



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108101980 B

(45) 授权公告日 2020.12.22

(21) 申请号 201810082343.5 *C07K 1/14* (2006.01)

(22) 申请日 2018.01.29 (56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108101980 A CN 101899102 A, 2010.12.01
CN 103102408 A, 2013.05.15
CN 102640933 A, 2012.08.22
CN 101343310 A, 2009.01.14
CN 103992402 A, 2014.08.20
CN 104672325 A, 2015.06.03

(43) 申请公布日 2018.06.01
袁梦媛 等. 不同盐析剂对纯化蓝藻中藻蓝蛋白效果的影响.《食品科技》.2016, 第41卷(第5期),
闫岩 等. 螺旋藻色素蛋白复合物的分离工艺.《食品科技》.2012, 第37卷(第5期),

(73) 专利权人 江西丹霞生物科技股份有限公司
地址 330029 江西省鹰潭市高新技术产业
开发区龙岗产业园二经路旁

(72) 发明人 张军兵 熊勇 李冬梅 罗忠国
刘江波 吴升 王军潮 张水军

(74) 专利代理机构 南昌金轩知识产权代理有限公司 36129
代理人 刘锦霞 张文宣

(51) Int. Cl.
C07K 14/795 (2006.01) 审查员 郝攀

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种高纯度藻蓝色素的制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种高纯度藻蓝色素的制备方法,其特点是采用螺旋藻粉作原料,经浸提、过滤、盐析、脱盐浓缩、微胶囊化、喷雾干燥、混合处理等连续化生产,获得藻蓝色素为蓝色粉末状,藻蓝蛋白是从螺旋藻中分离出的一种深蓝色粉末,色泽美观,其主要成分为藻蓝蛋白,属于卟啉类的藻青素,是自然界中少见的色素蛋白之一,不仅颜色鲜艳,而且本身是一种营养丰富的蛋白质,其氨基酸组成齐全,必须氨基酸含量高。本方法具有生产周期短和纯度高的优点,且不会造成二次污染,所得的藻蓝色素藻蓝蛋白含量可达71.3%,纯度A620/A280可达3.6,能够满足食品及化妆品行业的要求。

1. 一种高纯度藻蓝色素的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 浸提:将螺旋藻粉和盐溶液按照重量之比1:(20~50)混合,在25℃下浸提6~8小时,过滤收集螺旋藻粗提液,所述盐为氯化钠,所述盐溶液中盐的质量浓度为2%;

(2) 盐析沉淀:向步骤(1)所得的螺旋藻粗提液中加入硫酸铵至硫酸铵饱和度为10%~15%,调节pH=6.0~6.5,在10℃~30℃下静置后过滤,收集藻蓝色素沉淀;

(3) 脱盐浓缩:将步骤(2)得到的藻蓝色素沉淀用水稀释后进行过滤,过滤所得滤液用膜设备进行脱盐浓缩,得到藻蓝色素浓缩液;

(4) 微胶囊化:选择高分子化合物溶液作为壁材,以步骤(3)得到的藻蓝色素浓缩液作为芯材,将高分子化合物溶液以50Kg/h~100Kg/h的速度添加到步骤(3)得到的藻蓝色素浓缩液中,得到微胶囊化的藻蓝色素液;

(5) 喷雾干燥:将步骤(4)得到的微胶囊化的藻蓝色素液进行喷雾干燥,获得高纯度藻蓝色素粉末;

所述步骤(4)所述高分子化合物为麦芽糊精、环糊精、果胶和明胶中的一种或几种。

2. 根据权利要求1所述的一种高纯度藻蓝色素的制备方法,其特征在于,步骤(3)所述过滤的设备为孔径0.22μm~0.45μm精滤机。

3. 根据权利要求1~2任一项所述的一种高纯度藻蓝色素的制备方法,其特征在于,步骤(3)所述膜设备的截留分子量为1万~3万。

4. 根据权利要求1所述的一种高纯度藻蓝色素的制备方法,其特征在于,步骤(3)所述水为电导率1~60us的纯净水。

5. 根据权利要求1所述的一种高纯度藻蓝色素的制备方法,其特征在于,步骤(3)所述藻蓝色素浓缩液的电导率为1800us/cm以下,并且所述藻蓝色素浓缩液中固形物含量为15%~20%。

6. 根据权利要求1所述的一种高纯度藻蓝色素的制备方法,其特征在于,步骤(5)所述喷雾干燥的进口温度为160~220℃,出口温度为70~90℃。

一种高纯度藻蓝色素的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高纯度藻蓝色素的制备方法,属于农产品深加工领域。

背景技术

[0002] 螺旋藻,又称节旋藻或蓝细菌,属于蓝藻门,主要包括极大螺旋藻、纯顶螺旋藻及盐泽螺旋藻类。螺旋藻营养成分极其丰富,其含有大量蛋白质,多种维生素及矿物质等,可以作为一种高蛋白、低脂肪、低胆固醇、低热值的保健食品,被联合国粮农组织推荐为“人类明天最理想的食物”。随着螺旋藻越来越多地被开发为高蛋白功能性食品、保健品等,螺旋藻的开发利用也将拥有了更广阔的前景。

[0003] 螺旋藻中的藻蓝蛋白是一种重要的捕光色素蛋白,并且具有抗癌、促进血细胞再生、调节人体免疫系统,增强免疫系统功能等功效,因此藻胆蛋白被广泛应用于食品、染料、医药等领域。

[0004] 目前,藻蓝色素的提纯方法存在成本高、操作繁琐和周期长的缺点,例如,在CN104844707A公开了一种从螺旋藻中提取藻蓝色素的提取方法,仅提取步骤就需要先将螺旋藻在水中反复冻融,进行高压均质后再进行超声波破碎;后期的纯化步骤,则需要先进行离心提取料液;并且高压均质和超声波破碎,特别是高压均质会产生高温,容易造成藻蓝色素的分解和破坏。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足之处,本发明提供一种高纯度藻蓝色素的制备方法,所述方法制备工艺简单、提纯条件温和、提纯周期短、设备常规、成本低、所得藻蓝色素的纯度高。

[0006] 本发明的目的由以下技术方案来实现,一种高纯度藻蓝色素的制备方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 浸提:将螺旋藻粉和盐溶液按照重量之比1:(20~50)混合,在10℃~30℃下浸提6~8小时,过滤收集螺旋藻粗提液;

[0008] (2) 盐析沉淀:向步骤(1)所得的螺旋藻粗提液中加入硫酸铵至硫酸铵饱和度为10%~15%,调节pH=6.0~6.5,在10℃~30℃下静置后过滤,收集藻蓝色素沉淀;

[0009] (3) 脱盐浓缩:将步骤(2)得到的藻蓝色素沉淀用水稀释后进行过滤,过滤所得滤液用膜设备进行脱盐浓缩,得到藻蓝色素浓缩液;

[0010] (4) 微胶囊化:选择高分子化合物溶液作为壁材,以步骤(3)得到的藻蓝色素浓缩液作为芯材,将高分子化合物溶液以50Kg/h~100Kg/h的速度添加到步骤(3)得到的藻蓝色素浓缩液中,得到微胶囊化的藻蓝色素液;

[0011] (5) 喷雾干燥:将步骤(4)得到的微胶囊化的藻蓝色素液进行喷雾干燥,获得高纯度藻蓝色素粉末。

[0012] 优选地,所得到的高纯度藻蓝色素粉末还可以进一步过筛除铁,具体步骤是:将不同批次喷雾干燥的藻蓝蛋白色素粉末通过80目的筛网及除铁器,然后把过筛后的粉末置于

粉体混合机中充分混合后封装。

[0013] 优选地,步骤(1)所述盐为氯化钠、氯化钾和磷酸二氢钠中的一种或几种。

[0014] 优选地,步骤(1)所述盐溶液中盐的质量浓度为1%~5%。

[0015] 优选地,步骤(3)所述过滤的设备为孔径0.22 μm ~0.45 μm 精滤机。

[0016] 优选地,步骤(3)所述膜设备的截留分子量为1万~3万。

[0017] 优选地,步骤(3)所述水为电导率1~60us的纯净水。

[0018] 优选地,步骤(3)所述藻蓝色素浓缩液的电导率为1800us/cm以下,并且所述藻蓝色素浓缩液中固形物含量为15%~20%。

[0019] 优选地,步骤(4)所述高分子化合物为麦芽糊精、环糊精、海藻酸钠、果胶和明胶中的一种或几种。

[0020] 优选地,步骤(5)所述喷雾干燥的进口温度为160~220 $^{\circ}\text{C}$,出口温度为70~90 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0021] 优选地,步骤(2)中排出的废水还可进一步回收利用,具体步骤是:将螺旋藻废水汇集于梯级水池,经过滤、杀菌后,返回盐析沉淀工序中循环使用。

[0022] 优选地,步骤(3)中排出的废水还可进一步回收利用,具体步骤是:超滤排出的废水汇集于另一梯级水池,经过滤、杀菌、调节pH值后,返回精滤机中循环使用。

[0023] 在本发明的实施方式中,所述步骤(1)中浸提过的螺旋藻渣可以用碱中和、脱水后,用干燥设备烘干作饲料添加剂出售。

[0024] 本发明与现有技术相比,具有如下优点:

[0025] 1、所述方法制备工艺简单、提纯条件温和、提纯周期短、设备常规、成本低、所得藻蓝色素的纯度高;可连续大规模工业化生产。成品藻蓝色素为蓝色粉末,以藻蓝蛋白为主的天然食用色素,藻蓝色素藻蓝蛋白含量可达71.3%,纯度A620/A280可达3.62。

[0026] 2、生产过程中无三废排放、无污染,对环境友好;排出的废水经过滤、杀菌、调节pH值后,分别返回循环使用;浸提过的螺旋藻残渣脱水后,用干燥设备烘干作饲料添加剂出售,带来丰厚的附加值。

附图说明

[0027] 图1:本发明生产工艺流程图

具体实施方式

[0028] 为了更好的理解本发明,下面结合实施例对本发明创造作进一步的描述,但本发明要求保护的范围并不局限于实施例所述的范围。

[0029] 下述实施例中的实验方法,如无特别说明,均为常规方法。

[0030] 实施例1

[0031] 将干燥的优质螺旋藻300Kg放于不锈钢搅拌罐中,按螺旋藻:盐溶液=1:20质量比加入2%的氯化钠溶液,25 $^{\circ}\text{C}$ 低速搅拌7h。将溶解好的料液通过管道输送到板框压滤机中,利用板框压滤机对料液进行分离,从而获得藻蓝色素粗提取液。收集藻蓝色素粗提取液,向其中加入食品级粉末状硫酸铵固体,至混合液中硫酸铵饱和度为10%,然后调节pH为6.0,在10 $^{\circ}\text{C}$ 下搅拌混匀后静置6h,除去上清液,采用电导率在1~60us的纯净水稀释后利用0.45 μm 的精滤机进行除杂处理,并将过滤的料液通过分子量为3万的超滤膜设备进行脱盐浓缩

处理,直至透过液电导率在1800us/cm以下和固形物含量15.9%时,停止脱盐浓缩处理。将质量为浓缩液质量5%的环糊精,环糊精按照质量比1:10的比例用纯净水溶解,环糊精溶液以60Kg/h的速度加入浓缩液中,同时蠕动泵以200r/min的转速搅拌,搅拌至加完环糊精2h后,将浓缩液进行喷雾干燥,喷雾干燥进口温度为195℃,出口温度为85℃,在此条件下,获得藻蓝蛋白含量67.3%,纯度A620/A280=3.45的蓝色藻蓝色素粉末51.3Kg。

[0032] 实施例2

[0033] 将干燥的优质螺旋藻300Kg放于不锈钢搅拌罐中,按螺旋藻:盐溶液=1:35质量比加入1%的氯化钾溶液,10℃低速搅拌6h。将溶解好的料液通过管道输送到板框压滤机中,利用板框压滤机对料液进行分离,从而获得藻蓝色素粗提取液。收集藻蓝色素粗提取液,向其中加入食品级粉末状硫酸铵固体,至混合液中硫酸铵饱和度为12%,然后调节pH为6.2,在20℃下搅拌混匀后静置6h,除去上清液,采用电导率1~60us的纯净水稀释后利用0.3μm的精滤机进行除杂处理,并将过滤的料液通过分子量为2万的超滤膜设备进行脱盐浓缩处理,直至透过液电导率在1700us/cm以下和固形物含量15.9%时,停止脱盐浓缩处理。将质量为浓缩液质量5%的环糊精,环糊精按照质量比1:10的比例用纯净水溶解,环糊精溶液以75Kg/h的速度加入浓缩液中,同时蠕动泵以200r/min的转速搅拌,搅拌至加完环糊精2h后,将浓缩液液进行喷雾干燥,喷雾干燥进口温度为198℃,出口温度为86℃,在此条件下,获得藻蓝蛋白含量69.4%,纯度A620/A280=3.55的蓝色藻蓝色素粉末53.2Kg。

[0034] 实施例3

[0035] 将干燥的优质螺旋藻300Kg放于不锈钢搅拌罐中,按螺旋藻:盐溶液=1:50质量比加入2%的磷酸二氢钠溶液,30℃低速搅拌8h。将溶解好的料液通过管道输送到板框压滤机中,利用板框压滤机对料液进行分离,从而获得藻蓝色素粗提取液。收集藻蓝色素粗提取液,向其中加入食品级粉末状硫酸铵固体,至混合液中硫酸铵饱和度为15%,然后调节pH为6.5,在30℃下搅拌混匀后静置6h,除去上清液,采用电导率1~60us的纯净水稀释后利用0.22μm的精滤机进行除杂处理,并将过滤的料液通过分子量为1万的超滤膜设备进行脱盐浓缩处理,直至透过液电导率在1700us/cm以下和固形物含量15.7%时,停止脱盐浓缩处理。将质量为浓缩液质量5%的环糊精,环糊精按照质量比1:10的比例用纯净水溶解,环糊精溶液以100Kg/h的速度加入浓缩液中,同时蠕动泵以200r/min的转速搅拌,搅拌至加完环糊精2h后,将浓缩液液进行喷雾干燥,喷雾干燥进口温度为195℃,出口温度为86℃,在此条件下,获得藻蓝蛋白含量71.3%,纯度A620/A280=3.62的蓝色藻蓝色素粉末51.3Kg。

螺旋藻粉末 → 检验 → 浸提 → 检测 → 粗滤 → 滤液 → 检测
→ 盐析 → 检验 → 脱盐浓缩 → 检测 → 调配 → 微胶囊化 → 检
测 → 喷雾干燥 → 粉末产品 → 检测 → 过筛 → 混合 → 粉末
成品 → 检测 → 包装 → 成品 → 入库

图1