



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103710415 B

(45) 授权公告日 2016.04.13

(21) 申请号 201310707120.0

(22) 申请日 2013.12.20

(73) 专利权人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市武昌区南湖李家墩1村1号

(72) 发明人 万端极 李冬生 吴正奇 徐国念  
李祝 黄磊 李猷

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 张火春

(51) Int. Cl.

C12P 21/06(2006.01)

C07K 1/34(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开平 7-285880 A, 1995.10.31,

CN 102864201 A, 2013.01.09,

Kim J M et al. Preparation of corn gluten hydrolysate with angiotensin I converting enzyme inhibitory activity and its solubility and moisture sorption. 《Process Biochem》. 2004, 第 39 卷 989-994.

王雄等. 膜酶结合制备玉米多肽的工艺研究. 《科学技术与工程》. 2013, 第 13 卷(第 7 期), 2000-2003.

审查员 李影

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法。该方法通过使用亚硫酸钠调节玉米麸质水 pH 至 5.5 ~ 8.0, 再经超声波处理, 离心收集液体; 再用氢氧化钠调节液体的 pH 至 8 ~ 11 加入碱性蛋白酶酶解; 对酶解液通过微滤膜除杂, 再将微滤液通过纳滤膜浓缩, 将浓缩物干燥处理得到玉米多肽。本发明以玉米麸质水为原料提取生产玉米多肽, 生产成本较低; 通过调整 pH 和超声处理, 在酶解前完成醇溶蛋白的改性, 提高了蛋白质的纯度和水解效果; 经两级膜分离处理, 得到蛋白质含量 90% 的玉米多肽产品, 工艺收率约 85%; 无有机溶剂淬取, 玉米多肽产品中不含溶剂残留, 安全性高; 剩余少量废水 COD ≤ 800mg/L, 稍作处理即可达标排放。

1. 一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,其特征在于包含如下步骤:
  - (1)使用亚硫酸钠将玉米麸质水pH值调节至5.5~8.0;
  - (2)将(1)中物料升温至70~90℃,再进行超声波处理,超声波处理的条件为:功率500~1000W,时间2~3小时;
  - (3)将(2)中超声波处理的物料离心,收集液体;
  - (4)对(3)中得到的离心液使用氢氧化钠调节pH值至8~11,加入碱性蛋白酶酶解;
  - (5)对(4)中所得酶解液通过微滤膜除杂;
  - (6)将(5)中得到的滤液通过纳滤膜浓缩;
  - (7)将(6)中得到的浓缩物通过干燥处理得到玉米多肽。
2. 根据权利要求1中所述的从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,其特征在于:步骤(4)中所述的碱性蛋白酶的量为离心液重量的0.1~0.4%。
3. 根据权利要求1所述的从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,其特征在于:步骤(4)酶解的条件为60℃酶解2~4小时。
4. 根据权利要求1中所述的从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,其特征在于:步骤(5)中所述的微滤膜的孔径为0.2~0.4微米。
5. 根据权利要求1中所述的从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,其特征在于:步骤(6)中所述的纳滤膜的截留分子量为800~1000Da1。
6. 根据权利要求1中所述的从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,其特征在于包含如下步骤:
  - (1)使用亚硫酸钠将玉米麸质水pH值调节至5.5~8.0;
  - (2)将(1)中物料升温至70~90℃,超声波处理2~3小时,超声波功率为500~1000W;
  - (3)将(2)中超声波处理的物料离心,收集液体;
  - (4)对(3)中得到的离心液使用氢氧化钠调节pH值至8~11,加入离心液重量0.1~0.4%的碱性蛋白酶,60℃酶解2~4小时;
  - (5)对(4)中所得酶解液通过孔径为0.2~0.4微米的微滤膜除杂,微滤膜除杂的工作条件为:压力0.1~0.3MPa,温度为40~50℃;
  - (6)将(5)中得到的滤液通过截留分子量为800~1000Da1的纳滤膜浓缩,纳滤膜浓缩的工作条件为:压力1.0~1.5MPa,温度为40~50℃;
  - (7)将(6)中得到的浓缩物通过干燥处理得到玉米多肽。

## 一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及玉米多肽的制备,具体涉及一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法。

### 背景技术

[0002] 玉米(学名:*Zea mays*),亦称玉蜀黍、包谷、苞米、棒子,夏、秋季采收成熟果实,是一年生禾本科草本植物。玉米是世界上三大粮食作物之一,也是全世界总产量最高的粮食作物,中国各地均有栽培,是我国传统的农作物。玉米是许多地区的主要食物,此外,玉米也是用作饲料和生产淀粉及乙醇的主要原料。

[0003] 在将玉米加工成淀粉的生产过程中,经淀粉分离机会分离出一种被称之为玉米麸质水的副产物。在玉米淀粉加工行业,每加工10t玉米,就会得到7~8t玉米麸质水,玉米麸质水含水量为85%左右,其中固形物含量为15%左右,固形物中约含有60%的蛋白质,其余是20%的淀粉和10%左右的纤维素、维生素A等多种营养物质,还含有多种无机盐以及玉米独有的黄色素。

[0004] 玉米麸质水中的蛋白质主要为醇溶性蛋白,但由于其缺乏色氨酸和赖氨酸等必需氨基酸,又含有高比例的非极性氨基酸残基,决定了其营养价值不高,水溶性不强,加工性不好,在人体食用蛋白市场上的需求较小。玉米加工企业通常都是将玉米麸质水烘干制成玉米蛋白粉或称为玉米黄粉,作为蛋白饲料。

[0005] 但近年来的研究表明,将玉米醇溶蛋白制作成多肽,除极大地提升了醇溶蛋白的水溶性和吸收性之外,还具有一些独特的功能:

[0006] (1)保护肝脏:玉米多肽能促进肝脏的解毒功能,减少有毒有害化学物质对肝脏的损伤;

[0007] (2)玉米多肽独特的氨基酸构成,有利于促进酒精代谢,具有明显的醒酒作用;

[0008] (3)抗氧化:玉米多肽具有类似SOD(超氧化歧化酶)的抗氧化作用,对超氧阴离子自由基和羟基自由基有强烈的清除作用,能帮助人体从内而外地延缓身体的衰老;

[0009] (4)降血压:玉米多肽可抑制血管紧张素转换酶的活性,作为一种血管紧张素的竞争性抑制剂,减轻血管紧张度,产生降压作用,而对血压正常的人无作用。

[0010] (5)增强免疫及增强运动能力。

[0011] 因此,玉米多肽可广泛应用于医药、保健品及功能食品,具有广阔的市场前景。

### 发明内容

[0012] 本发明的目的在于充分利用玉米醇溶蛋白,提供一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,本方法直接以玉米麸质水为原料,采用生物酶解、超声波及膜分离等技术提取制备玉米多肽。

[0013] 本发明的目的通过下述技术方案实现:

[0014] 一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,包含如下步骤:

- [0015] (1)使用亚硫酸钠将玉米麸质水pH值调节至5.5~8.0;
- [0016] (2)将(1)中物料进行超声波处理;
- [0017] (3)将(2)中超声波处理的物料离心,收集液体;
- [0018] (4)对(3)中得到的离心液使用氢氧化钠调节pH值至8~11,加入碱性蛋白酶酶解;
- [0019] (5)对(4)中所得酶解液通过微滤膜除杂;
- [0020] (6)将(5)中得到的滤液通过纳滤膜浓缩;
- [0021] (7)将(6)中得到的浓缩物通过干燥处理得到玉米多肽。
- [0022] 步骤(2)优选为将物料升温至70~90℃,再进行超声波处理;所述的超声波处理的条件优选为:功率500~1000W,时间2~3小时。
- [0023] 步骤(4)中所述的碱性蛋白酶的量优选为离心液重量的0.1~0.4%;所述的酶解的条件优选为60℃酶解2~4小时。
- [0024] 步骤(5)中所述的微滤膜的孔径优选为0.2~0.4微米,微滤膜除杂的工作条件优选为:压力0.1~0.3MPa,温度为40~50℃。
- [0025] 步骤(6)中所述的纳滤膜的截留分子量优选为800~1000Da1,纳滤膜浓缩的工作条件优选为:压力1.0~1.5MPa,温度为40~50℃。
- [0026] 优选的,一种从玉米麸质水中制备玉米多肽的方法,包含如下步骤:
- [0027] (1)使用亚硫酸钠将玉米麸质水pH值调节至5.5~8.0;
- [0028] (2)将(1)中物料升温至70~90℃,超声波处理2~3小时,超声波功率为500~1000W;
- [0029] (3)将(2)中超声波处理的物料离心,收集液体;
- [0030] (4)对(3)中得到的离心液使用氢氧化钠调节pH值至8~11,加入离心液重量0.1~0.4%的碱性蛋白酶,60℃酶解2~4小时;
- [0031] (5)对(4)中所得酶解液通过孔径为0.2~0.4微米的微滤膜除杂,微滤膜除杂的工作条件为:压力0.1~0.3MPa,温度为40~50℃;
- [0032] (6)将(5)中得到的滤液通过截留分子量为800~1000Da1的纳滤膜浓缩,纳滤膜浓缩的工作条件为:压力1.0~1.5MPa,温度为40~50℃;
- [0033] (7)将(6)中得到的浓缩物通过干燥处理得到玉米多肽。
- [0034] 本发明通过用亚硫酸钠将玉米麸质水pH值调节至5.5~8.0,再升温至70~90℃超声波处理,破坏了醇溶性蛋白的二硫键,极大提升其溶解性;再通过离心将醇溶蛋白与淀粉、纤维等不溶物质分离;用碱性蛋白酶酶解醇溶蛋白使其从蛋白质形态转变为肽形态;通过微滤膜除杂去除了所有悬浊物和部分醇溶性色素,再通过纳滤膜浓缩去除了蛋白肽液中灰分、氨基酸和糖分等小分子物质,实现溶液的浓缩、蛋白肽纯度的进一步提高和分子量分布的集中。
- [0035] 本发明综合采用超声波、生物酶解及膜分离等多种高科技技术提取生产具有高附加值的玉米多肽产品,其优点主要体现在经济、环境、安全、所得产品的质量等方面,具体如下:
- [0036] (1)技术方案设计科学,直接以玉米麸质水为原料提取生产玉米多肽,生产成本较低,投资回报率较高;
- [0037] (2)结合亚硫酸钠和超声处理,在酶解前完成醇溶蛋白的改性,该处理不仅通过促

使醇溶蛋白水溶实现蛋白质纯度的提高,也通过对醇溶蛋白二硫键的破坏,保证了后续蛋白质的水解效果;

[0038] (3)经两级膜分离工艺除杂、纯化、浓缩,最终目标产物为蛋白质含量90%的玉米多肽产品,工艺收率为85%左右;

[0039] (4)不使用有机溶剂淬取,玉米多肽产品中不含溶剂残留,安全性高;

[0040] (5)本技术方案生产过程中产生的废弃物极少,其中废渣可生产玉米色素及饲料,纳滤膜分离产生的上清液可作糖液再利用,剩余少量废水COD $\leq$ 800mg/L,稍作处理即可达标排放。

### 具体实施方式

[0041] 下面结合实施例对本发明做进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

#### [0042] 实施例1

[0043] 使用亚硫酸钠将玉米麸质水pH值调至5.5,升温至90℃,超声波功率1000W处理3小时后离心分离,收集液体,使用氢氧化钠调节离心液pH值至11,加入离心液重量0.4%的碱性蛋白酶,温度60℃条件下,酶解4小时。酶解完成后,酶解液通过孔径为的0.2微米的微滤膜除杂,微滤膜除杂工作条件为:压力0.3MPa,温度为50℃;微滤膜的滤液通过截留分子量为800Da1的纳滤膜浓缩,纳滤膜浓缩工作条件为:压力1.5MPa,温度为50℃;将纳滤膜的浓缩液通过干燥处理即得到玉米多肽。此时玉米肽的收率为87%,肽纯度为91.7%,纳滤膜的滤液的COD为610mg/L。

#### [0044] 实施例2

[0045] 使用亚硫酸钠将玉米麸质水pH值调至8.0,升温至70℃,超声波功率500W处理2小时后离心分离,收集液体,使用氢氧化钠调节离心液pH值至8,加入离心液重量0.1%的碱性蛋白酶,温度60℃条件下,酶解2小时。酶解完成后,酶解液通过孔径为的0.4微米的微滤膜除杂,微滤膜除杂工作条件为:压力0.1MPa,温度为40℃;微滤膜的滤液通过截留分子量为1000Da1的纳滤膜浓缩,纳滤膜浓缩工作条件为:压力1.0MPa,温度为40℃;将纳滤膜的浓缩液通过干燥处理即得到玉米多肽。此时玉米肽的收率为85%,肽纯度为94.1%,纳滤膜的滤液的COD为730mg/L。

[0046] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。