



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106937730 A

(43)申请公布日 2017.07.11

(21)申请号 201710270235.6

(22)申请日 2017.04.24

(71)申请人 河南工业大学

地址 450001 河南省郑州市高新技术产业
开发区莲花街

(72)发明人 王新伟 赵仁勇 田双起 王彦波

(74)专利代理机构 郑州市华翔专利代理事务所
(普通合伙) 41122

代理人 张爱军 徐文婷

(51) Int. Cl.

A23L 19/15(2016.01)

A23L 3/015(2006.01)

A23L 3/44(2006.01)

A23L 5/41(2016.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种马铃薯生全粉的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种马铃薯生全粉的制备方法,该方法是将新鲜马铃薯经挑选、清洗、去皮、切分后,采用食用酿造白醋溶液浸泡,清水冲洗后,采用超高压处理,再用冷冻干燥法进行冷冻干燥脱水,最后经粉碎、过筛工序,得到马铃薯生全粉。本发明采用白醋浸泡护色、抽真空超高压处理和真空冷冻干燥相结合的方式,有效避免了酚类底物和酚酶的接触,最大程度保护了细胞的完整性,且隔氧的环境有效抑制了美拉德反应和抗坏血酸氧化等非酶褐变,从而对马铃薯薯块起到很好的护色作用。本发明所用白醋成本低,且为食用酿造白醋,无食品安全问题,为马铃薯生全粉的制备开辟了新的途径。

1. 一种马铃薯生全粉的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 原料挑选:挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

(2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在15~25℃;清洗后将马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

(3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

(4) 切片:将步骤(3)的马铃薯用机器切成厚度为5mm的片;

(5) 白醋浸泡:将步骤(4)的马铃薯片用质量分数0.5~2.5%的白醋溶液浸泡10~30min;

(6) 清洗:将步骤(5)的马铃薯片用清水冲洗,清洗用水的温度在15~25℃,清洗后沥干水分;

(7) 超高压处理:将步骤(6)的马铃薯片抽真空包装后,室温下,采用300~450MPa的高压处理30~50min;

(8) 冷冻干燥脱水:将步骤(7)的马铃薯片装入冷冻干燥瓶,在1.5~2h内冷冻至-50~-40℃,再放入冷冻干燥机的真空腔进行真空冷冻干燥脱水,冷冻干燥温度为-50~-40℃,真空腔内绝对大气压为15~25Pa,直到马铃薯片水分含量降低到10%以内;

(9) 粉碎、过筛:将步骤(8)的马铃薯片用粉碎机进行粉碎,过80~100目筛,得到马铃薯生全粉。

2. 根据权利要求1所述的马铃薯生全粉的制备方法,其特征在于,所述的马铃薯的品种为豫马铃薯1号、洛马铃薯8号、商马铃薯1号或郑商薯10号。

3. 根据权利要求1所述的马铃薯生全粉的制备方法,其特征在于,步骤(4)中马铃薯还可以切成条或者块。

4. 根据权利要求1所述的马铃薯生全粉的制备方法,其特征在于,步骤(5)中白醋溶液的质量分数1.5%,浸泡时间为20min。

5. 根据权利要求1所述的马铃薯生全粉的制备方法,其特征在于,步骤(7)中马铃薯片抽真空的真空度为-0.1MPa。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的马铃薯生全粉的制备方法,其特征在于,所得的马铃薯生全粉的亮度L*值在89.62~91.43,糊化度为8.97~10.17%。

一种马铃薯生全粉的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种马铃薯生全粉的制备方法,属于马铃薯加工技术领域。

背景技术

[0002] 马铃薯又称地蛋、土豆、洋山芋等,是全球第四大重要的粮食作物,仅次于小麦、稻谷和玉米。

[0003] 马铃薯蛋白质营养价值高,含有2%左右的蛋白质。据研究,马铃薯蛋白质的品质和鸡蛋蛋白质相当,容易被消化、吸收,优于其他作物的蛋白质。而且马铃薯的蛋白质含有18种氨基酸,包括人体不能合成的各种必需氨基酸。

[0004] 马铃薯块茎含有多种维生素和无机盐。马铃薯中含有大量的维生素C,维生素C可以防止坏血病,刺激造血机能等,在日常吃的大米、白面中是没有的。马铃薯中还含有维生素A(胡萝卜素)、维生素B1(硫胺素)、维生素B2(核黄素)、维生素pp(烟酸)、维生素E(生育酚)、维生素B3(泛酸)、维生素B6(吡哆醇)、维生素M(叶酸)和生物素H等,对人体健康都是有益的。马铃薯也是所有粮食作物中维生素含量最全的,其含量相当于胡萝卜的2倍、大白菜的3倍、番茄的4倍,B族维生素更是苹果的4倍。特别是马铃薯中含有禾谷类粮食所没有的胡萝卜素和维生素C,其所含的维生素C是苹果的10倍,且耐加热。此外,马铃薯块茎中的无机盐如钙、磷、铁、钾、钠、锌、锰等,也是人体健康和幼儿发育成长不可缺少的元素。

[0005] 除此以外,马铃薯块茎中含有丰富的膳食纤维,并含有丰富的钾盐,属于碱性食品。从营养角度来看,它比大米、面粉具有更多的优点,能供给人体大量的热能,可称为“十全十美的食物”。

[0006] 马铃薯鲜薯可作为粮食或蔬菜进行烧煮。但鲜薯块茎体积大,含水量高,运输和长期贮藏有困难,客观上限制了马铃薯的常年食用消费,将鲜马铃薯加工制成能保全马铃薯的营养成分及风味物质的马铃薯全粉,则可克服鲜马铃薯的上述弊病,也有利于马铃薯系列食品的延伸开发与加工制作,从而促进马铃薯主粮化战略的实施。马铃薯全粉是脱水马铃薯制品中的一种,包括生全粉和熟全粉。熟全粉是以新鲜马铃薯为原料,经清洗、去皮、挑选、切片、漂洗、预煮、冷却、蒸煮、捣泥等工艺过程,经脱水干燥而得的细颗粒状、片屑状或粉末状产品。熟全粉在加工过程中的蒸煮和预煮等工序造成能耗较大,导致成本较高,而且营养成分也有部分损失,功能特性有所改变。马铃薯生全粉是在低温条件($\leq 70^{\circ}\text{C}$)下脱水干燥而成,生全粉中的蛋白质未发生变性、淀粉未糊化(颗粒结构完整),其他热敏营养物质破坏小,加工性能优良。且马铃薯生全粉是将除皮层外的马铃薯块茎中其他干物质都保留了下来。与熟全粉生产技术相比,生全粉保留了马铃薯的全部营养成分、风味及功能特性,节能降耗,降低成本。

[0007] 近年来,马铃薯全粉加工得到了广泛的关注。但马铃薯全粉加工过程中的褐变则成为制约马铃薯开发利用的最大问题。马铃薯中含有多酚氧化酶,当组织完整性被破坏,内源性多酚类底物在酶的催化作用下氧化成黑色素,严重影响其感官品质和商品价值。目前马铃薯生全粉加工过程中,采用柠檬酸、N-乙酰半肌氨酸、4-己基间苯二酚亚硫酸盐类

等作为护色剂 是常见的防止褐变的方法,但以上护色剂有的抑制褐变效果差,有的会引发食品安全问题,因此,探讨无毒非硫的防褐变保鲜剂或保鲜方法越来越受到人们的重视。

发明内容

[0008] 为了弥补现有技术的不足,本发明的目的是提供一种马铃薯生全粉的制备方法,该方法 得到的马铃薯生全粉色泽好,且保留了马铃薯的全部营养成分、风味及功能特性,食用安全 性高,成本低,节能降耗。

[0009] 为了实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0010] 一种马铃薯生全粉的制备方法,包括以下步骤:

[0011] (1) 原料挑选:挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

[0012] (2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在15~25℃;清洗后将 马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

[0013] (3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

[0014] (4) 切片:将步骤(3)的马铃薯用机器切成厚度为5mm的片;

[0015] (5) 白醋浸泡:将步骤(4)的马铃薯片用质量分数0.5~2.5%的白醋溶液浸泡10~30min;

[0016] (6) 清洗:将步骤(5)的马铃薯片用清水冲洗,清洗用水的温度在15~25℃,清洗后 沥干水分;

[0017] (7) 超高压处理:将步骤(6)的马铃薯片抽真空包装后,室温下,采用300~450MPa 的高压处理30~50min;

[0018] (8) 冷冻干燥脱水:将步骤(7)的马铃薯片装入冷冻干燥瓶,在1.5~2h内冷冻至-50~-40℃,再放入冷冻干燥机的真空腔进行真空冷冻干燥脱水,冷冻干燥温度为-50~-40℃,真空腔内绝对大气压为15~25Pa,直到马铃薯片水分含量降低到10%以内;

[0019] (9) 粉碎、过筛:将步骤(8)的马铃薯片用粉碎机进行粉碎,过80~100目筛,得到马铃薯生全粉。

[0020] 所述马铃薯的品种为豫马铃薯1号、洛马铃薯8号、商马铃薯1号或郑商薯10号。

[0021] 步骤(4)中马铃薯还可以切成条或者块。

[0022] 步骤(5)中白醋溶液的质量分数1.5%,浸泡时间为20min。

[0023] 步骤(7)中马铃薯片抽真空的真空度为-0.1MPa。

[0024] 所得的马铃薯生全粉的亮度L*值在89.62~91.43,糊化度为8.97~10.17%。

[0025] 本发明的有益效果:

[0026] 1、本发明将新鲜马铃薯经挑选、清洗、去皮、切分后,采用食用酿造白醋溶液浸泡一定 时间,捞出用清水冲洗后,采用超高压处理,再用冷冻干燥法进行冷冻干燥脱水,最后经粉 碎、过筛工序,得到马铃薯生全粉。

[0027] 2、马铃薯生全粉生产过程中,马铃薯发生褐变的原因主要有酚类物质的酶促褐变,以及 美拉德反应和抗坏血酸氧化褐变等非酶褐变。本发明采用白醋浸泡护色、抽真空超高压处理 和真空冷冻干燥相结合的方式,有效避免了酚类底物和酚酶的接触,最大程度保护了细胞的 完整性,且隔氧的环境有效抑制了美拉德反应和抗坏血酸氧化等非酶褐变,从而对马铃薯薯 块起到很好的护色作用,不需要另外加入影响食品安全的护色剂,就能够

使加工出来的马铃薯生全粉具有很好的光泽。

[0028] 3、本发明采用的酿造白醋含有丰富的有机酸、氨基酸、糖类物质、维生素和钙、磷、锌、铜等矿物质以及醛、醇、酚、酯等微量成分,其中有机酸含量多,除了主要成分醋酸外,多种有机酸的综合作用进一步提高了酿造白醋对马铃薯薯块的护色作用。

[0029] 4、本发明制得的马铃薯生全粉色泽较好,L*值较大,淀粉未糊化,蛋白质未变性,保留了马铃薯的全部营养成分、风味及功能特性,可以满足马铃薯生全粉主食化应用的需要。检测结果表明,本发明制得的马铃薯生全粉的L*值在89.62~91.43,糊化度为8.97~10.17%。

具体实施方式

[0030] 以下结合实施例对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。

[0031] 本发明所用白醋为山西东湖白醋,由山西老陈醋集团有限公司生产,总酸含量 $\geq 3.5\text{g}/100\text{ml}$ 。

[0032] 实施例1

[0033] 一种马铃薯生全粉的制备方法,包括以下步骤:

[0034] (1) 原料挑选:以豫马铃薯1号为原料,挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

[0035] (2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在 15°C ;清洗后将马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

[0036] (3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

[0037] (4) 切片:将步骤(3)的马铃薯用机器切成厚度为5mm的片;

[0038] (5) 白醋浸泡:将步骤(4)的马铃薯片用质量分数1.0%的白醋溶液浸泡20min;

[0039] (6) 清洗:将步骤(5)的马铃薯片用清水冲洗,清洗用水的温度在 15°C ,清洗后沥干水分;

[0040] (7) 超高压处理:将步骤(6)的马铃薯片抽真空(-0.1MPa)包装后,室温下,采用300MPa的高压处理30min;

[0041] (8) 冷冻干燥脱水:将步骤(7)的马铃薯片装入冷冻干燥瓶,在1.5h内冷冻至 -40°C ,再放入冷冻干燥机的真空腔进行真空冷冻干燥脱水,冷冻干燥温度为 -40°C ,真空腔内绝对大气压为15Pa,直到马铃薯片水分含量降低到8%以内;

[0042] (9) 粉碎、过筛:将步骤(8)的马铃薯片用粉碎机进行粉碎,过80目筛,得到马铃薯生全粉。

[0043] 实施例2

[0044] 一种马铃薯生全粉的制备方法,包括以下步骤:

[0045] (1) 原料挑选:以洛马铃薯8号为原料,挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

[0046] (2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在 20°C ;清洗后将马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

[0047] (3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

[0048] (4) 切条:将步骤(3)的马铃薯用机器切成 $1\times 1\times 5\text{cm}$ 的条;

[0049] (5) 白醋浸泡:将步骤(4)的马铃薯条用质量分数1.5%的白醋溶液浸泡20min;

[0050] (6) 清洗:将步骤(5)的马铃薯条用清水冲洗,清洗用水的温度在 20°C ,清洗后沥干

水分;

[0051] (7) 超高压处理:将步骤(6)的马铃薯条抽真空(-0.1MPa)包装后,室温下,采用350MPa的高压处理50min;

[0052] (8) 冷冻干燥脱水:将步骤(7)的马铃薯条装入冷冻干燥瓶,在2h内冷冻至-48℃,再放入冷冻干燥机的真空腔进行真空冷冻干燥脱水,冷冻干燥温度为-48℃,真空腔内绝对大气压为20Pa,直到马铃薯条水分含量降低到6%以内;

[0053] (9) 粉碎、过筛:将步骤(8)的马铃薯条用粉碎机进行粉碎,过80目筛,得到马铃薯生全粉。

[0054] 实施例3

[0055] 一种马铃薯生全粉的制备方法,包括以下步骤:

[0056] (1) 原料挑选:以商马铃薯1号为原料,挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

[0057] (2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在20℃;清洗后将马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

[0058] (3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

[0059] (4) 切块:将步骤(3)的马铃薯用机器切成1×1×1cm的块;

[0060] (5) 白醋浸泡:将步骤(4)的马铃薯块用质量分数1.5%的白醋溶液浸泡20min;

[0061] (6) 清洗:将步骤(5)的马铃薯块用清水冲洗,清洗用水的温度在20℃,清洗后沥干水分;

[0062] (7) 超高压处理:将步骤(6)的马铃薯块抽真空(-0.1MPa)包装后,室温下,采用400MPa的高压处理40min;

[0063] (8) 冷冻干燥脱水:将步骤(7)的马铃薯块装入冷冻干燥瓶,在2h内冷冻至-45℃,再放入冷冻干燥机的真空腔进行真空冷冻干燥脱水,冷冻干燥温度为-45℃,真空腔内绝对大气压为25Pa,直到马铃薯块水分含量降低到8%以内;

[0064] (9) 粉碎、过筛:将步骤(8)的马铃薯块用粉碎机进行粉碎,过100目筛,得到马铃薯生全粉。

[0065] 实施例4

[0066] 一种马铃薯生全粉的制备方法,包括以下步骤:

[0067] (1) 原料挑选:以郑商薯10号为原料,挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

[0068] (2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在25℃;清洗后将马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

[0069] (3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

[0070] (4) 切条:将步骤(3)的马铃薯用机器切成1×1×5cm的条;

[0071] (5) 白醋浸泡:将步骤(4)的马铃薯条用质量分数2.0%的白醋溶液浸泡15min;

[0072] (6) 清洗:将步骤(5)的马铃薯条用清水冲洗,清洗用水的温度在25℃,清洗后沥干水分;

[0073] (7) 超高压处理:将步骤(6)的马铃薯条抽真空(-0.1MPa)包装后,室温下,采用450MPa的高压处理50min;

[0074] (8) 冷冻干燥脱水:将步骤(7)的马铃薯条装入冷冻干燥瓶,在2h内冷冻至-50℃,再放入冷冻干燥机的真空腔进行真空冷冻干燥脱水,冷冻干燥温度为-50℃,真空腔内绝对

大气压为18Pa,直到马铃薯条水分含量降低到10%以内;

[0075] (9) 粉碎、过筛:将步骤(8)的马铃薯条用粉碎机进行粉碎,过100目筛,得到马铃薯生全粉。

[0076] 对比例1

[0077] 对比例1为采用异抗坏血酸钠作为护色剂的马铃薯生全粉的制备方法,包括以下步骤:

[0078] (1) 原料挑选:以洛马铃薯8号为原料,挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

[0079] (2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在20℃;清洗后将马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

[0080] (3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

[0081] (4) 切条:将步骤(3)的马铃薯用机器切成1×1×5cm的条;

[0082] (5) 异抗坏血酸钠浸泡:将步骤(4)的马铃薯条分别用浓度为2%、3%、4%、5%的异抗坏血酸钠溶液浸泡护色15min;

[0083] (6) 清洗:将步骤(5)的马铃薯条用清水冲洗,清洗用水的温度在20℃,清洗后沥干水分;

[0084] (7) 烘箱干燥脱水:将步骤(6)的马铃薯条立即放入烘箱干燥脱水,干燥温度50℃,直到马铃薯条水分含量降低到10%以内;

[0085] (8) 冷冻干燥脱水:将步骤(7)的马铃薯条用粉碎机进行粉碎,过80目筛,得到马铃薯生全粉。

[0086] 对比例2

[0087] 对比例2为不做护色处理的马铃薯生全粉的制备方法,包括以下步骤:

[0088] (1) 原料挑选:以商马铃薯1号为原料,挑选芽眼少、无腐烂变质和虫害的马铃薯;

[0089] (2) 清洗:用马铃薯清洗机将马铃薯清洗干净,清洗用水的温度在20℃;清洗后将马铃薯再次分拣,将腐烂、发芽和绿皮的马铃薯挑选出去;

[0090] (3) 去皮:将步骤(2)的马铃薯用马铃薯去皮机去掉表皮;

[0091] (4) 切条:将步骤(3)的马铃薯用机器切成1×1×5cm的条;

[0092] (5) 放置:将步骤(4)的马铃薯条分散暴露于空气(20±3℃)中,静置;

[0093] (6) 干燥脱水:将步骤(5)分别静置2min、30min、60min、90min的马铃薯条立即放入烘箱干燥脱水,干燥温度50℃,直到马铃薯条水分含量降低到10%以内;

[0094] (7) 粉碎、过筛:将步骤(6)的马铃薯条用粉碎机进行粉碎,过80目筛,得到马铃薯生全粉。

[0095] 性能检测

[0096] 1、糊化度

[0097] 本发明马铃薯生全粉的糊化度测定参考《饲料淀粉糊化度(熟化度)的测定》(熊易强,饲料工业,2000,21(3):30-31)中的方法,具体马铃薯生全粉的糊化度检测结果见表1。

[0098] 表1、马铃薯生全粉的糊化度检测结果

[0099]

实施例	糊化度
1	10.17%

2	9.33%
3	8.97%
4	9.89%

[0100] 表1结果表明,本发明制得的马铃薯生全粉糊化度低,淀粉基本未糊化。

[0101] 2、L值检测

[0102] 用亮度L*值表示马铃薯生全粉的褐变程度,用色差计检测本发明和对比例马铃薯生全粉的L*值,每个样品测三次取平均值(表2)。L*值越大,表明褐变程度越轻,L*值越小,表明褐变程度越严重。

[0103] 表2、马铃薯生全粉的L*值检测结果

[0104]

组别	条件	L*值
实施例	1	89.62
	2	91.43
	3	90.87
	4	90.56
对比例 1 (异抗坏血酸钠)	浓度 2% (质量分数)	85.21
	浓度 3% (质量分数)	85.97
	浓度 4% (质量分数)	86.78
	浓度 5% (质量分数)	86.98
对比例 2 (不做护色处理)	2min	87.58
	30min	73.56
	60min	70.76
	90min	68.32

[0105] 表2结果表明,本发明采用浸泡护色、抽真空超高压处理和真空冷冻干燥相结合的方式,对马铃薯薯块起到很好的护色作用,其护色效果优于异抗坏血酸钠的护色效果。另外,本发明所用的白醋为山西老陈醋集团有限公司生产的东湖白醋,350ml/袋,价格仅为3.3元/袋,大幅降低了马铃薯生全粉的生产成本。且白醋为食用级,避免了过量添加导致的食品安全问题,为马铃薯生全粉的制备开辟了新的途径。

[0106] 以上所述仅为本发明最佳的实施例,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。