



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107646946 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(21)申请号 201711141229.7

(22)申请日 2017.11.16

(71)申请人 玛士撒拉(上海)医疗科技有限公司

地址 200120 上海市浦东新区江东路1586
号4幢218室

(72)发明人 张波 崔鹏举 戴月 唐黎明

郭富现 张卫家 李琦 肖融

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理

事务所(普通合伙) 11371

代理人 李丙林

(51)Int.Cl.

A21D 13/062(2017.01)

A21D 2/36(2006.01)

A21D 2/18(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54)发明名称

一种低GI饼干及其制备方法与应用

(57)摘要

本发明涉及一种低GI饼干及其制备方法与应用,属食品领域。原料包括面粉、麦芽糖醇、食用油、改良剂、风味原料、含可溶性膳食纤维且低GI值的抗性糊精与魔芋粉、含不溶性膳食纤维且低GI值的芹菜粉、苦荞粉、黄豆粉、绿豆粉、小麦纤维粉以及荞麦粉或黑米粉。其制备方法包括混合绿豆粉和黄豆粉,得第一混合物;溶解麦芽糖醇与改良剂,得第二混合物;然后混合所有原料,经搅拌、熟化、压延、成型、烘烤即可。该方法简单易操作,可实现规模化生产。制得的饼干营养均衡,膳食纤维含量高,具有较低的GI值,香味浓郁,口感酥松。将上述饼干用于供控制血糖者食用,可有效控制餐后血糖峰值,同时,上述饼干饱腹感强,还可起到控制体重的效果。

1. 一种低GI饼干,其特征在于,所述低GI饼干的原料包括30-35重量份的面粉、18-25重量份的麦芽糖醇、7-15重量份的食用油、0.1-3重量份的改良剂、0.1-5重量份的风味原料、含可溶性膳食纤维的低GI值原料以及含不溶性膳食纤维的低GI值原料;

所述含可溶性膳食纤维的低GI值原料包括1-3重量份的抗性糊精和1-3重量份的魔芋粉;

所述含不溶性膳食纤维的低GI值原料包括0.1-3重量份的芹菜粉、1-4重量份的苦荞粉和1-4重量份的黄豆粉、4-13重量份的绿豆粉、9-13重量份的小麦纤维粉和9-13重量份的荞麦粉或黑米粉。

2. 根据权利要求1所述的低GI饼干,其特征在于,所述改良剂包括食盐、碳酸、小苏打、乙基麦芽酚、特松酥和食用香精中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的低GI饼干,其特征在于,所述风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的低GI饼干,其特征在于,所述低GI饼干的水分含量 $\leq 4\%$ 和/或所述低GI饼干的碱度 $\leq 4\%$ 。

5. 一种如权利要求1-3任一项所述的低GI饼干的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

混合所述绿豆粉和所述黄豆粉,得第一混合物;

溶解所述食用油、所述麦芽糖醇与所述改良剂,得第二混合物;

将所述第一混合物、所述第二混合物与剩余的所述原料混合,然后经搅拌、熟化、压延、成型,得饼干胚;

烘烤所述饼干胚,得所述低GI饼干。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱,将所述鸡蛋、所述食用油与所述麦芽糖醇和所述改良剂同时溶解,得所述第二混合物,所述第一混合物与剩余的所述原料混合后,过筛,再与所述第二混合物混合。

7. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,搅拌是于100-200r/min的条件下进行。

8. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,压延是在辊切速度为5-20m/min的条件下进行;

优选地,辊压设备采用立式层压机。

9. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,烘烤是于120-250℃的条件下进行。

10. 如权利要求1-4任一项所述的低GI饼干的应用,其特征在于,所述低GI饼干用于供控制血糖者和/或控制体重者食用;

优选地,所述控制血糖者为孕妇。

一种低GI饼干及其制备方法与应用

技术领域

[0001] 本发明涉及食品领域,且特别涉及一种低GI饼干及其制备方法与应用。

背景技术

[0002] 糖尿病是常见的慢性代谢性疾病,随着经济的发展、人口老龄化、人们生活方式的改变,糖尿病发病率逐年升高,据国际糖尿病联盟(international diabetes federation, IDF)预测,至2030年全球成人糖尿病患者将增加至5.52亿,新增病例将主要集中在低、中等收入国家。

[0003] 血糖的控制 in 糖尿病的预防及治疗过程中至关重要。常规的药物治 疗及胰岛素注射等方式效果明显,但是有一定的副作用,同时需要配合饮食调整。

[0004] 妊娠合并糖尿病是发生于妊娠期孕妇的糖尿病,可能由激素水平变化、自身免疫、遗传等原因导致的胰岛素抵抗,或炎症因子、脂肪因子等原因造成。发病人群的特点决定了其治疗及饮食需要格外慎重。安全、有效的控制血糖显得格外迫切。

[0005] 因此,需研发出能够有效控制血糖含量的餐食产品。

发明内容

[0006] 本发明的第一目的在于提供一种低GI饼干,该饼干营养均衡,膳食纤维含量高,具有较低的GI值,香味浓郁,口感酥松松脆,质地较佳。

[0007] 本发明的第二目的在于提供一种上述饼干的制备方法,该制备方法简单、易操作,易掌控,可实现规模化生产。

[0008] 本发明的第三目的在于提供一种上述饼干的应用,将其用于供控制血糖者食用,可有效控制餐后血糖峰值,并且,上述饼干饱腹感强,能同时起到控制体重的效果。

[0009] 本发明解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的:

[0010] 本发明提出一种低GI饼干,其原料包括30-35重量份的面粉、18-25重量份的麦芽糖醇、7-15重量份的食用油、0.1-3重量份的改良剂、0.1-5重量份的风味原料、含可溶性膳食纤维的低GI值原料以及含不溶性膳食纤维的低GI值原料。

[0011] 含可溶性膳食纤维的低GI值原料包括1-3重量份的抗性糊精和1-3重量份的魔芋粉。

[0012] 含不溶性膳食纤维的低GI值原料包括0.1-3重量份的芹菜粉、1-4重量份的苦荞粉和1-4重量份的黄豆粉、4-13重量份的绿豆粉、9-13重量份的小麦纤维粉和9-13重量份的荞麦粉或黑米粉。

[0013] 本发明还提出一种上述低GI饼干的制备方法,包括以下步骤:

[0014] 混合绿豆粉和黄豆粉,得第一混合物。

[0015] 溶解食用油、麦芽糖醇与改良剂,得第二混合物。

[0016] 将第一混合物、第二混合物与剩余的原料混合,然后经搅拌、熟化、压延、成型,得饼干胚。

[0017] 烘烤饼干胚,得低GI饼干。

[0018] 本发明还提出一种上述低GI饼干的应用,其可用于供控制血糖者和/或控制体重者食用,尤其适于患有妊娠期糖尿病的孕妇食用。

[0019] 本发明较佳实施例中的低GI饼干及其制备方法与应用的有益效果是:

[0020] 通过在原料中加入多种富含可溶性及不可溶性的膳食纤维且具有低GI值的豆类及谷类成分,可通过各原料之间的协同作用,一方面使饼干营养均衡,膳食纤维含量高,具有较低的GI值,香味浓郁,口感酥松松脆,质地较佳,另一方面还能达到较佳的调控血糖和提供饱腹感进而控制食欲及体重的效果。

[0021] 制备过程中,将食用油、麦芽糖醇和改良剂同时溶解,能使此类物质在水中得以充分分散,以避免在与第一混合物及其余原料混合时造成分散不均匀,起团、并堵塞面团发酵过程中所需的间隙,影响面团质量。该制备方法简单、易操作,易掌控,可实现规模化生产。

[0022] 将上述饼干用于供控制血糖者食用,可有效控制餐后血糖峰值,饱腹感强,可同时起到控制体重的效果,尤其对孕妇妊娠期糖尿病的血糖控制效果较为明显。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0024] 下面对本发明实施例的低GI饼干及其制备方法与应用进行具体说明。

[0025] 本发明实施例提供的低GI饼干所用的原料包括30-35重量份的面粉、18-25重量份的麦芽糖醇、7-15重量份的食用油、0.1-3重量份的改良剂、0.1-5重量份的风味原料、含可溶性膳食纤维的低GI值原料以及含不溶性膳食纤维的低GI值原料。

[0026] 含可溶性膳食纤维的低GI值原料包括1-3重量份的抗性糊精和1-3重量份的魔芋粉。

[0027] 含不溶性膳食纤维的低GI值原料包括0.1-3重量份的芹菜粉、1-4重量份的苦荞粉和1-4重量份的黄豆粉、4-13重量份的绿豆粉、9-13重量份的小麦纤维粉和9-13重量份的荞麦粉或黑米粉。

[0028] 进一步地,上述原料可包括30-33重量份的面粉、18-22重量份的麦芽糖醇、7-13重量份的食用油、1-2重量份的抗性糊精、1-2重量份的芹菜粉、1-2重量份的改良剂、2-3重量份的风味原料、7-12重量份的小麦纤维粉、7-12重量份的荞麦粉或黑米粉、5-7重量份的绿豆粉、2-4重量份的苦荞粉、2-4重量份的黄豆粉和1-2重量份的魔芋粉。

[0029] 更进一步地,上述原料可包括31.5重量份的面粉、19.5重量份的麦芽糖醇、12重量份的食用油、1.5重量份的抗性糊精、1.5重量份的芹菜粉、1.5重量份的改良剂、2.5重量份的风味原料、11重量份的小麦纤维粉、11重量份的荞麦粉或黑米粉、5.5重量份的绿豆粉、2.5重量份的苦荞粉、2.5重量份的黄豆粉和1.5重量份的魔芋粉。

[0030] 本实施列中优选膳食中常见的富含可溶性膳食纤维及不溶性膳食纤维且低GI值的谷类和豆类原料,进行合理配比,充分发挥各原料的协同作用,减缓碳水化合物在胃肠内转化为葡萄糖。其中可溶性膳食纤维能够在肠道形成一层黏膜,减缓葡萄糖的吸收,从而进

一步调控血糖。饼干原料中的麦芽糖醇是由麦芽糖氢化还原制成的双糖醇。麦芽糖醇在动物体内很难被消化代谢,不会刺激胰岛素分泌。本实施例中将其作为甜味剂,能够避免食用者进食后血糖迅速升高,较适于控制血糖者,如糖尿病患者食用。可选地,本发明实施例中采用的麦芽糖醇的干物质含量为55-65%,或同等干物质分量的其他浓度溶液。

[0031] 抗性糊精是由淀粉为原料加工制成的一种低热量的葡聚糖,属于低分子水溶性膳食纤维。将其作为本实施例中饼干的原料之一,可明显抑制食用者餐后血糖和胰岛素的上升。

[0032] 魔芋粉是将魔芋切片、烘干、碾碎等工艺精制而成,魔芋的主要成分为魔芋葡甘聚糖,魔芋葡甘聚糖为一种天然的高分子多糖和优良的可溶性膳食纤维,具有保水性、增稠性、乳化性、胶凝性和成膜性等独特的理化特性,能够预防肥胖、改善糖代谢、缓解糖尿病、调节肠道内环境等。本实施例中将魔芋粉作为低GI饼干的原料之一,可通过魔芋粉吸水后,体积膨胀,从而增强人体的饱腹感,以达到控制食欲及体重的作用。

[0033] 芹菜含丰富的营养物质及不溶性膳食纤维,具有平肝清热,祛风利湿,除烦消肿,凉血止血,解毒宣肺等功效。将其作为本实施例中饼干的原料之一,可用于辅助控制血糖含量。

[0034] 苦荞属于蓼科双子叶植物,是谷类作物中具有丰富营养价值的作物之一,也含有丰富的不溶性膳食纤维,并具有降血糖、血脂、增强人体免疫的作用,对糖尿病、高血压、高血脂等病人都有辅助治疗作用。

[0035] 黄豆营养价值很高,除含有丰富的优质蛋白、不饱和脂肪酸和不溶性膳食纤维外,还含有丰富的异黄酮、大豆甾醇和大豆低聚糖等功能性成分,对营养相关慢性病如高血压、高血脂、冠心病等具有一定的预防作用。

[0036] 绿豆也称青小豆,是一种营养较为全面的食物,不仅含有淀粉、蛋白质、不溶性膳食纤维、 β -胡萝卜素、维生素和矿物质,还含有功能性低聚糖、黄酮类、多酚类以及豆固醇等功能成分,具有较高的营养。同时,其还具有清热解毒,润肠通便,降血糖,降血压等功效。

[0037] 小麦纤维由小麦麸皮加工制得,小麦麸皮膳食纤维中不溶性膳食纤维含量较高,可达到麦麸总量的18%。麦麸膳食纤维能够通过减缓小肠对葡萄糖的吸收,达到抑制餐后血糖升高的作用。

[0038] 荞麦为一种重要的粮食作物,富含蛋白质、不饱和脂肪酸、维生素和微量元素等营养成分,其中芦丁和不溶性膳食纤维等成分对降血脂有明显的作用。此外,荞麦还能降血糖,并能预防大肠癌和肥胖症,防治高血压、冠心病等。

[0039] 作为可选地,食用油为植物油,例如棕榈油。棕榈油不含胆固醇,不但不会增加血清中的胆固醇,反而还具有降低胆固醇的趋势。将其作为本实施例的饼干的原料之一,可避免饼干氢化和氧化。

[0040] 改良剂可由食盐、碳酸氢钠、小苏打、乙基麦芽酚、特松疏和食用香精等其中的至少一种,以调节改良饼干的性状和口感。此外,上述改良剂还有利于缩短面团的调粉时间,维持较佳的面团弹性。

[0041] 风味原料可包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱中的至少一种,以赋予饼干独特的口味和口感。

[0042] 承上,本发明通过上述各种原料成分,尤其是含可溶性膳食纤维的低GI值原料以

及含不溶性膳食纤维的低GI值原料协同作用,一方面能够使饼干口感和外观均最佳,另一方面还能达到较佳的调控血糖以及通过增强饱腹感以达到控制体重的效果。

[0043] 此外,本发明实施例还提供了一种上述低GI饼干的制备方法,例如可以包括以下步骤:混合绿豆粉和黄豆粉,得第一混合物。溶解食用油、麦芽糖醇与改良剂,得第二混合物。将第一混合物、第二混合物与剩余的原料混合,然后经搅拌、熟化、压延、成型,得饼干胚。烘烤饼干胚,即得低GI饼干。其中,绿豆粉和黄豆粉可以直接为熟粉,当为非熟粉时,可先将其进行炒制。通过将绿豆粉和黄豆粉炒制至熟,一方面可缩短饼干的烘烤时间,另一方面还可增强饼干所具有的香味。

[0044] 较佳地,当风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱时,可将鸡蛋、食用油与麦芽糖醇和改良剂同时溶解,得到第二混合物,然后将第一混合物与剩余的原料混合后,过筛,再与第二混合物混合。

[0045] 将鸡蛋与麦芽糖醇和改良剂同时溶解,能使此类物质在溶剂(如水)中得以充分分散,以避免在与第一混合物及其余原料混合时造成分散不均匀,起团、并堵塞面团发酵过程中所需的间隙,影响面团质量。

[0046] 将第一混合物与剩余的原料混合过筛,可控制原料中固体物的粒度,使面粉中混入一定量的空气,以利于饼干的酥松。

[0047] 可选地,搅拌可在中速(100-200r/min)的条件下进行,通过搅拌,可使混合物中混有大量空气,以便通过烘烤得到结构疏松的饼干制品。将搅拌速度控制在中速,一方面能使各原料得以均匀混合,另一方面还能避免面筋的组织结构遭到破坏。

[0048] 本实施例中的熟化只需将面团静置10-15min即可。

[0049] 压延可在辊压速度为5-20m/min的条件下进行。优选地,辊压设备采用具有速度合理、进料均匀且脱模完整特点的立式层压机。通过压延,可排除面团中的部分气泡,防止饼干胚在烘烤后产生较大的孔洞,其次,还可提高面团的结合力和表面光洁度,使饼干成品横断面具有明晰的层次结构。

[0050] 烘烤可于120-250℃的条件下进行,由传输带将饼干胚送入烤箱。较佳地,烘烤过程中,维持饼干表温为120℃约1-2min,然后维持饼干表温为125℃约2-3min,最后升高烘烤温度至150℃以上,使饼干充分发生美拉德反应,以具有较佳的颜色、香味和口感。

[0051] 烘烤所得的低GI饼干的水分含量 $\leq 4\%$,碱度 $\leq 4\%$ 。且具有以下特点:外形完整,花纹清晰,厚薄基本均匀,不收缩,不变形,不起泡,无裂痕;具有饼干应有的香味,无异味,口感酥松或酥脆,不粘牙;断面结构呈多孔状,细密,无大孔洞。

[0052] 进一步地,冷却烘烤后的饼干成品,然后包装即可。

[0053] 此外,本实施例还提供了一种上述低GI饼干的应用,例如可将其用于供控制血糖者和/或控制体重者食用,尤其是患有妊娠期糖尿病的孕妇,以有效控制食物摄入量并降低该类人群的餐后血糖。

[0054] 以下结合实施例对本发明的特征和性能作进一步的详细描述。

[0055] 实施例1

[0056] 炒制4重量份的绿豆粉和1重量份的黄豆粉,得第一混合物。将鸡蛋、7重量份的棕榈油与18重量份的干物质含量为55%的麦芽糖醇、0.1重量份的改良剂溶解于水中,得第二混合物。将上述第一混合物与30重量份的面粉、1重量份的抗性糊精、0.1重量份芹菜粉、9重

量份的小麦纤维粉、9重量份的荞麦粉、1重量份的苦荞粉和1重量份的魔芋粉混合后,过筛,再与上述第二混合物混合。

[0057] 改良剂包括食盐、碳胺、小苏打、乙基麦芽酚、特松疏和牛奶香精。风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱,风味原料共计0.1重量份。

[0058] 然后于100r/min的转速下搅拌,搅拌后静置熟化10min,然后于辊压速度为5m/min的条件下压延,成型后得饼干胚。

[0059] 由传输带将饼干胚送入至烤箱,维持饼干表温为120℃1min,然后维持饼干表温为125℃2min,最后升高烘烤温度至150℃,烘烤至饼干胚的水分含量为4%,冷却,包装,得低GI饼干。

[0060] 实施例2

[0061] 炒制13重量份的绿豆粉和4重量份的黄豆粉,得第一混合物。将鸡蛋、15重量份的棕榈油与25重量份的干物质含量为65%的麦芽糖醇、3重量份的改良剂溶解于水中,得第二混合物。将上述第一混合物与35重量份的面粉、3重量份的抗性糊精、3重量份芹菜粉、13重量份的小麦纤维粉、13重量份的荞麦粉、4重量份的苦荞粉和3重量份的魔芋粉混合后,过筛,再与上述第二混合物混合。

[0062] 改良剂包括食盐、碳胺、小苏打、乙基麦芽酚、特松疏和牛奶香精。风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱,风味原料共计5重量份。

[0063] 然后于200r/min的转速下搅拌,搅拌后静置熟化15min,然后于辊压速度为20m/min的条件下压延,成型后得饼干胚。

[0064] 由传输带将饼干胚送入至烤箱,维持饼干表温为120℃2min,然后维持饼干表温为125℃3min,最后升高烘烤温度至200℃,烘烤至饼干胚的水分含量为3%,冷却,包装,得低GI饼干。

[0065] 实施例3

[0066] 炒制5重量份的绿豆粉和2重量份的黄豆粉,得第一混合物。将鸡蛋、7重量份的棕榈油与18重量份的干物质含量为60%的麦芽糖醇、1重量份的改良剂溶解于水中,得第二混合物。将上述第一混合物与30重量份的面粉、1重量份的抗性糊精、1重量份芹菜粉、7重量份的小麦纤维粉、7重量份的荞麦粉、2重量份的苦荞粉和1重量份的魔芋粉混合后,过筛,再与上述第二混合物混合。

[0067] 改良剂包括食盐、碳胺、小苏打、乙基麦芽酚、特松疏和牛奶香精。风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱,风味原料共计2重量份。

[0068] 然后于150r/min的转速下搅拌,搅拌后静置熟化10min,然后于辊压速度为15m/min的条件下压延,成型后得饼干胚。

[0069] 由传输带将饼干胚送入至烤箱,维持饼干表温为120℃2min,然后维持饼干表温为125℃2min,最后升高烘烤温度至250℃,烘烤至饼干胚的水分含量为2%,冷却,包装,得低GI饼干

[0070] 实施例4

[0071] 炒制7重量份的绿豆粉和4重量份的黄豆粉,得第一混合物。将鸡蛋、13重量份的棕榈油与22重量份的干物质含量为60%的麦芽糖醇、2重量份的改良剂溶解于水中,得第二混合物。将上述第一混合物与33重量份的面粉、2重量份的抗性糊精、2重量份芹菜粉、12重量

份的小麦纤维粉、12重量份的荞麦粉、4重量份的苦荞粉和2重量份的魔芋粉混合后,过筛,再与上述第二混合物混合。

[0072] 改良剂包括食盐、碳胺、小苏打、乙基麦芽酚、特松疏和牛奶香精。风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱,风味原料共计3重量份。

[0073] 然后于150r/min的转速下搅拌,搅拌后静置熟化15min,然后于辊压速度为10m/min的条件下压延,成型后得饼干胚。

[0074] 由传输带将饼干胚送入至烤箱,维持饼干表温为120℃1min,然后维持饼干表温为125℃1min,最后升高烘烤温度至180℃,烘烤至饼干胚的水分含量为3%,冷却,包装,得低GI饼干。

[0075] 实施例5

[0076] 炒制5.5重量份的绿豆粉和2.5重量份的黄豆粉,得第一混合物。将鸡蛋、12重量份的棕榈油与19.5重量份的干物质含量为60%的麦芽糖醇、1.5重量份的改良剂溶解于水中,得第二混合物。将上述第一混合物与31.5重量份的面粉、1.5重量份的抗性糊精、1.5重量份芹菜粉、11重量份的小麦纤维粉、11重量份的荞麦粉、2.5重量份的苦荞粉和1.5重量份的魔芋粉混合后,过筛,再与上述第二混合物混合。

[0077] 改良剂包括食盐、碳胺、小苏打、乙基麦芽酚、特松疏和牛奶香精。风味原料包括乳粉、海苔粉、鸡蛋和葱,风味原料共计2.5重量份。

[0078] 然后于150r/min的转速下搅拌,搅拌后静置熟化12.5min,然后于辊压速度为10m/min的条件下压延,成型后得饼干胚。

[0079] 由传输带将饼干胚送入至烤箱,维持饼干表温为120℃1.5min,然后维持饼干表温为125℃2.5min,最后升高烘烤温度至180℃,烘烤至饼干胚的水分含量为2%,冷却,包装,得低GI饼干。

[0080] 实施例6

[0081] 炒制5重量份的绿豆粉和2重量份的黄豆粉,得第一混合物。将鸡蛋、9重量份的棕榈油与19.5重量份的干物质含量为60%的麦芽糖醇、1.95重量份的改良剂溶解于水中,得第二混合物。将上述第一混合物与30重量份的面粉、1重量份的抗性糊精、2重量份芹菜粉、11重量份的小麦纤维粉、11重量份的荞麦粉、2重量份的苦荞粉和1重量份的魔芋粉混合后,过筛,再与上述第二混合物混合。

[0082] 改良剂包括0.7重量份的食盐、0.6重量份的碳胺、0.3重量份的小苏打、0.05重量份的乙基麦芽酚、0.2重量份的特松疏和0.1重量份的牛奶香精。风味原料包括0.6重量份的乳粉、0.4重量份的海苔粉、3重量份的鸡蛋和0.6重量份的葱,风味原料共计4.6重量份。

[0083] 然后于150r/min的转速下搅拌,搅拌后静置熟化12.5min,然后于辊压速度为10m/min的条件下压延,成型后得饼干胚。

[0084] 由传输带将饼干胚送入至烤箱,维持饼干表温为120℃1.5min,然后维持饼干表温为125℃2.5min,最后升高烘烤温度至180℃,烘烤至饼干胚的水分含量为2%,冷却,包装,得低GI饼干。

[0085] 实施例7

[0086] 炒制6重量份的绿豆粉和1重量份的黄豆粉,得第一混合物。将鸡蛋、11重量份的棕榈油与20重量份的干物质含量为60%的麦芽糖醇、2.48重量份的改良剂溶解于水中,得第

二混合物。将上述第一混合物与32重量份的面粉、1重量份的抗性糊精、1重量份芹菜粉、12重量份的小麦纤维粉、9重量份的黑米粉、2重量份的苦荞粉和1重量份的魔芋粉混合后,过筛,再与上述第二混合物混合。

[0087] 改良剂包括1重量份的食盐、0.8重量份的碳胺、0.5重量份的小苏打、0.08重量份的乙基麦芽酚和0.1重量份的特松疏。风味原料包括0.8重量份的乳粉、0.2重量份的海苔粉和1重量份的鸡蛋,风味原料共计2重量份。

[0088] 然后于150r/min的转速下搅拌,搅拌后静置熟化12.5min,然后于辊压速度为10m/min的条件下压延,成型后得饼干胚。

[0089] 由传输带将饼干胚送入至烤箱,维持饼干表温为120℃1.5min,然后维持饼干表温为125℃2.5min,最后升高烘烤温度至180℃,烘烤至饼干胚的水分含量为2%,冷却,包装,得低GI饼干。

[0090] 试验例1

[0091] 重复实施上述实施例1-7,得到足够多的低GI饼干,以实施例6为例,设置对照组,对照组为市售饼干。对实施例6所得的低GI饼干与对照组的市售饼干进行营养成分检测。其结果如表1所示。

[0092] 表1低GI饼干的营养成分

[0093]

	实施例 1		市售饼干(均值)	
	每 100g	营养素参考 值 (NRV%)	每 100g	营养素参考 值 (NRV%)
能量	1762kJ	21%	1812kJ	22%
蛋白质	12.1g	20%	9g	15%
脂肪	12.9g	22%	12.7g	21%
碳水化合物	57g	19%	70.6g	24%
膳食纤维	13.8g	55%	1.1g	4%

[0094] 由表1可以看出,由本发明实施例6制备而得的低GI饼干,膳食纤维含量高达13.8g/100g,远高于普通饼干的1.1g/100g;蛋白含量为12.1g/100g,也高于普通饼干。配方中的多种可溶性及不溶性膳食纤维不仅有利于改善肠道健康,还利于减肥以及降低血糖。

[0095] 试验例2

[0096] 选择健康成年志愿者12例进行测试,志愿者年龄21-37岁,平均年龄26±5.5岁,平均体重指数(BMI):22.3±0.9kg/m²,轻体力劳动者,无糖尿病及其他代谢性疾病史。

[0097] 实验方法采用指尖毛细管法测试血糖。

[0098] 受试者于试验前1日20:00后禁食,至次日清晨,用指尖毛细血管法测定空腹血糖。分为两组,一组进食葡萄糖50g,另一组进食由本发明实施例制备而得的饼干75.9g(等量50g碳水化合物),分别于进食后第15、30、45、60、75、90、120min时分别测试指尖毛细血管血糖水平。按照以下公式计算血糖指数(GI):

[0099] $GI = (\text{被测试食物餐后血糖反应曲线下增值面积} / 50\text{g葡萄糖餐后血糖反应曲线下增值面积}) \times 100$ 。

[0100] 其结果见表2。

[0101] 表2葡萄糖及低GI饼干餐后血糖值

[0102]

时间 (min)		0	15	30	45	60	75	90	120
血糖 mmol/L	葡萄糖	5.1	7.0	8.8	9.1	8.2	7.5	7.0	5.6
	饼干	5.1	5.3	6.2	6.6	6.3	6.2	6.2	6.1

[0103] 经计算,本发明实施例制备而得的低GI饼干的GI值为44.6(普通苏打饼干GI值72),属于低GI食物($GI \leq 55$)。本发明制备的低GI饼干能够有效降低餐后血糖,从而达到协助控血糖的功能。

[0104] 试验例3

[0105] 选取一位30岁孕妇,孕前BMI 22.3,孕龄16周。

[0106] 第一天于空腹(空腹血糖5.8mmol/L)食用70.8g普通饼干,餐后1h血糖为8.5mmol/L,餐后2小时血糖为7.9mmol/L。

[0107] 第二天于空腹(空腹血糖6.0mmol/L)食用75.9g本发明实施例制备而得的低GI饼干,餐后1h血糖为7.5mmol/L,餐后2小时血糖为6.6mmol/L。

[0108] 从上述数据可以看到,本发明实施例制备而得的低GI饼干能够有效控制血糖峰值。同时对受试者进行问卷调查,其结果显示食用本发明实施例制备而得的低GI饼干较市售普通饼干的饱腹感更强,便于控制食物摄入量。

[0109] 试验例4

[0110] 选取一位27岁孕妇,孕前BMI 18.5,孕龄20周。

[0111] 第一天于空腹(空腹血糖6.5mmol/L)食用70.8g普通饼干,餐后1h血糖为8.1mmol/L,餐后2小时血糖为6.9mmol/L。

[0112] 第二天于空腹(空腹血糖6.4mmol/L)食用75.9g本发明实施例制备而得的低GI饼干,餐后1h血糖为7.0mmol/L,餐后2小时血糖为6.9mmol/L。

[0113] 从上述数据可以看到,本发明实施例制备而得的低GI饼干能够有效控制血糖峰值。同时对受试者进行问卷调查,其结果显示食用本发明实施例制备而得的低GI饼干较市售普通饼干的饱腹感更强,便于控制食物摄入量。

[0114] 试验例5

[0115] 选取一位27岁孕妇,孕前BMI 19.2,孕龄28周。

[0116] 第一天于空腹(空腹血糖5.9mmol/L)食用70.8g普通饼干,餐后1h血糖为8.1mmol/L,餐后2小时血糖为7.1mmol/L。

[0117] 第二天于空腹(空腹血糖6.4mmol/L)食用75.9g本发明实施例制备而得的低GI饼干,餐后1h血糖为7.3mmol/L,餐后2小时血糖为6.9mmol/L。

[0118] 从上述数据可以看到,本发明实施例制备而得的低GI饼干能够有效控制血糖峰值。同时对受试者进行问卷调查,其结果显示食用本发明实施例制备而得的低GI饼干较市售普通饼干的饱腹感更强,便于控制食物摄入量。

[0119] 试验例6

[0120] 选取一位27岁孕妇,孕前BMI 25.0,孕龄22周。

[0121] 第一天于空腹(空腹血糖6.2mmol/L)食用70.8g普通饼干,餐后1h血糖为7.9mmol/L,餐后2小时血糖为7.3mmol/L。

[0122] 第二天于空腹(空腹血糖6.0mmol/L)食用75.9g本发明实施例制备而得的低GI饼干,餐后1h血糖为6.9mmol/L,餐后2小时血糖为6.7mmol/L。

[0123] 从上述数据可以看到,本发明实施例制备而得的低GI饼干能够有效控制血糖峰值。同时对受试者进行问卷调查,其结果显示食用本发明实施例制备而得的低GI饼干较市售普通饼干的饱腹感更强,便于控制食物摄入量。

[0124] 综上所述,本发明实施例的低GI饼干营养均衡,膳食纤维含量高,具有较低的GI值,香味浓郁,口感酥松松脆,质地较佳。其制备方法简单、易操作,易掌控,可实现规模化生产。将上述饼干用于供控制血糖者食用,可有效控制餐后血糖峰值,饱腹感强,可同时起到控制体重的效果,尤其对孕妇妊娠期糖尿病的血糖控制效果较为明显。

[0125] 以上所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。