



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107903334 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711476197.6

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 福建海兴保健食品有限公司

地址 350300 福建省福州市福清市海口镇  
南厝(大真线305省道55公里西侧处)

(72)发明人 陈灿坤 陈友宁

(74)专利代理机构 福州市鼓楼区鼎兴专利代理  
事务所(普通合伙) 35217

代理人 李向楠 杨慧娟

(51) Int. Cl.

C08B 37/00(2006.01)

C07K 1/14(2006.01)

C07K 1/34(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺

(57)摘要

一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,包括如下步骤:采集新鲜绿藻,洗净,脱水;将脱水后的绿藻切碎,放入胶体磨内研磨,并向胶体磨内加入40-55℃的温水,得到绿藻浆;对绿藻浆进行热水浸提,得到浸提浆液,其中热水浸提的温度为60-75℃;浸提浆液经粗过滤,收集滤液;滤液经热交换器降温冷却至55℃以下后,再经超滤脱盐,收集脱盐后的滤液;该滤液再经真空浓缩、乙醇浸提、真空干燥,得到绿藻蛋白多糖干粉。本发明的工艺有利于获得天然的绿藻蛋白多糖,并且,绿藻多糖得率和可溶性蛋白得率均能够保持在较高水平。

1. 一种从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺,包括如下步骤:

(1) 采集新鲜绿藻,清洗干净后,脱水,脱去至少藻体表面20%的水分,得到脱水后的绿藻;

(2) 将脱水后的绿藻切碎,放入胶体磨内,并向胶体磨内加入40-55℃的温水,得到内含绿藻颗粒粒径为微米级的绿藻浆;

(3) 对绿藻浆进行热水浸提,得到浸提浆液,其中热水浸提的温度控制在60-75℃;

(4) 浸提浆液经粗过滤,收集滤液;

(5) 滤液经热交换器降温冷却至55℃以下后,加纯化水稀释,再经过超滤脱盐,收集脱盐后的滤液;

(6) 脱盐后的滤液经真空浓缩、乙醇浸提、真空干燥,得到绿藻蛋白多糖干粉。

2. 根据权利要求1所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于:在步骤(2)后、步骤(3)前增加超声波处理步骤。

3. 根据权利要求2所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于,超声波处理步骤具体为:对绿藻浆进行超声波处理,超声波处理的温度为30-40℃,时间为3-5min,超声波频率3800-7500 MHz。

4. 根据权利要求1所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于:在步骤(2)后、步骤(3)前增加酶法处理步骤。

5. 根据权利要求4所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于,酶法处理步骤具体为:将超声波处理后的绿藻浆投入酶反应罐内,酶添加量为0.8-2%,酶反应罐内的温度控制在35-45℃,时间为90-120 min。

6. 根据权利要求1所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于:在步骤(2)后、步骤(3)前同时增加超声波处理步骤和酶法处理步骤时,酶法处理步骤设置于超声波处理步骤后。

7. 根据权利要求1所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于:所述步骤(2)中胶体磨的出料挡网的网孔直径为8-15μm。

8. 根据权利要求1所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于:所述步骤(1)的脱水脱去藻体表面20-30%的水分。

9. 根据权利要求1所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于:所述步骤(5)的超滤采用截留分子量为1000Da的滤膜。

10. 根据权利要求1所述的一种从新鲜绿藻中提取绿藻多糖的工艺,其特征在于:收集步骤(4)的浸提浆液经粗过滤后的滤渣,并脱水,烘干,得到绿藻膳食纤维。

## 一种从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于绿藻处理工艺领域,尤其是一种从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺。

### 背景技术

[0002] 海洋绿藻(学名:石莼、裂片石莼、孔石莼、浒苔)是一种大型医食同源的藻类植物。海藻是我国丰富植物资源的一个重要组成部分,随着开发利用海藻资源热潮的兴起,有关海藻药理学功能与生物活性成分的研究不断扩大和深入。

[0003] 国内外研究显示,绿藻多糖具有广泛的生物活性和药用功能,具有很好的降血脂、抗肿瘤、抗病毒、抗菌、调节免疫力、抗氧化、抗疲劳、降血糖和抗辐射等多种生物学活性。

[0004] 目前,在绿藻多糖提取技术上,已公布的绿藻多糖提取方法主要有热水浸提法、热水浸提-超声波辅助法、热水浸提-微波辅助法、热水浸提-木瓜蛋白酶联合提取法等。但是,为了提高绿藻多糖的得率,现有的这些绿藻多糖提取方法均采用膜过滤来去盐去蛋白,同时,将小分子多肽、可溶性蛋白质、矿物质多当“废弃物”丢弃,不但污染环境,且增加成本一倍以上。并且,现有的这些绿藻多糖提取方法原料通常采用绿藻干粉,而绿藻干粉是由新鲜绿藻经清洗、烘干、粉碎后获得,因此,原料成本较高;并且,绿藻干粉颗粒浸水后膨胀,体积会增大10-20倍,绿藻颗粒越大,绿藻多糖的溶出率就越低,大大影响绿藻中多糖和可溶性蛋白等活性大分子物质的溶出。另外,在对新鲜的绿藻进行烘干的过程中,难免会带来绿藻蛋白多糖等活性大分子三维立体结构的变化,不利于获得天然的绿藻蛋白多糖,而天然绿藻蛋白多糖的活性往往更好,同时也阻碍了对天然绿藻蛋白多糖的三维结构的研究;另外,烘干也容易导致植物体内的可溶性蛋白的失活。

[0005] 公开号为CN106519059A的中国专利公布了一种浒苔多糖(即绿藻)的制备方法,该方法采用新鲜浒苔作为原材料,经清洗、脱水、浸泡8h、捣碎后,采用热水浸提法(热水温度为80-105℃)来提取浒苔多糖。但是,该方法依然存在如下缺陷:(1)为了得到小颗粒的绿藻,绿藻在捣碎前需要浸泡8h,耗时较长,效率低下;(2)采用捣碎机捣碎,捣碎后的绿藻颗粒不均匀,影响绿藻蛋白多糖的提取率;(3)本专利的绿藻多糖制备方法与现有的绿藻提取方法一样,都是采用80℃的热水进行浸提,热水浸提虽然可在一定程度上提高绿藻多糖的溶出率,利于提高绿藻多糖的得率,但是,高温也容易导致绿藻蛋白多糖的三维结构发生变化,不利于获得天然的绿藻蛋白多糖等大分子活性成分,并且可溶性蛋白也容易失活。总之,现有的绿藻多糖提取方法中绿藻多糖和可溶性蛋白的提取率均较低,并且,也不利于获得天然的绿藻蛋白多糖等大分子活性成分。

### 发明内容

[0006] 本发明旨在提供一种从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺,该工艺不会对绿藻蛋白多糖等具有生物活性的大分子的三维立体结构造成破坏,有利于获得天然的绿藻蛋白多糖,并且,绿藻多糖得率和可溶性蛋白得率均能够保持在较高水平。

[0007] 一种从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺,包括如下步骤:

(1) 采集新鲜绿藻,清洗干净后,脱水(脱水的同时也能去除掉藻体表面的盐分),脱去至少藻体表面20%的水分,得到脱水后的绿藻;

(2) 将脱水后的绿藻切碎,放入胶体磨内,并向胶体磨内加入40-55℃的温水,得到内含绿藻颗粒粒径为微米级的绿藻浆;

(3) 对绿藻浆进行热水浸提,得到浸提浆液,其中热水浸提的温度控制在60-75℃;

(4) 浸提浆液经粗过滤,收集滤液;

(5) 滤液经热交换器降温冷却至55℃以下后,加纯化水稀释,再经过超滤脱盐,收集脱盐后的滤液;

(6) 脱盐后的滤液经真空浓缩、乙醇浸提、真空干燥,得到绿藻蛋白多糖(“绿藻蛋白多糖”为绿藻多糖和绿藻可溶性蛋白的统称)干粉。

[0008] 本发明采用新鲜绿藻作为原材料的基础上,将切碎的绿藻与温度为40-55℃的温水混合,温水不仅可使绿藻藻体软化,而且还有利于降低藻浆黏度,温水结合胶体磨对切碎的绿藻进行处理,可得到绿藻粒径为微米级的藻浆,绿藻粒径越小,越有利于绿藻多糖和可溶性蛋白的溶出,使得后续只需温度为60-75℃的热水进行短时间(90min)的浸提,就可达达到现有热水浸提的绿藻多糖提取率水平(13%以上)。并且,热水浸提处理使得绿藻多糖和可溶性蛋白得以溶解在热水中。另外,热水浸提过程中热水的温度为60-75℃,不会对绿藻蛋白多糖等具有生物活性的大分子的三维立体结构造成破坏,有利于获得天然的绿藻蛋白多糖,同时,也不会造成绿藻中可溶性蛋白的失活,尽可能的保留了绿藻体内的可溶性蛋白,可溶性蛋白是重要的渗透调节物质和营养物质,他们的增加和积累能提高细胞的保水能力,对细胞的生命物质及生物膜起到保护作用,使得所制得的干粉非常适合制作面膜和营养保健品。

[0009] 为了进一步提高绿藻蛋白多糖的得率,在步骤(2)后、步骤(3)前增加超声波处理步骤。超声波处理步骤可以使绿藻颗粒进一步变小,利于绿藻多糖和可溶性蛋白的溶出。在具体实施过程中,超声波处理步骤具体为:对绿藻浆进行超声波处理,超声波处理的温度为30-40℃,时间为3-5min,超声波频率3800-7500 MHz。温水有利于超声波对绿藻细胞的细胞壁进行破碎,利于绿藻蛋白多糖的溶出。

[0010] 为了提高绿藻蛋白多糖的得率,在步骤(2)后、步骤(3)前增加酶法处理步骤。酶法处理步骤可以使绿藻颗粒进一步变小,利于绿藻多糖和可溶性蛋白的溶出。在具体实施过程中,酶法处理步骤具体为:将超声波处理后的绿藻浆投入酶反应罐内,酶添加量为0.8-2%,酶反应罐内的温度控制在35-45℃,时间为90-120 min。在酶反应罐内,酶反应罐内的温度控制在35-45℃也保证了酶依然具有较高的活性,酶对绿藻细胞进行分解,促进绿藻内的多糖和可溶性蛋白的进一步溶出,同时,温水也有利于绿藻内的多糖和可溶性蛋白的溶解。

[0011] 当然,在步骤(2)后、步骤(3)前也可同时增加超声波处理步骤和酶法处理步骤,此时,步骤(3)所得浸提浆液中绿藻颗粒可达纳米级。并且,酶法处理步骤优选设置于超声波处理步骤后,避免超声波对酶造成失活。进一步的,所述步骤(2)中胶体磨的出料挡网的网孔直径优选为8-15μm,既避免出料挡网的网孔直径太大,即使结合超声波法和酶法进行提取,绿藻颗粒也无法达到纳米级的要求,进而限制绿藻多糖和可溶性蛋白的溶出;又避免出料挡网的网孔直径太小,造成胶体磨产量过低,不利于产业化生产。

[0012] 所述步骤(1)的脱水脱去藻体表面20-30%的水分,绿藻含水份适中,经切碎后可将藻体切成1-2cm的碎片,为胶体磨内齿轮齿牙对咬调整到更微小提供条件。

[0013] 所述步骤(6)得到的绿藻蛋白多糖干粉经粉碎、过筛、包装,可得成品。

[0014] 所述步骤(5)的超滤采用截留分子量为1000Da的滤膜,既保护了绿藻多糖,又保留了小分子多肽、可溶性蛋白质以及矿物质的遗失。

[0015] 收集步骤(4)的浸提浆液经粗过滤后的滤渣,并脱水,烘干,得到绿藻膳食纤维。粗过滤后,绿藻中的盐分主要分布于滤液中,而滤渣中基本不含有盐分或含有少量的盐分。该滤渣中含有大量的膳食纤维,经脱水、烘干后,得到绿藻膳食纤维,其可用作饲料等。

### 具体实施方式

[0016] 现提供本发明的具体实施方式如下:

一种从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺,包括如下步骤:

(1) 采集新鲜绿藻,清洗干净后,脱水(脱水的同时也能去除掉藻体表面的盐分),脱去至少藻体表面20%的水分,得到脱水后的绿藻;

(2) 将脱水后的绿藻切碎,放入胶体磨内,并向胶体磨内加入40-55℃的温水,得到内含绿藻颗粒粒径为微米级的绿藻浆;

(3) 对绿藻浆进行热水浸提,得到浸提浆液,其中热水浸提的温度控制在60-75℃;

(4) 浸提浆液经粗过滤,收集滤液;

(5) 滤液经热交换器降温冷却至55℃以下后,加纯化水稀释,再经过超滤脱盐,收集脱盐后的滤液;

(6) 脱盐后的滤液经真空浓缩、乙醇浸提、真空干燥,得到绿藻蛋白多糖(“绿藻蛋白多糖”为绿藻多糖和绿藻可溶性蛋白的统称)干粉。

[0017] 现根据上述从新鲜绿藻中提取绿藻蛋白多糖的工艺进行4个实施例(即实施例1-实施例4),并列举这4个实施例的胶体磨出料挡网的网孔直径、加入胶体磨的温水的温度、热水浸提处理温度,处理时间于表1中。

表 1

	胶体磨		热水浸提	
	出料挡网的网孔直径(μm)	温度(℃)	温度(℃)	时间(min)
实施例 1	15	40℃	60℃	90
实施例 2	10	48℃	68℃	90
实施例 3	8	55℃	75℃	90
实施例 4	20	45℃	65℃	90

[0018] 同时,本发明人还提供了实施例5-实施例7。其中,实施例5-实施例7与实施例2不同的是:在步骤(2)后、步骤(3)前增加超声波处理步骤,并列举实施例5-实施例7的超声波处理的温度、时间、超声波频率于表2中。

[0019] 本发明人还提供了实施例8-实施例10。其中,实施例8-实施例10与实施例2不同的是:在步骤(2)后、步骤(3)前增加酶法处理步骤,并列举实施例8-实施例10的酶法处理的酶

添加量、温度、时间于表2中。

[0020] 另, 本发明人还提供了实施例11-实施例13。其中, 实施例11-实施例13与实施例2的不同之处在于: 在步骤(2)后、步骤(3)前依次增加超声波处理步骤和酶法处理步骤。并列举实施例11-实施例13的超声波处理的温度、时间、超声波频率以及酶法处理的酶添加量、温度、时间于表2中。

表 2

	超声波			酶法		
	温度 (°C)	时间 (min)	频率 (MHz)	酶的添加量 (%)	温度 (°C)	时间 (min)
实施例 5	30	5	3800	—	—	—
实施例 6	35	4	5000	—	—	—
实施例 7	40	3	7500	—	—	—
实施例 8	—	—	—	0.8	35	120
实施例 9	—	—	—	1.5	40	100
实施例 10	—	—	—	2	45	90
实施例 11	30	5	3800	0.8	35	120
实施例 12	35	4	5000	1.5	40	100
实施例 13	40	3	7500	2	45	90

[0021]

本发明人分别测定实施例1-实施例13的绿藻蛋白多糖的绿藻多糖的得率和可溶性得率, 并列举于表3中。

表 3

	绿藻多糖得率 (%)	可溶性蛋白得率 (%)
实施例 1	13.21	13.01
实施例 2	14.97	14.32
实施例 3	15.50	15.05
实施例 4	13.12	12.34
实施例 5	17.26	17.21
实施例 6	17.51	17.54
实施例 7	17.53	17.30
实施例 8	15.89	17.24
实施例 9	18.09	17.57
实施例 10	18.10	17.50
实施例 11	20.36	19.58
实施例 12	21.11	19.73
实施例 13	21.02	19.42

[0022] 从表3的实施例1-实施例4可看出, 本发明将温水结合胶体磨, 使得后续只需温度为60-75°C的热水进行短时间(90min)的浸提, 就可达到现有热水浸提的绿藻多糖提取率水平(13%以上), 同时, 可溶性蛋白提取率也达到了12%以上。并且, 从实施例5-实施例7可看出, 增加超声波处理步骤后, 绿藻多糖和可溶性蛋白的得率都有一定程度的提高。从实施例8-实施例10可看出, 增加酶法处理步骤后, 绿藻多糖和可溶性蛋白的得率也都有一定程度的提高。从表3的实施例5-实施例13的比较可看出, 同时增加超声波处理步骤和酶法处理步

骤时,绿藻多糖和可溶性蛋白的得率最高。

[0023] 另外,热水浸提过程中热水的温度为60-75℃,不会对绿藻多糖等具有生物活性的大分子的三维立体结构造成破坏,有利于获得天然的绿藻多糖,同时,也不会造成绿藻中可溶性蛋白的失活,尽可能的保留了绿藻体内的可溶性蛋白,使得所制得的干粉非常适合制作面膜和营养保健品。

[0024] 在生产过程中,新鲜绿藻人工挑出杂藻,并经清洗机,去除泥沙;清洗干净的绿藻依次经脱水机进行脱水、切碎机进行切碎、胶体磨进行磨浆、超声波机进行超声萃取(可选)、酶法提取罐进行酶法提取(可选)、多功能提取罐进行热水浸提,收集多功能提取罐的上清液于第一储罐内,第一储罐中的绿藻提取液再依次经透析袋去除粗膳食纤维、热交换器进行冷却、第二储罐进行暂时储存、超滤设备去除盐分、第三储罐进行暂时储存、浓缩器进行浓缩、乙醇浸提、真空干燥,获得绿藻蛋白多糖干粉。

[0025] 当然,本发明的超声波处理的温度、时间、超声波频率并不限于实施例5-实施例7和实施例10-实施例13的具体数值,采用现有的超声波法提取绿藻多糖的参数条件均可;本发明的酶法处理的酶添加量、温度、时间也并不限于实施例8-实施例10和实施例10-实施例13的具体数值,采用现有的酶法提取绿藻多糖的参数条件均可。另,本发明的胶体磨的出料挡网的网孔直径并不限于实施例1-实施例13的具体数值。

[0026] 本发明的实施例1-实施例3均可做如下改进:

1)所述步骤(1)的脱水脱去藻体表面20-30%的水分,绿藻含水份适中,经切碎后可将藻体切成1-2cm的碎片,为胶体磨内齿轮齿牙对咬调整到更微小提供条件;

2)所述步骤(6)得到的绿藻蛋白多糖干粉经粉碎、过筛、包装,可得成品;

3)所述步骤(5)的超滤采用截留分子量为1000Da的滤膜,既保护了绿藻多糖,又保留了小分子多肽、可溶性蛋白质以及矿物质的遗失;

4)收集步骤(4)的浸提浆液经粗过滤后的滤渣,并脱水,烘干,得到绿藻膳食纤维。粗过滤后,绿藻中的盐分主要分布于滤液中,而滤渣中基本不含有盐分或含有少量的盐分。该滤渣中含有大量的膳食纤维,经脱水、烘干后,得到绿藻膳食纤维,其可用作饲料等。