解,三道工序协同破坏鲜油莎草块茎的细胞壁,使得细胞质充分释放,能够提高淀粉的收率,还能够提升可溶性淀粉中的维生素E含量。



1. 一种利用鲜油莎草块茎生产富含维生素E可溶性淀粉的方法,其特征在于,包括:  
通过对鲜油莎草块茎冻融预处理,然后经打浆、酶解、纯化、浓缩烘干即得所述富含维生素E的可溶性淀粉。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述冻融预处理的步骤为:将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,置于-20~-25℃条件下冷冻24~36h,然后于35~40℃条件下解冻10~20h,重复冷冻解冻工序3~6次。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述打浆的步骤为:在经冻融预处理的鲜油莎草块茎中加入1~1.5倍质量的水进行打浆得到浆液。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述酶解的步骤为:在所述浆液中加入纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶搅拌均匀,使用盐酸水溶液调节浆液的pH至4~5,在30~40℃条件下,反应20~40min得到酶解液。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶的质量比为6~8:1~3:2~4;所述盐酸水溶液的浓度为3~5wt.%。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述纯化的步骤为:将所述酶解液通过压榨机去除酶解液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将所述汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复2~3次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1~1.2混合均匀后,使用盐酸水溶液调节pH值至3~4,加热反应30~50min,再加入氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述加热反应的温度为50~65℃;所述盐酸水溶液的浓度为3~5wt.%;所述氢氧化钠水溶液浓度为3~5wt.%。
8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述浓缩烘干的步骤为:将所述可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将所述固体产物在90~140℃下干燥即得所述富含维生素E可溶性淀粉。
9. 一种如权利要求1~8任一项所述方法制备得到的富含维生素E可溶性淀粉。
10. 一种如权利要求9所述的富含维生素E可溶性淀粉在食品制备中的应用。

## 一种利用鲜油莎草块茎生产富含维生素E可溶性淀粉的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于淀粉制备技术领域,更具体的说是涉及一种利用鲜油莎草块茎生产富含维生素E可溶性淀粉的方法。

### 背景技术

[0002] 油莎草,又名油莎豆,油莎草根状茎多而细长,先端有膨大的块茎,富含油脂、淀粉、糖,还含有蛋白质和维生素E等。

[0003] 由于油莎草脂肪酸中,不饱和脂肪酸含量较高,主要是油酸、亚油酸、亚麻酸,且油莎草含油率一般在20%~30%之间,有的高达36%,油莎草油透明清亮,食味醇香,品质优于菜油,对高血脂、心血管疾病有独特防治功效,被称为新型保健油,因此现有技术中油莎草多应用于榨油。

[0004] 除了能够榨油食用外,油莎草还是良好的生物柴油原材料,还可用于制作肥皂、润滑油等。油莎草块茎可生吃或熟吃,晒干磨粉可制作糕点。油饼可制作饴糖和白酒,糖渣和酒糟可作饲料。茎叶除可作绿肥和青饲料外,又是造纸、包装填充及编织的好材料。可见莎草是一种优质、高产和综合利用前景广阔的集粮、油、牧、饲为一体的经济作物。

[0005] 为了进一步开拓油莎草的应用,如何提供一种通过鲜油莎草块茎制备富含维生素E可溶性淀粉是本领域技术人员亟需解决的问题。

### 发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种利用鲜油莎草块茎生产富含维生素E可溶性淀粉的方法。通过冻融法预处理、打浆、酶解,三道工序协同破坏鲜油莎草块茎的细胞壁,使得细胞质充分释放,能够提高淀粉的收率,还能够提升可溶性淀粉中的维生素E含量。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0008] 本发明技术方案之一:提供一种利用鲜油莎草块茎生产富含维生素E可溶性淀粉的方法,包括:

[0009] 通过对鲜油莎草块茎冻融预处理,然后经打浆、酶解、纯化、浓缩烘干即得所述富含维生素E的可溶性淀粉。

[0010] 进一步的,所述冻融预处理的步骤为:将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,置于-20~-25℃条件下冷冻24~36h,然后于35~40℃条件下解冻10~20h,重复冷冻解冻工序3~6次。

[0011] 进一步的,所述打浆的步骤为:在经冻融预处理的鲜油莎草块茎中加入1~1.5倍质量的水进行打浆得到浆液。

[0012] 进一步的,所述酶解的步骤为:在所述浆液中加入纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶搅拌均匀,使用盐酸水溶液调节浆液的pH至4~5,在30~40℃条件下,反应20~40min得到酶解液。

[0013] 优选的,所述纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶的质量比为6~8:1~3:2~4。

[0014] 优选的,所述盐酸水溶液的浓度为3~5wt.%。

[0015] 进一步的,所述纯化的步骤为:将所述酶解液通过压榨机去除酶解液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将所述汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复2~3次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1~1.2混合均匀后,使用盐酸水溶液调节pH值至3~4,加热反应30~50min,再加入氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液。

[0016] 优选的,所述加热反应的温度为50~65℃。

[0017] 优选的,所述盐酸水溶液的浓度为3~5wt.%。

[0018] 优选的,所述氢氧化钠水溶液浓度为3~5wt.%。

[0019] 进一步的,所述浓缩烘干的步骤为:将所述可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将所述固体产物在90~140℃下干燥即得所述富含维生素E可溶性淀粉。

[0020] 本发明技术方案之二:提供一种由上述方法制备得到的富含维生素E可溶性淀粉。

[0021] 本发明技术方案之三:提供一种上述富含维生素E可溶性淀粉在食品制备中的应用。

[0022] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0023] 1、本发明制备得到的富含维生素E可溶性淀粉中维生素E含量可达3.46mg/100g。

[0024] 2、本发明通过冻融法预处理、打浆、酶解,三道工序协同破坏鲜油莎草块茎的细胞壁,使得细胞质充分释放,能够提高淀粉的收率,其中冻融法预处理初步使得细胞壁破碎,打浆进一步加深细胞壁破碎程度,酶解中的纤维素酶和半纤维素酶能够与细胞壁反应进一步释放细胞质,果胶酶能够降低浆液的粘稠度,使得后续的纯化工序中渣子和汁液分离更加简单。

[0025] 3、本发明在酶解时调节pH值,不仅能够促进酶解的反应进行,降低浆液的粘稠度,还能够在酶解时初步促进淀粉的水解,与纯化步骤中的加热反应协同,加快普通淀粉向水溶性淀粉的转化。

## 附图说明

[0026] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0027] 图1为本发明的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 实施例1

[0030] 富含维生素E的可溶性淀粉的制备:

[0031] 将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,置于-20℃条件下冷冻36h,然后于35℃条件下

解冻20h,重复冷冻解冻工序6次;

[0032] 在经冻融预处理的鲜油莎草块茎中加入1倍质量的水进行打浆得到浆液;

[0033] 在浆液中加入纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶搅拌均匀,其中,纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶的质量比为6:1:2,使用浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节浆液的pH至4,在30℃条件下,反应40min得到酶解液;

[0034] 将酶解液通过压榨机去除酶解液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复2次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1混合均匀后,使用浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节pH值至3,在50℃条件下加热反应50min,再使用浓度为3wt.%的氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液;

[0035] 将可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将固体产物在90℃下干燥即得富含维生素E可溶性淀粉。

[0036] 实施例2

[0037] 富含维生素E的可溶性淀粉的制备:

[0038] 将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,置于-25℃条件下冷冻24h,然后于40℃条件下解冻10h,重复冷冻解冻工序3次;

[0039] 在经冻融预处理的鲜油莎草块茎中加入1.5倍质量的水进行打浆得到浆液;

[0040] 在浆液中加入纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶搅拌均匀,其中,纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶的质量比为8:3:4,使用浓度为5wt.%的盐酸水溶液调节浆液的pH至5,在40℃条件下,反应20min得到酶解液;

[0041] 将酶解液通过压榨机去除酶解液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复3次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1.2混合均匀后,使用浓度为5wt.%的盐酸水溶液调节pH值至4,在65℃条件下加热反应30min,再使用浓度为5wt.%的氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液;

[0042] 将可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将固体产物在140℃下干燥即得富含维生素E可溶性淀粉。

[0043] 实施例3

[0044] 富含维生素E的可溶性淀粉的制备:

[0045] 将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,置于-23℃条件下冷冻30h,然后于38℃条件下解冻15h,重复冷冻解冻工序5次;

[0046] 在经冻融预处理的鲜油莎草块茎中加入1.2倍质量的水进行打浆得到浆液;

[0047] 在浆液中加入纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶搅拌均匀,其中,纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶的质量比为7:2:3,使用浓度为4wt.%的盐酸水溶液调节浆液的pH至4.5,在35℃条件下,反应30min得到酶解液;

[0048] 将酶解液通过压榨机去除酶解液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复2次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1.1混合均匀后,使用浓度为4wt.%的盐酸水溶液调节pH值至3.5,在60℃条件下加热反应40min,再使

用浓度为4wt.%的氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液；

[0049] 将可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将固体产物在120℃下干燥即得富含维生素E可溶性淀粉。

[0050] 对比例1

[0051] 与实施例1相比,不同之处仅在于未进行冻融处理,具体步骤为:

[0052] 将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,加入1倍质量的水进行打浆得到浆液;

[0053] 在浆液中加入纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶搅拌均匀,其中,纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶的质量比为6:1:2,使用浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节浆液的pH至4,在30℃条件下,反应40min得到酶解液;

[0054] 将酶解液通过压榨机去除酶解液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复2次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1混合均匀后,使用浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节pH值至3,在50℃条件下加热反应50min,再使用浓度为3wt.%的氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液;

[0055] 将可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将固体产物在90℃下干燥即得可溶性淀粉。

[0056] 对比例2

[0057] 与实施例1相比,不同之处仅在于未加入纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶,具体步骤为:

[0058] 将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,置于-20℃条件下冷冻36h,然后于35℃条件下解冻20h,重复冷冻解冻工序6次;

[0059] 在经冻融预处理的鲜油莎草块茎中加入1倍质量的水进行打浆得到浆液;

[0060] 使用浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节浆液的pH至4,在30℃条件下,静置40min后通过压榨机去除浆液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复2次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1混合均匀后,使用浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节pH值至3,在50℃条件下加热反应50min,再使用浓度为3wt.%的氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液。

[0061] 将可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将固体产物在90℃下干燥即得可溶性淀粉。

[0062] 对比例3

[0063] 与实施例1相比,不同之处在于制备步骤中不含冻融和酶解工序,具体步骤为:

[0064] 将鲜油莎草块茎清洗干净切片后,加入1倍质量的水进行打浆得到浆液;

[0065] 在浆液中加入浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节浆液的pH至4,在30℃条件下,静置40min后通过压榨机去除浆液中的鲜油莎草块茎渣子得到汁液;将汁液通过离心机分离得到淀粉颗粒;将淀粉颗粒与水按质量比1:1混合均匀后通过离心机将淀粉颗粒与水分离,重复2次,得到洗净的淀粉颗粒;将洗净的淀粉颗粒与水按照质量比1:1混合均匀后,使用浓度为3wt.%的盐酸水溶液调节pH值至3,在50℃条件下加热反应50min,再使用浓度为3wt.%的氢氧化钠水溶液调节pH值至中性得到可溶性淀粉水溶液;

[0066] 将可溶性淀粉水溶液浓缩后,使用离心机固液分离得到固体产物,将固体产物在90℃下干燥即得可溶性淀粉。

[0067] 对比例4

[0068] 与实施例1相比,不同之处仅在于冻融的循环次数为7次。

[0069] 对比例5

[0070] 与实施例2相比,不同之处仅在于,冻融循环次数为2次。

[0071] 试验例

[0072] 对于实施例1~3与对比例1~5中制备得到的可溶性淀粉中的维生素E含量进行检测,结果如表1所示。

[0073] 表1

	实施例1	实施例2	实施例3	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	对比例5
[0074] 维生素E含量 mg/100g	3.46	3.42	3.43	2.78	2.69	2.21	3.46	3.21

[0075] 由表1数据可以看出,冻融法预处理与酶解处理均能够有效提升淀粉中的维生素E含量,这是由于细胞壁充分破坏,进而细胞质中的成分得到充分释放,因此提升了淀粉中的维生素E含量。

[0076] 其中实施例1与对比例4的数据可以看出,冻融法次数的进一步提升对于维生素E含量的提升微乎其微;通过实施例2与对比例5的数据可以看出,当冻融循环次数低于本申请限定的次数时,维生素E含量降低明显,可见本申请限定的冻融循环次数为最优选。

[0077] 选用清洗干净的100kg鲜油莎草块茎,分别使用实施例1~3和对比例1~5中的方法制备可溶性淀粉,通过制备得到的淀粉质量计算得率,结果如表2所示。

[0078] 表2

	实施例1	实施例2	实施例3	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	对比例5
[0079] 淀粉质量 Kg	27.65	26.85	27.26	24.07	23.55	20.82	27.71	24.95
得率	27.65%	26.85%	27.26%	24.07%	23.55%	20.82%	27.71%	24.95%

[0080] 由表2数据可以看出,本申请通过冻融预处理、打浆、酶解的协同,能够有效提升淀粉的得率,对比例4的得率虽然高于实施例1,但是提升量仅为0.06%微乎其微。

[0081] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0082] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

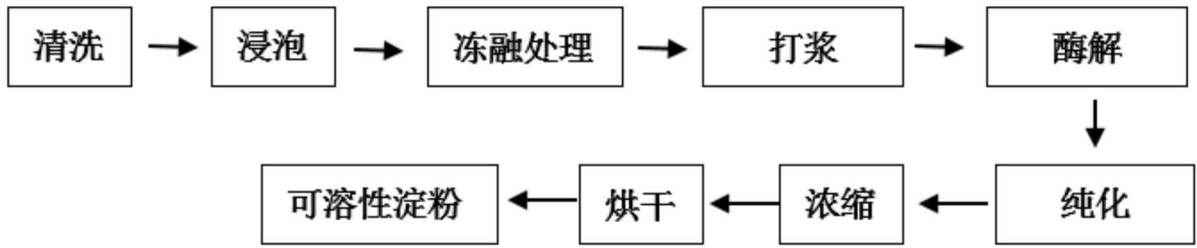


图1