



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101831087 A

(43) 申请公布日 2010.09.15

(21) 申请号 201010155881.6

(22) 申请日 2010.04.27

(71) 申请人 天津科技大学

地址 300222 天津市河西区大沽南路 1038
号

(72) 发明人 张黎明 申蕊 杨鑫 吴培龙
李珊

(51) Int. Cl.

C08L 3/02(2006.01)

C08K 5/1545(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

一种新型抗性淀粉的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种抗性淀粉的制备方法,该方法是以淀粉为原料,在其糊化过程中加入适量槲皮素,形成高度分散的槲皮素-淀粉复合物。由于槲皮素具有抑制 α -葡萄糖苷酶和 α -淀粉酶的活性,且在这种复合物中,它和淀粉分子存在较强的相互作用而影响淀粉的酶解性能。这种复合物是一种新型的抗性淀粉。抗性淀粉可抵抗酶的分解,在体内释放葡萄糖缓慢,具有较低的胰岛素反应,可控制血糖平衡,减少饥饿感,特别适宜糖尿病患者食用;本发明解决了抗性淀粉在生产过程中产品得率低、生产工艺复杂等问题。

1. 一种抗性淀粉的制备方法,其制备步骤如下:

(1) 在 1L 的三口烧瓶中加入 15g 淀粉和 300mL 蒸馏水,安装机械搅拌器、回流冷凝管和恒压滴液漏斗;在恒压滴液漏斗中加入 120mL 槲皮素乙醇溶液,开动搅拌器使淀粉浆搅拌均匀,水浴加热至 80℃;

(2) 在 80℃下使淀粉糊化 30min,然后慢慢滴加槲皮素乙醇溶液,在该温度下继续搅拌 120min 使槲皮素和预糊化淀粉充分混合,完毕将烧瓶冷却至室温;

(3) 取出烧瓶内的固液混合物,减压浓缩回收乙醇和部分水,剩余物冷却后经真空冷冻干燥、粉碎、过筛得抗性淀粉。

2. 根据权利要求 1 中所述的一种抗性淀粉的制备方法,其特征在于步骤(1)中所述淀粉为玉米淀粉、马铃薯淀粉和山药淀粉;乙醇溶液为食用酒精,体积分数为 80–95%,120mL 乙醇溶液中所含槲皮素的质量为 0.2–0.4g。

3. 根据权利要求 1 中所述的一种抗性淀粉的制备方法,其特征在于步骤(2)中所述慢慢滴加槲皮素乙醇溶液的时间为 20–30min。

4. 根据权利要求 1 中所述的一种抗性淀粉的制备方法,其特征在于步骤(3)中所述减压浓缩部分水的体积为 150–200mL。

一种新型抗性淀粉的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抗性淀粉的制备方法,该方法是以淀粉为原料,在其糊化过程中加入槲皮素,形成高度分散的槲皮素-淀粉复合物。这种复合物具有抗性淀粉的特征。

背景技术

[0002] 抗性淀粉(resistant starch)是指不被健康人体小肠吸收的淀粉及其分解物的总体,它分为四类:物理包埋淀粉RS1(physically trapped starch)、抗性淀粉颗粒RS2(resistant starch granules)、回生淀粉RS3(retrograded starch)和化学改性RS4(chemical modified starch)淀粉。RS2存在于某些天然食品中,如马铃薯、香蕉、大米等都含有抗性淀粉,特别是高直链淀粉的玉米淀粉(highamylosecorn starch)含抗性淀粉高达60%。由于RS1和RS2在加热和加工的过程中会损失掉大部分,国内外研究人员目前最感兴趣的还是RS3和RS4,可以将它们添加到食品中,提高食品的功能性。

[0003] 抗性淀粉又称抗酶解淀粉及难消化淀粉,这种淀粉较其他淀粉难降解,在体内消化缓慢,吸收和进入血液都较缓慢,因而具有防治肠道疾病、降脂、控制体重、促进矿物物质吸收和某些维生素的体内合成等功能,能防治现代生活容易出现的一些健康问题。

[0004] 2004年2月25日由中国专利局授权了“制备抗性淀粉的方法”,专利号ZL00804814.2,其特点是设定pH3-7.5,使用脱支链酶对土豆淀粉进行酶性脱支链,再进行加热和冷却处理。

[0005] 2007年6月6日由中国专利局公开了“一种用淀粉酶协同湿热处理制备抗性淀粉的方法”,申请号为200610123969.3,其特点是以淀粉为原料,采用生物技术协同物理处理手段提高抗性淀粉的含量。

[0006] 2009年5月6日由中国专利局授权了“提高淀粉中抗性淀粉含量的方法”,专利号为ZL 200610155338.X,其特点是选取直链淀粉含量大于10%的淀粉为原料,糊化后用普鲁兰酶或脱枝水解淀粉,以形成较多量的直链淀粉;再在酸性环境下用柠檬酸根等二、三元羧酸官能团对直链淀粉进行交联,最后在冰点以下进行3-4次冷冻循环老化制得。

[0007] 2009年5月13日由中国专利局公开了“玉米抗性淀粉的制备方法”,申请号为200810051559.1,其特点是通过微生物发酵水解淀粉的支链和压热冷却联合处理制备抗性淀粉。

[0008] 2009年10月14日由中国专利局公开了“抗性淀粉磷酸单酯及其制备方法”,申请号为200910049890.4,其特点是用正磷酸盐和淀粉形成磷酸单酯,使淀粉分子的结构改变,可抵抗酶的侵蚀。

[0009] 2010年3月3日由中国专利局公开了“抗性淀粉产品的生产”,申请号为200880012803.1,其特点是用葡聚糖转移酶处理含有支链淀粉的淀粉原料以产生链延伸淀粉,用脱支酶处理链延伸淀粉以产生含有直链淀粉片段的淀粉产品,再用 α -淀粉酶处理该淀粉产品以除去一些未结晶的淀粉。

[0010] 这些制备方法主要涉及淀粉的糊化、加热、冷却、交联、酯化、脱枝等物理或化学改

性,由于淀粉分子结构的改变以及一些化学官能团的引入而产生的抗酶解淀粉部分,存在以下缺点:(1)淀粉的交联和酯化要考虑改性淀粉生产过程中化工原料的添加量、副产物残留量和取代基含量等问题;(2)制备工艺复杂,成本高,如多次酶解处理,多次反复冷冻循环;(3)抗性淀粉含量低,很难将其商品化。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种新型抗性淀粉的制备方法。该方法是以淀粉为原料,在其糊化过程中加入槲皮素,形成高度分散的槲皮素-淀粉复合物。槲皮素是一种常见的黄酮类化合物,具有抑制 α -葡萄糖苷酶和 α -淀粉酶的活性,它和淀粉分子形成复合物后具有较强的相互作用而影响淀粉的酶解性能。这种复合物即为抗性淀粉。

[0012] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0013] 一种抗性淀粉的制备方法,其制备步骤如下:

[0014] (1) 在 1L 的三口烧瓶中加入 15g 淀粉和 300mL 蒸馏水,安装机械搅拌器、回流冷凝管和恒压滴液漏斗;在恒压滴液漏斗中加入 120mL 槲皮素乙醇溶液,开动搅拌器使淀粉浆搅拌均匀,水浴加热至 80°C;

[0015] (2) 在 80°C 下使淀粉糊化 30min,然后慢慢滴加槲皮素乙醇溶液,在该温度下继续搅拌 120min 使槲皮素和预糊化淀粉充分混合,完毕将烧瓶冷却至室温;

[0016] (3) 取出烧瓶内的固液混合物,减压浓缩回收乙醇和部分水,剩余物冷却后经真空冷冻干燥、粉碎、过筛得抗性淀粉。

[0017] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0018] 本发明制备工艺简单,易于操作控制,产品的质量稳定。本发明从原料淀粉到产品的制备过程,主要包括淀粉的糊化、加入槲皮素、充分搅拌、回收溶剂和冷冻干燥步骤,没有使用生物酶处理和多次冷热处理,所用溶剂回收后可以重复使用,生产工序得到简化;与原有技术相比,产品抗性淀粉含量高、外观为黄色;槲皮素是一种天然存在的黄酮类化合物,广泛存在于苹果、葡萄、洋葱、绿茶、荞麦等食品中,除了具有抑制 α -葡萄糖苷酶和 α -淀粉酶的活性外还具有其它多种生理活性。

具体实施方式

[0019] 以下实验步骤应用于整个实施例中:

[0020] 抗性淀粉含量的测定:称取 2.0g 槲皮素-淀粉复合物样品,加入 25mLNaH₂PO₄-Na₂HPO₄(pH6.0) 的缓冲溶液以及 α -淀粉酶(酶活力 $\geq 4000U/g$),60°C 保温 2h,冷却至室温,调整 pH4.5 后,加入葡萄糖淀粉酶(21100U/g),55°C 保持 2h(期间不断搅拌),冷却后,加入 4 倍体积 95% 乙醇,混合均匀,离心(4000r/min、30min),弃去上清液,醇洗 3 次,将沉淀物于 40°C 烘干 48h,即得抗性淀粉,称质量。抗性淀粉得率(%) = 抗性淀粉质量 / 总淀粉质量 × 100

[0021] 下面结合实施例对本发明作进一步的描述:

[0022] 实施例 1

[0023] (1) 在 1L 的三口烧瓶中加入 15g 玉米淀粉和 300mL 蒸馏水,安装机械搅拌器、回流冷凝管和恒压滴液漏斗;在恒压滴液漏斗中加入 120mL 槲皮素乙醇溶液(0.4g 槲皮素溶于

120mL 95%的乙醇溶液中),开动搅拌器使淀粉浆搅拌均匀,水浴加热至80℃;

[0024] (2) 在80℃下使淀粉糊化30min,然后在30min内慢慢加入槲皮素乙醇溶液,在该温度下继续搅拌120min使槲皮素和预糊化淀粉充分混合,完毕将烧瓶冷却至室温;

[0025] (3) 取出烧瓶内的固液混合物,减压浓缩回收乙醇和160mL水,剩余物冷却后经真空冷冻干燥、粉碎、过筛得抗性淀粉,经测定抗性淀粉得率为87.2%。

[0026] 实施例2

[0027] (1) 在1L的三口烧瓶中加入15g马铃薯淀粉和300mL蒸馏水,安装机械搅拌器、回流冷凝管和恒压滴液漏斗;在恒压滴液漏斗中加入120mL槲皮素乙醇溶液(0.35g槲皮素溶于120mL 90%的乙醇溶液中),开动搅拌器使淀粉浆搅拌均匀,水浴加热至80℃;

[0028] (2) 在80℃下使淀粉糊化30min,然后在20min内慢慢加入槲皮素乙醇溶液,在该温度下继续搅拌120min使槲皮素和预糊化淀粉充分混合,完毕将烧瓶冷却至室温;

[0029] (3) 取出烧瓶内的固液混合物,减压浓缩回收乙醇和150mL水,剩余物冷却后经真空冷冻干燥、粉碎、过筛得抗性淀粉,经测定抗性淀粉得率为85.5%。

[0030] 实施例3

[0031] (1) 在1L的三口烧瓶中加入15g山药淀粉和300mL蒸馏水,安装机械搅拌器、回流冷凝管和恒压滴液漏斗;在恒压滴液漏斗中加入120mL槲皮素乙醇溶液(0.4g槲皮素溶于120mL 90%的乙醇溶液中),开动搅拌器使淀粉浆搅拌均匀,水浴加热至80℃;

[0032] (2) 在80℃下使淀粉糊化30min,然后在25min内慢慢加入槲皮素乙醇溶液,在该温度下继续搅拌120min使槲皮素和预糊化淀粉充分混合,完毕将烧瓶冷却至室温;

[0033] (3) 取出烧瓶内的固液混合物,减压浓缩回收乙醇和100mL水,剩余物冷却后经真空冷冻干燥、粉碎、过筛得抗性淀粉,经测定抗性淀粉得率为77.6%。

[0034] 实施例4

[0035] (1) 在1L的三口烧瓶中加入15g玉米淀粉和300mL蒸馏水,安装机械搅拌器、回流冷凝管和恒压滴液漏斗;在恒压滴液漏斗中加入120mL槲皮素乙醇溶液(0.2g槲皮素溶于120mL 80%的乙醇溶液中),开动搅拌器使淀粉浆搅拌均匀,水浴加热至80℃;

[0036] (2) 在80℃下使淀粉糊化30min,然后在25min内慢慢加入槲皮素乙醇溶液,在该温度下继续搅拌120min使槲皮素和预糊化淀粉充分混合,完毕将烧瓶冷却至室温;

[0037] (3) 取出烧瓶内的固液混合物,减压浓缩回收乙醇和200mL水,剩余物冷却后经真空冷冻干燥、粉碎、过筛得抗性淀粉,经测定抗性淀粉得率为80.3%。