

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910117398.6

[51] Int. Cl.

*A23L 1/10 (2006.01)*  
*A23L 1/28 (2006.01)*  
*A23L 1/29 (2006.01)*  
*A23L 1/30 (2006.01)*  
*A23L 1/308 (2006.01)*  
*A23L 2/38 (2006.01)*

[43] 公开日 2010年1月6日

[11] 公开号 CN 101617787A

[51] Int. Cl. (续)

*C08B 30/00 (2006.01)*  
*C08B 37/02 (2006.01)*  
*C07G 99/00 (2009.01)*  
*C11B 1/10 (2006.01)*  
*C07K 14/415 (2006.01)*  
*C07K 1/14 (2006.01)*

[22] 申请日 2009.7.27

[21] 申请号 200910117398.6

[71] 申请人 中国科学院西北高原生物研究所  
地址 810001 青海省西宁市西关大街59号

[72] 发明人 胡凤祖 杜玉枝 皮立 董琦  
续艳丽 张春红

[74] 专利代理机构 兰州中科华西专利代理有限公司  
代理人 李艳华

权利要求书2页 说明书6页

[54] 发明名称

一种从青稞中连续提取多种产品的工艺

[57] 摘要

本发明涉及一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，它包括以下步骤：(1)将青稞原料粉碎，筛分出青稞面粉和青稞麸皮；(2)在青稞面粉中用碱性溶媒提取、离心，收集上清液并用酸沉淀提取蛋白粉；同时对沉淀物水洗、冷冻、低温干燥得青稞淀粉；(3)将青稞麸皮采用超临界二氧化碳技术进行萃取或用小极性溶剂冷浸后得到青稞麸皮油；(4)将脱脂后的麸皮以水为溶剂，经超声提取或蒸煮、离心后分别得到含有青稞 $\beta$ -葡聚糖的粉末和含有青稞黄酮、氨基酸浓缩液；(5)将步骤(4)所得的残渣经烘干、超微粉碎后得到青稞水不溶纤维蛋白粉。采用本发明工艺可连续得到六种青稞深加工产品，有效地提高了青稞的利用率，增加了青稞的利用价值。

1、一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，包括以下步骤：

(1)原料处理：选用洁净、干燥青稞，经磨碎、过 200 目筛后分别得到青稞面粉和青稞麸皮；

(2)青稞淀粉和蛋白粉的提取：首先将步骤(1)所得的青稞面粉按其重量体积比的 1: 8~1: 40 加碱性水溶液进行搅拌后，静置、离心，分别收集上清液和沉淀物；然后将所得沉淀物水洗至 pH 值为中性，经冷冻、干燥、粉碎后得青稞淀粉；最后用酸调节所得上清液的 pH 值为 2.5~5.0，离心后收集沉淀物，将该沉淀物经干燥、粉碎后得青稞蛋白粉；

(3)青稞麸皮油提取：将步骤(1)所得的青稞麸皮采用超临界二氧化碳技术进行萃取或用小极性溶剂冷浸后得青稞麸皮油；

(4)青稞  $\beta$ -葡聚糖提取：首先将脱脂后的麸皮按其重量体积比的 1: 10~1: 40 加水经超声提取或蒸煮、离心后收集上清液 A 和残渣；然后在所得的上清液 A 中加入 95%的食用酒精，使其酒精浓度按体积比达到 20~80%后，静置、离心，分别收集沉淀物和上清液 B；其次将所收集的沉淀物经干燥、粉碎后得含有青稞  $\beta$ -葡聚糖粉末；最后将所收集的上清液 B 经浓缩回收乙醇后得到含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液；

(5)青稞水不溶纤维蛋白粉：将步骤(4)所得的残渣经烘干、超微粉碎后得到青稞水不溶纤维蛋白粉。

2、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，其特征在于：所述步骤(1)中的青稞原料是大麦属栽培大麦中的成熟裸大麦。

3、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，其特征在于：所述步骤(2)中的碱性水溶液是指质量浓度为 0.05~0.15%的氢氧化钠水溶液。

4、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，其特征在于：所述步骤(2)中的冷冻温度为-4~18℃。

5、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，其特征在于：所述步骤(2)中的酸是指摩尔浓度为 0.1~1.0mol/L 的盐酸。

6、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，其特征在于：所述步骤(3)中的超临界二氧化碳技术所采用的萃取条件是指压力为

15~40 Mpa, 温度为 25~45℃, 时间为 1~3h。

7、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺, 其特征在于: 所述步骤(3)中的小极性溶剂冷浸是指首先将青稞麸皮按其重量体积比的 1: 10~1: 30 加入石油醚冷浸、过滤后, 收集滤液; 然后在 30~45℃ 温度下回收滤液中的石油醚; 最后经烘干得到青稞麸皮油。

8、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺, 其特征在于: 所述步骤(4)中的超声提取条件是指提取温度 40~80℃, 超声功率为 100~400W, 超声时间为 20~60 min。

9、如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺, 其特征在于: 所述步骤(4)中的蒸煮温度为 60~90℃。

10、一种采用如权利要求 1 所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺制得的含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液在营养饮料中的应用, 其特征在于: 将含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液按其重量百分比分别添加 0.5~3.0% 的蜂蜜、3~15% 的蔗糖、0.1~1.5% 的白刺果粉、0.01~0.2% 的调味剂、30~80% 的纯净水, 混合加工成具有青稞香味的营养饮料。

## 一种从青稞中连续提取多种产品的工艺

### 技术领域

本发明涉及一种青稞产品的加工工艺，尤其涉及一种从青稞中连续提取多种产品的工艺。

### 背景技术

青稞是大麦的一种，又称裸大麦、元麦，在西藏、青海一带通称青稞。它是藏族人的主要粮食作物，用它可以制作糌粑和青稞酒。青稞常年播种面积和总产量分别占西藏粮食总播种面积和总产的 55~60%，总产在 60 万吨左右。青稞含有丰富的  $\beta$ -葡聚糖，是世界上麦类作物中  $\beta$ -葡聚糖最高的作物；青稞中还含有膳食纤维、支链淀粉、蛋白质、稀有营养成分如含硫胺素（维生素 B1）、核黄素（维生素 B2）、尼克酸、维生素 E，这些物质对促进人体健康发育均有积极的作用关系；含有多种有益人体健康的无机元素钙、磷、铁、铜、锌和微量元素硒等矿物元素。青稞具有丰富的营养成分，因此具有丰富的营养价值和突出的医药保健作用。在高寒缺氧的青藏高原，为何不乏百岁老人，这与常食青稞，与青稞突出的医疗保健功能作用是分不开的。据《本草拾遗》记载：青稞，下气宽中、壮精益力、除湿发汗、止泻。藏医典籍《晶珠本草》更把青稞作为一种重要药物，用于治疗多种疾病。

目前对于青稞的深加工产品主要集中在  $\beta$ -葡聚糖提取工艺的研究，产品单一，尽管剩余的副产品具有很高的营养价值，但只作为简单的饲料或弃之不用，因此青稞的利用率并不高。

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种快速、安全、可提高青稞利用率的从青稞中连续提取多种产品的工艺。

为解决上述问题，本发明所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，包括以下步骤：

(1)原料处理：选用洁净、干燥青稞，经磨碎、过 200 目筛后分别得到青稞面粉和青稞麸皮；

(2)青稞淀粉和蛋白粉的提取：首先将步骤(1)所得的青稞面粉按其重量体积比的 1: 8~1: 40 加碱性水溶液进行搅拌后，静置、离心，分别收集上清液和沉淀物；然后将所得沉淀物水洗至 pH 值为中性，经冷冻、干燥、粉碎后得青稞淀粉；最后用酸调节所得上清液的 pH 值为 2.5~5.0，离心后收集沉淀物，将该沉淀物经干燥、粉碎后得青稞蛋白粉；

(3)青稞麸皮油提取：将步骤(1)所得的青稞麸皮采用超临界二氧化碳技术进行萃取或用小极性溶剂冷浸后得青稞麸皮油；

(4)青稞  $\beta$ -葡聚糖提取：首先将脱脂后的麸皮按其重量体积比的 1: 10~1: 40 加水经超声提取或蒸煮、离心后收集上清液 A 和残渣；然后在所得的上清液 A 中加入 95%的食用酒精，使其酒精浓度按体积比达到 20~80%后，静置、离心，分别收集沉淀物和上清液 B；其次将所收集的沉淀物经干燥、粉碎后得含有青稞  $\beta$ -葡聚糖粉末；最后将所收集的上清液 B 经浓缩回收乙醇后得到含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液；

(5)青稞水不溶纤维蛋白粉：将步骤(4)所得的残渣经烘干、超微粉碎后得到青稞水不溶纤维蛋白粉。

所述步骤(1)中的青稞原料是大麦属栽培大麦中的成熟裸大麦。

所述步骤(2)中的碱性水溶液是指质量浓度为 0.05~0.15%的氢氧化钠水溶液。

所述步骤(2)中的冷冻温度为-4~18℃。

所述步骤(2)中的酸是指摩尔浓度为 0.1~1.0mol/L 的盐酸。

所述步骤(3)中的超临界二氧化碳技术所采用的萃取条件是指压力为 15~40 Mpa，温度为 25~45℃，时间为 1~3h。

所述步骤(3)中的小极性溶剂冷浸是指首先将青稞麸皮按其重量体积比的 1: 10~1: 30 加入石油醚冷浸、过滤后，收集滤液；然后在 30~45℃温度下回收滤液中的石油醚；最后经烘干得到青稞麸皮油。

所述步骤(4)中的超声提取条件是指提取温度 40~80℃，超声功率为 100~400W，超声时间为 20~60 min。

所述步骤(4)中的蒸煮温度为 60~90℃。

一种采用如上所述的一种从青稞中连续提取多种产品的工艺制得的含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液在营养饮料中的应用，其特征在于：将含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液按其重量百分比分别添加 0.5~3.0%的蜂蜜、3~15%的

蔗糖、0.1~1.5%的白刺果粉、0.01~0.2%的调味剂、30~80%的纯净水，混合加工成具有青稞香味的营养饮料。

本发明与现有技术相比具有以下优点：

- 1、本发明主要采用水作为溶剂，因此安全可靠。
- 2、由于本发明中的提取工艺均采用先进的超临界二氧化碳技术和超声技术，并在相对较低的温度下进行提取，因此节省了能源、减低了能耗，是一种快速、高效、节能，易于形成产业化、绿色安全的提取工艺。
- 3、由于本发明利用先进的提取分离设备，通过合理设计，可同时得到六种青稞深加工产品，因此提高了青稞的利用率，增加了青稞的利用价值。

## 具体实施方式

**实施例 1** 一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，包括以下步骤：

(1)原料处理：

青稞原料选用大麦属(Hordeum)栽培大麦(Hordeum distichum)中的成熟裸大麦。称取已处理洁净的干燥青稞 50kg，用山东临沂河东区大华机械厂生产的 FMZ-278 型磨面机磨碎，并过 200 目筛后分别得到 35kg 的青稞面粉和 15kg 的青稞麸皮。

(2)青稞淀粉和蛋白粉的提取：

首先将步骤(1)所得的青稞面粉 5kg 置于 100L 的不锈钢搅拌桶中，按其重量体积比的 1: 8~1: 40 加 0.05~0.15%的氢氧化钠水溶液进行搅拌，不断搅拌 30min 后，室温下静置 8~20h，用张家港市威龙离心机械设备制造有限公司生产的 GF 型高速管式离心机以 10000 r / min 的速率离心，分别收集上清液和沉淀物。

然后将所得沉淀物用蒸馏水洗至 pH 值为中性，在-4~18℃温度下冷冻 4~16h，取出置东莞市久力电子科技有限公司生产的 QC-O72 型低温烘箱中，在 45~60℃温度下干燥后用由常州市佳善干燥设备有限公司生产的 WFJ-15 型粉碎机粉碎，得青稞淀粉 3.8kg，其淀粉含量为 60~90%。

最后用 0.1~1.0mol/L 的盐酸调节所得上清液的 pH 值为 2.5~5.0，沉淀蛋白质，用高速管式离心机以 10000 r / min 的速率离心后收集沉淀物，取出该沉淀物在 45~60℃的低温烘箱中干燥或在东京理化器械株式会社 FDU-1100 冷冻干燥机中低温冷冻干燥，用粉碎机粉碎后得青稞蛋白粉 400g，其蛋白粉

含量为 40~70%。

(3)青稞麸皮油提取:

将步骤(1)所得的青稞麸皮 5kg 装入南通华安超临界萃取设备有限公司生产的 HA221-40-12 型超临界 CO<sub>2</sub> 萃取装置中, 在萃取压力 15~40 Mpa、萃取温度 25~45℃、CO<sub>2</sub> 流量 20~50 kg/h、萃取时间 1~3h 条件下提取, 得到青稞麸皮油 51.4 g。采用 Agilent 7890A / 5975C 型气相色谱-质谱联用仪(美国 Agilent 公司)测得青稞麸皮油中不饱和脂肪酸含量为 70~80%, 维生素 E 含量为 100~150mg/L。

(4)青稞 β-葡聚糖提取:

首先将脱脂后的麸皮 4kg 放入北京弘祥隆生物技术开发有限公司生产的 CTXNW-100B 型组合式循环超声提取机中, 按其重量体积比的 1: 10~1: 40 加水, 在温度为 40~80℃、功率为 100~400W、超声时间为 20~60min 的条件下提取后, 用高速管式离心机以 10000 r / min 的速率离心, 收集上清液 A 和残渣。

然后在所得的上清液 A 中加入 95%的食用酒精, 使其酒精浓度按体积比达到 20~80%后, 室温下静置 8~24h, 用高速管式离心机以 10000 r / min 的速率离心, 分别收集沉淀物和上清液 B。

其次将所收集的沉淀物置于由株洲华威工业微波设备有限公司生产的 HWFZ-6 型微波真空干燥机中干燥, 并用粉碎机粉碎后得到灰白色、含有青稞 β-葡聚糖粉末; 用酶法测得含有青稞 β-葡聚糖 20~40%。

最后将所收集的上清液 B 用无锡星海王生化设备有限公司生产的 R5002K 型旋转蒸发仪浓缩回收乙醇后, 得到含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液; 用美国 Waters 515 型氨基酸分析仪测得氨基酸总量 200~300mg/L, 用美国 Varian 公司生产的 CARY300 型紫外可见光全波长扫描仪测得青稞总黄酮 50~100mg/L, 总糖 10~15%。

(5)青稞水不溶纤维蛋白粉:

将步骤(4)所得的残渣置微波真空干燥机中烘干, 用北京国药龙立科技有限公司生产的 TC-10 超微粉碎机粉碎后得到青稞水不溶纤维蛋白粉。依据 GB/T 5009.88-2008 《食品中膳食纤维的测定》规定测得膳食纤维含量为 40~50%、蛋白质含量为 30~40%。

一种采用上述工艺制得的含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液可应用在营养

饮料中。具体如下：将 15~30g 含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液按其重量百分比分别添加 0.5~3.0% 的蜂蜜、3~15% 的蔗糖、0.1~1.5% 的白刺果粉、0.01~0.2% 的调味剂、30~80% 的纯净水，混合加工成具有青稞香味的营养饮料。

**实施例 2** 一种从青稞中连续提取多种产品的工艺，包括以下步骤：

(1)原料处理：称取已处理洁净的干燥青稞 50kg，用磨面机磨碎，并过 200 目筛后分别得到 35kg 的青稞面粉和 15kg 的青稞麸皮。

(2)青稞淀粉和蛋白粉的提取同实施例 1。

(3)青稞麸皮油提取：

首先将青稞麸皮 5kg 置不锈钢罐中，按其重量体积比的 1: 10~1: 30 加入石油醚（30~60）冷浸 8~24h 后，再用石油醚渗透淋洗，并收集淋洗液；然后将淋洗液置于旋转蒸发仪中在 30~45℃ 温度下回收淋洗液中的石油醚；最后置于上海三申医疗器械有限公司 DHG9203A 电热恒温鼓风干燥箱中，在 50~65℃ 下烘 20~60min，得到清亮、淡黄色的青稞麸皮油 49.8g。

(4)青稞  $\beta$ -葡聚糖提取：

首先将脱脂后的麸皮 4kg 不锈钢罐中，按其重量体积比的 1: 10~1: 40 加水，在温度为 60~90℃ 条件下煮 1~2h，用高速管式离心机以 10000 r/min 的速率离心，收集上清液 A 和残渣。

然后在所得的上清液 A 中加入 95% 的食用酒精，使其酒精浓度按体积比达到 20~80% 后，室温下静置 8~24h，用高速管式离心机以 10000 r/min 的速率离心，分别收集沉淀物和上清液 B。

其次将所收集的沉淀物置于微波真空干燥机中干燥，并用粉碎机粉碎后得到灰白色、含有青稞  $\beta$ -葡聚糖粉末；用酶法测得含有青稞  $\beta$ -葡聚糖 20~40%。

最后将所收集的上清液 B 用旋转蒸发仪浓缩回收乙醇后，得到含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液。用美国 Waters 515 型氨基酸分析仪测得氨基酸总量 200~300mg/L，用美国 Varian 公司生产的 CARY300 型紫外可见光全波长扫描仪测得青稞总黄酮 50~100mg/L，总糖 10~15%。

(5)青稞水不溶纤维蛋白粉：

将步骤(4)所得的残渣置微波真空干燥机中烘干，用超微粉碎机粉碎后得到青稞水不溶纤维蛋白粉。依据 GB/T 5009.88-2008《食品中膳食纤维的测定》规定测得膳食纤维含量为 40~70%、蛋白质含量为 20~30%。



---

一种采用上述工艺制得的含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液可应用在营养饮料中。具体如下：将 10~20g 含有青稞黄酮、氨基酸的浓缩液按其重量百分比分别添加 1.0~3.0% 的蜂蜜、3~10% 的蔗糖、0.1~1.5% 的白刺果粉、0.01~0.2% 的调味剂、50~80% 的纯净水，混合加工成具有青稞香味的营养饮料。