



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102754764 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201210260579. 6

(22) 申请日 2012. 07. 26

(71) 申请人 南京农业大学

地址 210095 江苏省南京市卫岗 1 号

(72) 发明人 顾振新 吴进贤 尹永祺 刘春泉

李大婧

(51) Int. Cl.

A23L 1/09 (2006. 01)

A23L 1/10 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

### (54) 发明名称

一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺及其产品

### (57) 摘要

本发明涉及一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺及其产品,属于食品加工技术领域。其特征是以胁迫发芽的玉米与微波灭酶的麦胚混合后,经挤压膨化、超微粉碎,制得胚芽玉米粉,再配以胡萝卜粉、螺旋藻粉、白砂糖、麦芽糊精和植脂末,经杀菌和包装,制得胚芽玉米复合营养粉。本发明生产工艺简单,工业化程度高,使麦胚资源得以深度利用和玉米全利用,提高农产品的附加值。本发明生产的胚芽玉米复合营养粉冲调性好、口感细腻,营养价值高,富含  $\gamma$ -氨基丁酸、谷胱甘肽、二十八碳醇和膳食纤维等成分,具有改善脑部机能、镇静神经、改善睡眠、抗氧化、延缓衰老和提高机体免疫力等功效,是一种理想的保健型营养食品,产品中  $\gamma$ -氨基丁酸含量为 20 ~ 60mg/100g。

1. 一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺,其特征在于,以胁迫发芽的玉米与微波灭酶的麦胚混合后,经挤压膨化、超微粉碎,制得胚芽玉米粉,再配以胡萝卜粉、螺旋藻粉、白砂糖、麦芽糊精和植脂末,经杀菌和包装,制得。

2. 根据权利要求1所述,一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺,包括以下步骤:

(1) 玉米胁迫发芽

A、消毒浸泡:挑选颗粒饱满,无病虫害的玉米,按公知的消毒方法用次氯酸钠水溶液对其消毒,然后置于10~20倍量(V/W)的纯净水中,于20~32℃浸泡10~20h。

B、胁迫发芽:将浸泡后玉米,置于15~25倍量(V/W)的纯净水中,于25~35℃通气避光发芽3~5d。

(2) 玉米干燥:按公知的加热或冷冻干燥方法将发芽玉米脱水至含水量13%左右。

(3) 麦胚稳定化:麦胚按公知的微波灭酶工序,令脂肪酶钝化,制得稳定化的麦胚。

(4) 挤压膨化、超细粉碎:将稳定化的麦胚与干燥的发芽玉米按1:4~10比例混合,按公知的挤压膨化和超细粉碎工序处理,过180~220目筛,制得胚芽玉米粉。

(5) 复配:将胚芽玉米粉、胡萝卜粉、螺旋藻粉、白砂糖、麦芽糊精和植脂末按比例加入拌料机中,混合均匀。

(6) 杀菌、包装:复配的物料经微波灭菌2~3min后真空包装,制得。

3. 根据权利要求1-2所述,一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺,其特征在于:玉米胁迫发芽时通气流量为0.6~1.5L/min。

4. 根据权利要求1-3所述,一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺,其特征在于:复配时各成分质量百分比如下:胚芽玉米粉45~80%、胡萝卜粉5~15%、螺旋藻粉1~5%、白砂糖4~10%、麦芽糊精5~10%、植脂末5~15%。

5. 根据权利要求1-4所述,所得产品中 $\gamma$ -氨基丁酸含量为20~60mg/100g。

## 一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺及其产品

### 一、技术领域

[0001] 本发明涉及一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺及其产品,属于食品加工技术领域。

### 二、技术背景

[0002] 玉米富含不饱和脂肪酸、维生素、微量元素和氨基酸等营养成分。研究证实,其不饱和脂肪酸中亚油酸含量高达 60% 以上,对冠心病、动脉粥样硬化、高脂血症及高血压等都有一定的预防和治疗作用。玉米还含有玉米黄素、VE、谷胱甘肽、膳食纤维和硒元素等诸多保健成分。

[0003] 发芽处理可改良玉米的营养和食用品质。玉米在发芽过程中,大量酶原被激活并释放,同时新的酶形成,使种子内淀粉和蛋白质等大分子物质降解,生成易被人体消化吸收的小分子物质,可吸收的营养成份得以增加、生物效价提高、粘度降低、口感改善,且玉米内谷胱甘肽、维生素和抗氧化物质等多种生理活性成分得以富集,特别是 GABA 在玉米胁迫发芽时显著增加。研究表明,GABA 具有调整血压、镇静神经、帮助睡眠、改善脑部机能、促进记忆和调节肝肾等保健功能。随着年龄的增长和精神压力的加大,人体中 GABA 含量减少,从饮食中补充 GABA,有促进人体健康的作用。以发芽玉米为主要原料生产的食品具有以上涉及的营养价值和保健作用。

[0004] 麦胚是小麦籽粒制粉过程中得到的副产物,富含优质蛋白和脂肪,维生素 E 含量居所有植物之首,谷胱甘肽、二十八碳醇、麦胚凝集素和黄酮类物质含量丰富,具有很高的营养与保健作用,可有效预防心脑血管病、肿瘤、糖尿病及其并发症,中枢神经系统疾病、运动系统疾病、皮肤疾病等,能够清除体内自由基、保护生物膜、延缓衰老、抗癌、预防动脉硬化、抑制多种化学物质的诱变,提高机体免疫力。因此,麦胚被称为“人类食品中最佳营养品”,极具开发价值,可广泛应用于食品中或直接加工成健康食品。

[0005] 由于玉米胚芽有苦涩味,不溶性纤维含量高,致使玉米食品口感粗糙,食用性差,且玉米蛋白质中氨基酸配比不平衡,其限制性氨基酸为赖氨酸和色氨酸,因而人体对玉米蛋白质的消化吸收率较低。专利(公开号 CN102018176A,公开日 2011 年 4 月 20 日)公开了“一种即食玉米粉的制备方法”、专利(公开号 CN1405219A,公开日 2003 年 3 月 26 日)公开了“多功能玉米粉的生产工艺”、专利(公开号 CN101243865A,公开日 2008 年 8 月 20 日)公开了“滋强补壮玉米片”、专利(公开号 CN101558852A,公开日 2009 年 10 月 21 日)公开了“一种即食早餐玉米片的生产工艺”、专利(公开号 CN102475244A,公开日 2012 年 5 月 30 日)公开了“一种营养玉米片及其制备方法”、专利(公开号 CN1179906A,公开日 1998 年 4 月 29 日)公开了“多味玉米片及其制备方法”等均有一些改良玉米食用性的作用,但由于这些方法中均采用剥皮和脱胚等前处理工序来降低玉米苦涩味,因而工艺繁琐、原料浪费,同时营养成分流失多。

[0006] 本发明将麦胚和发芽玉米复合,能够极大地提高玉米粉中蛋白含量,改善口感,均衡营养;经挤压膨化后更易被人体消化吸收,其蛋白质和碳水化合物的消化率显著提高;

经超细粉碎制得的产品具有不结块、无沉淀、冲调性好的特点。

### 三、发明内容

[0007] 技术问题：

[0008] 本发明目的在于提供一种胚芽玉米复合营养粉生产工艺及其产品，解决玉米营养成分不均衡、食用性差等技术难题，同时胁迫处理玉米发芽并复配麦胚，能够平衡氨基酸比例，提升产品营养价值和食用品质，且富集  $\gamma$ -氨基丁酸、麦胚凝集素、谷胱甘肽和膳食纤维等保健成分。

[0009] 技术方案：

[0010] 以胁迫发芽的玉米与微波灭酶的麦胚混合后，经挤压膨化、超微粉碎，制得胚芽玉米粉，复配胡萝卜粉、螺旋藻粉、白砂糖、麦芽糊精和植脂末，经杀菌和包装，制得。上述胚芽玉米复合营养粉生产工艺，包括以下步骤：

[0011] (1) 玉米胁迫发芽

[0012] A、消毒浸泡：挑选颗粒饱满、无病虫害的玉米，按公知的消毒方法用次氯酸钠水溶液对其消毒后，置于 10 ~ 20 倍量 (V/W) 的纯净水中，于 20 ~ 32℃ 浸泡 10 ~ 20h。

[0013] B、胁迫发芽：将浸泡后玉米置于 15 ~ 25 倍量 (V/W) 的纯净水中，于 25 ~ 35℃ 通气避光发芽 3 ~ 5d。

[0014] (2) 玉米干燥：按公知的加热或冷冻干燥方法将发芽玉米脱水至含水量 13% 左右。

[0015] (3) 麦胚稳定化：麦胚按公知的微波灭酶工序，令脂肪酶钝化，制得稳定化麦胚。

[0016] (4) 挤压膨化、超细粉碎：将稳定化的麦胚与干燥的发芽玉米按 1 : 5 ~ 10 比例混合，按公知的挤压膨化和超细粉碎工序处理后，过 180 ~ 220 目筛，制得胚芽玉米粉；

[0017] (5) 复配：将胚芽玉米粉、胡萝卜粉、螺旋藻粉、白砂糖、麦芽糊精和植脂末按比例加入拌料机中，混合均匀。

[0018] (6) 杀菌、包装：复配的物料经微波灭菌 2 ~ 3min 后真空包装，制得。

[0019] 有益效果：

[0020] 与现有技术相比，本发明的胚芽玉米复合营养粉生产工艺及其产品具有以下优点：

[0021] (1) 本发明中玉米经发芽处理，改良玉米营养成分，提高  $\gamma$ -氨基丁酸含量，改善食用口感，提高消化吸收率，拓展了玉米的食用途径；

[0022] (2) 本发明中玉米无需剥皮和脱胚处理，具有工艺简单、不产废料、原料营养成分充分保留，迎合了全谷物食用的理念；

[0023] (3) 本发明产品中复配麦胚粉，不仅能充分利用面粉加工过程中的副产物，提高面粉企业经济效益，同时增加了产品中蛋白质、凝集素、谷胱甘肽和二十八碳醇等营养保健成分；

[0024] (4) 本发明采用挤压膨化和超细粉碎工艺制得胚芽玉米复合营养粉，克服传统工艺制作的玉米粉口感粗糙、不易消化的缺点；同时本产品即冲即食、不结块、无沉淀、色泽均匀、口感细腻。

#### 四、具体实施方式

##### [0025] 实施例 1

[0026] 挑选颗粒饱满、无病虫害的玉米,按公知的消毒方法用次氯酸钠水溶液对其消毒后,置于 10 倍 (V/W) 量的纯净水中,于 20℃ 浸泡 20h;于 15 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 25℃ 通气避光发芽 3d,通气量为 1.5L/min;发芽玉米按公知的加热或冷冻干燥方法干燥至含水量 13% 左右。麦胚按公知的微波灭酶工序,令脂肪酶钝化,使麦胚稳定化。将稳定化的麦胚和干燥的发芽玉米按质量比 1 : 5 混匀后,按公知的挤压膨化和超细粉碎工序处理,过 180 ~ 220 目筛,制得胚芽玉米粉;按质量百分比将胚芽玉米粉 45%、胡萝卜粉 15%、螺旋藻粉 5%、白砂糖 10%、麦芽糊精 10% 和植脂末 15%,置于混料机中混合均匀;经微波灭菌 3min 后真空包装,制得。产品中  $\gamma$ -氨基丁酸含量为 20mg/100g。

##### [0027] 实施例 2

[0028] 玉米的挑选与消毒方法同实施例 1。玉米消毒后,置于 15 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 32℃ 浸泡 10h;于 14 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 30℃ 通气避光发芽 4d,通气量为 1.2L/min。发芽玉米干燥、麦胚灭酶方法同实施例 1。将稳定化的麦胚和干燥的发芽玉米按质量比 1 : 6 混匀后,按实施例 1 所述的挤压膨化和超细粉碎方法制得胚芽玉米粉。按质量百分比将胚芽玉米粉 54%、胡萝卜粉 13%、螺旋藻粉 4%、白砂糖 7%、麦芽糊精 9% 和植脂末 13%,置于混料机中混合均匀。按实施例 1 所述方法进行灭菌与包装,制得。产品中  $\gamma$ -氨基丁酸含量为 30mg/100g。

##### [0029] 实施例 3

[0030] 玉米的挑选与消毒方法同实施例 1。玉米消毒后,置于 12 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 30℃ 浸泡 12h;于 25 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 25℃ 通气避光发芽 5d,通气量为 1.0L/min;发芽玉米干燥、麦胚灭酶方法同实施例 1。将稳定化的麦胚和干燥的发芽玉米按质量比 1 : 7 混匀后,按实施例 1 所述的挤压膨化和超细粉碎方法制得胚芽玉米粉;按质量百分比将胚芽玉米粉 63%、胡萝卜粉 10%、螺旋藻粉 4%、白砂糖 6%、麦芽糊精 7% 和植脂末 10% 混匀后,置于混料机中混合均匀。按实施例 1 所述方法进行灭菌与包装,制得。产品中  $\gamma$ -氨基丁酸含量为 40mg/100g。

##### [0031] 实施例 4

[0032] 玉米的挑选与消毒方法同实施例 1。玉米消毒后,置于 14 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 30℃ 浸泡 10h;于 20 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 30℃ 通气避光发芽 4d,通气量为 0.9L/min;发芽玉米干燥、麦胚灭酶方法同实施例 1。将稳定化的麦胚和干燥的发芽玉米按质量比 1 : 8 混匀后,按实施例 1 所述的挤压膨化和超细粉碎方法制得胚芽玉米粉;按质量百分比将胚芽玉米粉 72%、胡萝卜粉 7%、螺旋藻粉 3%、白砂糖 4%、麦芽糊精 6% 和植脂末 8% 混匀后,置于混料机中混合均匀。按实施例 1 所述方法进行灭菌与包装,制得。产品中  $\gamma$ -氨基丁酸含量为 50mg/100g。

##### [0033] 实施例 5

[0034] 玉米的挑选与消毒方法同实施例 1。玉米消毒后,置于 11 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 26℃ 浸泡 14h;于 15 倍量 (V/W) 的纯净水中,于 30℃ 通气避光发芽 4d,通气量为 0.8L/min;发芽玉米干燥、麦胚灭酶方法同实施例 1。将稳定化的麦胚和干燥的发芽玉米按质量比 1 : 10 混匀后,按实施例 1 所述的挤压膨化和超细粉碎方法制得胚芽玉米粉;按质量百

分比将胚芽玉米粉 80%、胡萝卜粉 5%、螺旋藻粉 1%、白砂糖 4%、麦芽糊精 5%和植脂末 5%混匀后,置于混料机中混合均匀。按实施例 1 所述方法进行灭菌与包装,制得。产品中  $\gamma$ -氨基丁酸含量为 60mg/100g。

[0035] 以上详细说明了本发明的实施方式,但这只是为了便于理解而举的实例,不应被视为是对本发明范围的限制。同样,任何所属技术领域的技术人员均可根据本发明的技术方案及其较佳实施例的描述,做出各种可能的等同改变或替换,但所有这些改变或替换都应属于本发明的权利要求的保护范围。