(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106572677 A
(43)申请公布日 2017.04.19

(21)申请号 201580035963.8

(22)申请日 2015.05.08

(30)优先权数据
14167562.9 2014.05.08 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/NL2015/050321 2015.05.08

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/170983 EN 2015.11.12

(71)申请人 艾维贝合作公司
地址 荷兰芬丹

(72)发明人 W·贝克 P·L·布瓦尔达
D·T·B·托玛索

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 项丹 江磊

(51)Int.Cl.
A23G 3/42(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页

(54)发明名称

包含高支化淀粉(HBS)的耐咀嚼糖和用于提供所述耐咀嚼糖的方法

(57)摘要

本发明涉及甜食产品和用于生产所述产品的方法。本发明提供含有基于淀粉的凝胶剂的耐咀嚼糖，其中，所述凝胶剂是高支化淀粉(HBS)，优选所述HBS的分子支化度为至少6%，更优选为至少6.5%。在一个具体方面中，所述耐咀嚼糖基本不含明胶或其他动物衍生成分。

CN 106572677 A

1.含有基于淀粉的凝胶剂的耐咀嚼糖，其中，所述凝胶剂是高支化淀粉(HBS)。

2.如权利要求1所述的耐咀嚼糖，其中，通过使用糖原支化酶(EC 2.4.1.18)处理淀粉或淀粉衍生物来获得所述HBS。

3.如权利要求1或2所述的耐咀嚼糖，其中，所述HBS的分子支化度为至少6％，优选为至少6.5％，其中，所述分子支化度由α-1,6和α-1,4糖苷键总量中α-1,6糖苷键的百分数((α-1,6/(α-1,6+α-1,4)*100％)来限定。

4.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，其中，从淀粉或淀粉衍生物中获得部分凝胶化或完全凝胶化的所述HBS。

5.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，其中，所述淀粉或淀粉衍生物选自天然淀粉、未改性淀粉和化学改性淀粉，所述天然淀粉、未改性淀粉和化学改性淀粉源自非GMO和GMO植物变种，例如马铃薯、玉米、小麦、木薯、糯性马铃薯、糯性玉米、糯性木薯、高直链淀粉马铃薯、高直链淀粉玉米和改性淀粉，所述改性淀粉包括低DE麦芽糊精和麦芽糖转葡萄糖基酶处理过的淀粉。

6.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，其中，所述淀粉衍生物选自淀粉的酸水解或酶促水解产物、任意类型的淀粉的化学改性和物理改性产物，优选其中淀粉衍生物是α-淀粉酶处理过的淀粉。

7.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，所述耐咀嚼糖中HBS的量相对于全部组分为至少0.2重量％，优选为至少0.5重量％。

8.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，所述耐咀嚼糖还含有蔗糖、葡萄糖浆以及至少一种选自脂肪、乳化剂、防腐剂、着色剂和调味剂的成分。

9.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，其中，所述HBS是高支化乙酰化马铃薯淀粉。

10.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，其中，所述HBS是组分中仅有的基于淀粉的凝胶剂。

11.如上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖，所述耐咀嚼糖不含明胶，优选所述耐咀嚼糖不含明胶和谷蛋白。

12.用于提供上述权利要求中任一项所述的耐咀嚼糖组合物的方法，所述方法包括以下步骤：1)配平配方；2)准备各成分；3)将所述成分混合在一起；4)煮沸所得混合物直至达到所需的温度；5)冷却；6)成形；以及任选的7)包装。

13.高支化淀粉在拉伸和/或充气凝胶甜食产品中作为明胶替代物的用途。

包含高支化淀粉(HBS)的耐咀嚼糖和用于提供所述耐咀嚼糖的方法

[0001] 本发明涉及凝胶甜食产品(特别是耐咀嚼糖)和用于生产所述产品的方法。

[0002] 消费者喜爱凝胶甜食。凝胶甜食有时被称作软糖(gummies)、胶冻(jellies)或橡皮糖(gum drop)。其他示例包括水果咀嚼糖(fruit chews)、软糖(soft candy)、甘草糖、棉花糖等。耐咀嚼凝胶甜食经常被咀嚼,因为它们具有吸引消费者的结实而富有弹性的质地。凝胶甜食被咀嚼时,其破裂为更小的片,然后在口中溶解。这些更小的甜食片在口中缓慢溶解,在咀嚼过程中溶解成可口的糖浆时传递味道以及甜味。

[0003] 耐咀嚼糖含有至少一种凝胶剂。凝胶剂产生凝胶基质,所述基质通过甜食松散的连接束而贯穿甜食。凝胶剂束的数量和长度以及束之间的连接产生柔韧和弹性的基质,且水填充束之间和束周围的空间。

[0004] 传统的凝胶剂包括多糖,例如藻酸盐、果胶、卡拉胶、阿拉伯胶以及诸如降解或氧化淀粉的淀粉。已公开了刺槐豆胶豆衍生物的用途。另外,还有具备类似性质的蛋白质,例如明胶、酪蛋白、马铃薯蛋白级分等。

[0005] 耐咀嚼糖的基底是糖/葡萄糖浆组合以及凝胶化试剂,其中在加工过程中不发生麦拉德反应(Maillard reaction)。凝胶化试剂的示例有明胶、阿拉伯胶、麦芽糊精或改性淀粉。含有一定量的脂肪以改善质地并防止在口中过黏。混合后的混合物被拉伸和充气,该过程产生具有疏松结构(short texture)的轻度弹性产品。

[0006] 耐咀嚼糖在口中具有持续效果,有点类似于口香糖,但是不存在不可溶的胶质基底。耐咀嚼糖可具有非颗粒或颗粒质地,后者可通过拉伸过程中的蔗糖再结晶化而获得。为了使最终产品具有出色的持续效果,通常在配方中使用明胶。咀嚼性取决于明胶水平。其他提及的凝胶化试剂不会在拉伸物质后获得所需的弹性性质。

[0007] 明胶在基于软糖(gummy)和棉花糖的甜食应用中是重要成分。独特的类弹性性质使其成为理想的成分。然而,多种已知的凝胶剂存在一种或多种缺点。例如,虽然明胶具有引人注目的物理性质,但在这种类型的食物产品中通常不是优选的凝胶剂。明胶源自动物,因此严格素食者和素食者无法食用由明胶制成的产品。进一步,某些宗教群体不能食用明胶,除非高成本的动物屠宰方式的严格区分得到认证。进一步,源自动物意味着总是存在对食物丑闻的恐惧,例如疯牛病、猪热病、食用二噁英的动物等。因此,对非动物来源的凝胶剂存在偏好。另外,由于某些类型的明胶短缺以及在已经紧缺的供给状况下增长的需求使得明胶价格上涨。

[0008] 阿拉伯胶(也称为acacia gum、chaar gund、char goond或meska)是由硬化植物液制成的天然胶,所述植物液提取自合金欢树的两个种:Senegalia(Acacia)senegal和Vachellia(Acacia)seyal。所述胶商业化地获自从塞内加尔到索马里的撒海尔区的野生树,尽管历史上是在阿拉伯和西亚地区培育的。阿拉伯胶是糖蛋白和多糖的复杂混合物。阿拉伯胶历史上是阿拉伯糖和核糖的来源,这两种糖均首先发现和分离自阿拉伯胶,并以之命名。阿拉伯胶在食品工业中主要用作稳定剂。它是可食用的,且E编号为E414。由于合金欢树更适于在多发严重干旱和战争的赤道附近的干燥气候下生长,因此阿拉伯胶的供给和价

格很不稳定。进一步，产品的颜色在浅琥珀色与深暗褐色之间变化，后者在(半)澄清或透明产品的制造中会带来问题。

[0009] 多年来已多次尝试使用淀粉来替代明胶或阿拉伯胶。淀粉对软糖而言是良好的凝胶剂，对不同产品的重新配方或创制提供多种质地。基于淀粉的成分可加快干燥时间和提高加工效率，并且使生产者节省原材料。通过用基于淀粉的产品替换仅仅一部分的明胶，配方成本结构就能得到改善而不会显著改变最终产品。例如，已表明氧化木薯淀粉和改性玉米淀粉在例如软糖和透明水果软糖的生产中能够有效弥补配方中15-20％的明胶。于是，现有技术中已知淀粉对明胶的部分取代使得产品在经济上更具吸引力。相比之下，使用淀粉或淀粉衍生物完全取代明胶通常产生不足以符合最终产品性质标准的产品和/或制备该产品的工艺。

[0010] 耐咀嚼甜食中明胶的取代已经是多个专利申请和出版物的主题。EP1023841中，明胶被氧化淀粉替换，或更优选被氧化淀粉和阿拉伯胶的组合替换。耐咀嚼甜食产品中的氧化淀粉含量可在0.5和20％(w/w)之间变化，但是更优选在5至10％(w/w)之间。另外，氧化淀粉与阿拉伯胶组合，所述阿拉伯胶优选的使用量为1-8％(w/w)。该申请的实施例表明用一定量的氧化淀粉和阿拉伯胶替换了明胶。该使用量大幅高于通常使用的明胶的量。

[0011] EP 979611中，明胶被小麦谷蛋白和麦芽糊精的组合替换。其中，小麦谷蛋白的添加量为0.5至10％(w/w)，优选为0.5至5％(w/w)。麦芽糊精的使用量为0.5至15％(w/w)，优选为0.5至5％(w/w)。此处的小麦谷蛋白定义为活性小麦谷蛋白、活性小麦谷蛋白级分、改性小麦谷蛋白、(部分)水解小麦谷蛋白和/或其混合物。所用麦芽糊精的DE(右旋糖当量)为0.1至20DE，优选为4至10DE，更优选为5DE，且可获自任意可得的淀粉来源。其中，一种单一产品(即明胶)被产品组合替换，其中麦芽糊精与糖基物质共同蒸煮，同时将小麦谷蛋白分散于60℃的水中并在即将拉伸物质时或拉伸物质的过程中将其导入物质。

[0012] WO2007/051485公开了耐咀嚼甜品，所述甜品含有用于向耐咀嚼甜品提供耐咀嚼质地的凝胶化试剂，其特征在于凝胶化试剂由麦醇溶蛋白富集的小麦谷蛋白级分构成。

[0013] 谷蛋白是某些谷物中常见的蛋白，所述谷物包括小麦、大麦和黑麦。由于这些谷物普遍存在，在大量的商业可得的食物产品中存在谷蛋白。谷蛋白的普遍存在性给对谷蛋白敏感的人带来了困难。乳糜泻病、也称作谷蛋白过敏性肠病或谷蛋白不耐受，是一种自体免疫疾病，其被认为是现今最易误诊的疾病中的一种，并且还潜在地影响我们人口的至少1％(约300万人)。其来源于对摄入的损害小肠的谷蛋白的免疫反应。营养更倾向于通过小肠，而不是被吸收。乳糜泻病的多种可能症状有腹泻、减重、腹胀、虚弱、肌肉萎缩、发育迟缓和营养不良。至今为止，不存在针对乳糜泻病的药物，仅有的治疗方案是终身的无谷蛋白饮食。因此，根据EP0979611或WO2007/051485的不含明胶的产品不适合以下人群的消费：乳糜泻病人群、小麦过敏人群、谷蛋白敏感人群或受益于无谷蛋白饮食的自闭症人群。

[0014] 因此，本发明人的目的在于提供基于植物的凝胶剂，所述凝胶剂能够完全替代诸如明胶的源自动物的产品，从而最终食物产品不仅适用于素食者、严格素食者或宗教群体，也适用于(甚至不自知地)备受乳糜泻病困扰的人群。进一步，本发明人的目的在于使用具有可靠的可获得性的天然来源，不受主要价格变动的影响。特别地，本发明人的目的在于提供不含明胶和不含谷蛋白的耐咀嚼糖和水果咀嚼糖，所述糖呈现与含有明胶的标准类型糖类似的长期持续性(弹性)、类似的质地特征和类似的口感。

[0015] 令人惊讶地发现这些目标可通过将高支化淀粉(HBS)用作食物产品的通用凝胶剂来实现。例如,HBS可完全替换包括阿拉伯胶和明胶的常规凝胶剂,而不牺牲产品的半软、非黏和耐咀嚼性质。于是,高支化淀粉带来与明胶类似的口感、稳定性和质地,而不牺牲最终甜食产品的食用品质。

[0016] 因此,本发明提供含有基于淀粉的凝胶剂的耐咀嚼糖或水果咀嚼组合物,其中,所述凝胶剂是高支化淀粉(HBS)。

[0017] HBS在耐咀嚼糖中作为凝胶剂的合适性未在现有技术中公开或得到建议。相反,淀粉中支化结构的引入总是与由回生(retrogradation)导致的降低的凝胶化倾向相关。例如,US 6,803,459 B2指出,支化淀粉和支化淀粉水解物克服了通常与直链未支化的淀粉分子相关的回生问题。据说支化淀粉在溶液中更稳定,从而减小浑浊(haze)或沉淀的倾向。

[0018] US2009/0022872类似地描述了密集支化淀粉的制造和使用,所述淀粉与直链液化淀粉相比具有明显的抗回生性和改善的水溶性。

[0019] EP0690170 B1涉及产出低粘度淀粉的工艺,所述淀粉随时间推移保持稳定,意味着不会发生后续凝胶化。合适的淀粉中提及了支化淀粉。

[0020] US2012/121873(A1)描述了支化淀粉作为胶水的应用。再次观察到所述淀粉非常稳定且粘度低,意味着无后续凝胶化。

[0021] JP2003144187公开了支化淀粉的类似性质,其中指出甚至在制冷状态下也未发生凝胶化。

[0022] EP1943908涉及可缓慢消化的储藏碳水化合物,其支化度为至少8.5-9%,用作食物或食物产品。虽然经常提及食物产品可包括烘焙产品(包括糖果棒),但并未具体教导或建议将其用作诸如耐咀嚼糖或水果咀嚼糖的拉伸(充气)产品中的明胶替代物。WO2008/044586中提及了使用高支化淀粉制作巧克力。

[0023] JP H108026公开了使用淀粉支化酶制备的淀粉凝胶化产品。基于淀粉的产品用在凝胶化食品中,包括胶冻。并未提及耐咀嚼糖或水果咀嚼糖。

[0024] 因此,现有技术并未教导或建议使用高支化淀粉在诸如耐咀嚼糖的拉伸(充气)产品中作为凝胶剂。无法预测将HBS作为凝胶化试剂能够在拉伸物质之后得到所需的弹性性质,正如本发明中所公开。

[0025] 通常的淀粉包括两种成分,具有α-1,4糖苷键的几乎直链的直链淀粉和α-1,6支化的支链淀粉。也存在几乎仅有支链淀粉(糯性)的淀粉变体,或直链淀粉含量高的淀粉变体。支化酶(BE)是能够将支链淀粉和直链淀粉中的α-1,4糖苷键转化为α-1,6键的酶,从而形成新的支化点。当与凝胶化淀粉共存保温时,直链淀粉和/或支链淀粉的长侧链被转化为形成有新α-1,6糖苷键的支链淀粉。这使得平均侧链长度缩短,且支化分子的相互作用能力显著降低。

[0026] 通常,本发明中所用的HBS的分子支化度为至少4%,优选为至少5%。在一个实施方式中,HBS的分子支化度为至少6%。优选其为至少6.5%,例如在约7%至约10%的范围内。本文所用的分子支化度是指α-1,6和α-1,4糖苷键总量中α-1,6糖苷键的相对量((α-1,6/(α-1,6+α-1,4)*100%),可通过现有技术中的方法测定,例如使用还原末端测定/同类淀粉分解(isoamylolysis)的组合(Palomo M等,2009应用环境微生物学(Appl.Environm.Microbiology),75,1355-1362;Thiemann,V.等,2006应用微生物学和生

物技术(Appl.Microb.and Biotechn.)72:60-71)，以及通过蒽酮-硫酸法测定碳水化合物的总量(参照例如Fales,F.1951J.Biol.Chem.193:113-124)。通常，支化度不超过11-12%。

[0027] 所得淀粉衍生物(此处称作HBS)的平均分子量(Mw)为0.5*105g/摩尔至1*106g/摩尔，优选为0.8*105g/摩尔至1.8*105g/摩尔，更优选为1*105g/摩尔至1.6*105g/摩尔。HBS的平均分子量(Mw)通常为约1.2*105g/摩尔。能通过本领域技术人员已知的各种技术来测定分子量。本发明的HBS的分子量通过获自美国Wyatt公司的GPC-MALLS-RI测定，其安装有多角度光散射装置(DAWN EOS)和在线粘度计(Viscostar)。通过RI2000(德国Schambeck公司)测定了折射率。使用以下柱组合：PwXL(美国Viscotek公司)作为保护柱，串联的G4000PwXL和G5000PwXL(美国Viscotek公司)作为色谱柱。使用50mM的$NaNO_3$、0.1M的NaCl和叠氮化物的混合物作为运行溶液。将试样溶解于缓冲液(以上提及，1mg/ml)，并在注入系统前以0.45um的条件进行过滤。注入了0.2ml。流速为0.400毫升/分钟。使用糊精标准(50K,200K,400K和800K)校准了系统的精度。

[0028] 尽管HBS非常适合作为单一凝胶剂，但是也可设想HBS与其他(基于植物的)凝胶剂的混合物。在一个方面中，所述耐咀嚼糖基本不含明胶或其他动物衍生成分。在一个实施方式中，所述耐咀嚼糖(也)不含任何谷蛋白。在一个具体方面中，所述耐咀嚼糖不含明胶和谷蛋白。

[0029] 在一个实施方式中，所述耐咀嚼糖中HBS的量相对于全部组分为至少0.2重量%，优选为至少0.5重量%。例如，发现耐咀嚼糖和水果咀嚼糖含有约0.5至1.5重量%(例如约0.8w%)的HBS时具有良好的加工性、所需的感官性质和长保质期(例如，在室温下保存至少一年时)。

[0030] 可使用任意天然或未改性的淀粉作为起始材料，用来获得本发明中使用的HBS。例如，高支化衍生物可衍生自多种来源的非GMO以及GMO植物变种，例如马铃薯、玉米、小麦、木薯、糯性马铃薯、糯性玉米、糯性木薯、高直链淀粉马铃薯、高直链淀粉玉米等。在一个实施例中，采用了马铃薯淀粉。

[0031] 另外，适合使用改性淀粉，包括低DE麦芽糊精或麦芽糖转葡萄糖基酶处理过的淀粉(例如Etenia)。在一个实施方式中，淀粉衍生物是α-淀粉酶处理过的淀粉。

[0032] 还包括化学改性淀粉。例如，起始材料是淀粉衍生物，其选自淀粉的酸水解或酶促水解产物、任意类型的淀粉的化学改性和物理改性产物。

[0033] 所用的BE可源自任何微生物源，但是优选源自嗜常温或嗜热微生物，例如超嗜热菌(Aquifex aeolicus)或Rhodothermus obamensis。因此，在一个实施方式中，糖原支化酶是获自嗜常温或嗜热生物体的热稳定糖原支化酶，优选是超嗜热菌(Aquifex aeolicus)或Rhodothermus obamensis的糖原支化酶。

[0034] 这些能够被支化的淀粉可源于任何来源。本领域技术人员熟知的淀粉来自马铃薯、木薯、玉米、小麦、甘薯、香蕉、荸荠、小米、水稻、黑小麦、豌豆、扁豆、蚕豆等。这些淀粉的直链淀粉与支链淀粉之比均在1:3至1:7的范围内。由95%以上的支链淀粉构成的淀粉称作糯性淀粉。糯性淀粉也可来自多种来源。有马铃薯、木薯、玉米、小麦、水稻、高粱。其他来源的淀粉具有更高的直链淀粉含量，相对于淀粉的干物质，直链淀粉的量为30%-90%。熟知的示例有绿豆、皱粒豌豆(wrinkeled pea)、高直链玉米淀粉等。该列表并未完整记载，应理解任意来源的淀粉、高支链淀粉或高直链淀粉是本发明的一部分。

[0035] 除天然淀粉外，也将通过实施例(参照下文)对能够使用的淀粉衍生物进行说明。大量的衍生方法是本领域技术人员已知的(O.B.Wurzburg，改性淀粉-性质及用途(Modified starches-properties and uses)，美国波卡拉顿的CRC出版社公司(CRC Press Inc，Boca Raton US)，1986ISBN:0-8493-5964-3)。这些衍生方法包括交联、酶促降解、酸降解、氧化、醚化、酯化、干烤、糊精化等。进一步已知物理处理赋予淀粉不同的功能。滚筒干燥、喷洒烹饪(spray cooking)和挤出会使淀粉可溶于冷水。在专利US 5,725,676中描述了具体的物理处理。在干加热处理中，淀粉被物理交联，以在不添加化学品的情况下赋予产品化学交联淀粉的性质(热抑制)。另外，例如专利US 5,489,340中的描述，马铃薯和香蕉淀粉能够在更高的湿度水平下被加热(湿热处理)，以产生具有交联性能的产品。应理解本发明涉及使用这些衍生技术能够制造的所有产品。在优选实施方式中，HBS源自食品级乙酰化马铃薯淀粉。

[0036] 本发明的耐咀嚼糖在经过一些咀嚼后被完全消耗，即，能在口中溶化。因此，这种类型的产品与具有松脆覆层的口香糖粒是明显不同的。存在于甜食产品的不同分段的独特的组分构成形式可主要含有水溶成分，例如甜味剂，所述水溶成分携带味道和其他组分并促进其释放。不同分段可具有不同的硬度水平和不同的密度水平。可利用这些特点来设计和改变风味释放特征。因此，不同的组分构成、硬度和密度水平以及区段位置(即，芯相对于覆层)可影响风味释放特征、质地、口感和消费者的整体体验。

[0037] 本发明的耐咀嚼甜食是含有空气的充气软质甜食。熟知的示例有水果咀嚼糖(例如商品名为MAOMAM、MAMBA或Fruitella的产品)和诸如牛轧糖的产品。所述产品通常包含糖和糖浆、水胶体、任选的发泡剂(whipping agent)、任选的脂肪、着色剂、甜味剂等。在加工过程中，实施拍打(beating)或拉伸步骤或类似步骤，从而使质地变软并分散脂肪。所得的产物可被切割和包装。

[0038] 根据本发明的耐咀嚼糖除了凝胶剂之外，通常还含有至少一种甜味剂，包括糖类、糖醇或其组合，所述甜味剂的形式为浆液和/或固体颗粒或粉末，为结晶或非晶质。合适的糖类包括单糖、二糖和多糖固体，或蔗糖(糖)、右旋糖、麦芽糖、糊精、木糖、核糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖、果糖(左旋糖)、乳糖、转化糖、果寡糖(fructo oligo saccharide)的糖浆，部分水解淀粉，高果糖玉米浆，聚右旋糖，玉米浆固体，或它们的组合。优选所述耐咀嚼糖含有糖、糖浆和脂肪。含有糖、糖醇或其组合的甜味剂在耐咀嚼烹饪糖(cooked candy)中的量为耐咀嚼烹饪糖总重量的约30-约95重量%，具体是约40-约85重量%，更具体是约45-约75重量%。大部分甜食中糖、糖浆或多元醇的含量高，固体含量范围为68-72%。

[0039] 所述组合物可含有通常的成分，例如食品中可接受的酸，例如有乳酸、马来酸、酒石酸、抗坏血酸、盐酸、柠檬酸、果汁、蔬菜汁、脂肪等。所要添加的量取决于最终产品，但是相对于(耐咀嚼)甜食产品的重量，可以是0.5重量%-5重量%，特别是1.0重量%-2.5重量%。所述甜食产品可进一步含有保湿剂，例如甘油、风味剂、针对不含糖产品的人工甜味剂、乳化剂(如卵磷脂)、风味强化剂(如踝蛋白)、着色剂、蛋白(例如，充气体系情况下的禽蛋蛋白或乳蛋白)和其他添加剂，其数量和类型取决于最终产品。相对于耐咀嚼甜食产品的重量，这些添加剂的合适的量为0.1重量%至5重量%，特别是0.2重量%至2.0重量%。甜食产品的剩余部分是水，且水在本发明的最终耐咀嚼甜食产品中的量相对于水胶体甜食产品的重量可以是5重量%至20重量%，优选为6重量%至15重量%。

[0040] 优选本发明的甜食组合物是基于浆液基质的组合物，所述浆液基质含有糖、代糖和/或淀粉水解浆液(葡萄糖浆)在水中的溶液。为了按需改变最终产品的质地、风味和外观，可将其他成分溶解或分散在浆液基质中，所述成分例如有脂肪、风味剂、着色剂、酸、水胶体、麦芽糊精、乳化剂、糖晶体、充气剂等。

[0041] 除了糖基或不含糖物质成分以外，耐咀嚼糖的特征还在于相对重要量的脂肪的存在，形式为在基于饱和糖的浆液或无糖浆液中的“水包油”乳液。该脂肪可源自动物或蔬菜，相对于耐咀嚼甜食的总质量为3重量%-10重量%。本发明所用的示例性脂肪包括源自植物的脂肪和油、源自动物的脂肪和油或它们的组合。合适的植物脂肪可包括大豆油、棉籽油、玉米油、杏仁油、花生油、葵花油、菜籽油、橄榄油、棕榈油、棕榈仁油、雾冰草脂、乳木果油、椰子油、可可油、可可脂油或它们的组合。上述植物脂肪能够按需进行不同程度的氢化，或通过分步结晶进行分离。合适的动物脂肪包括乳脂，例如奶脂和黄油。本文所用的术语“脂肪”是指任何脂质材料，且可以是固体或液体(例如油)。示例性的脂质材料包括甘油三酯、脂肪醇、脂肪酸或它们的组合。甘油三酯无限制，能够使用中链甘油三酯、长链甘油三酯等。脂肪的熔点无限制，可使用熔点为约36至约68℃的脂肪。具体的脂肪包括氢化菜籽油、氢化棕榈油、氢化棕榈仁油、氢化大豆油、氢化花生油、氢化棉籽油、氢化椰子油、或它们的组合。在特定的实施方式中，使用了精制氢化菜籽油。

[0042] 能够使用的示例性调味料(调味剂、风味剂)包括本领域已知的人工或天然风味剂，例如合成调味油、天然调味香料和/或油、油性树脂、源自植物的提取物、叶、花、果等，或它们的组合。非限制性的代表性风味剂包括油，例如绿薄荷油、肉桂油、冬青油(水杨酸甲酯)、胡椒薄荷油(peppermint oil)、丁香油、月桂油、茴香油、桉树油、百里香油、雪松叶油、肉豆蔻油、甜胡椒油、鼠尾草油、肉豆蔻、苦杏仁油、肉桂油，柑桔(包括柠檬、橙、酸橙、葡萄柚)油，香草，水果(包括苹果、梨、桃、葡萄、草莓、树莓、黑莓、樱桃、李子、菠萝、杏、香蕉、甜瓜、热带水果、芒果、山竹果、石榴、木瓜、蜂蜜柠檬)香精等，或它们的组合。

[0043] 其他类型的调味料包括各种醛和酯，例如乙酸肉桂酯，肉桂醛，柠檬二乙缩醛，乙酸二氢香芹酯，甲酸丁香酯，对甲基茴香醚(p-methylamisol)，乙醛(苹果)，苯甲醛(樱桃、杏仁)，茴香醛(甘草、茴香)，肉桂醛(肉桂)，柠檬醛、即α-柠檬醛(柠檬、酸橙)，橙花醛、即β-柠檬醛(柠檬、酸橙)，癸醛(橙子、柠檬)，乙基香草醛(香草、奶油)，天芥菜、即胡椒醛(香草、奶油)，香草醛(香草、奶油)，α-戊基肉桂醛(辛辣水果香料)，丁醛(黄油，奶酪)，戊醛(黄油，奶酪)，香茅醛(改性，多种类型)，醛(柑橘类水果)，醛C-8(柑橘类水果)，醛C-9(柑橘类水果)，醛C-12(柑橘类水果)，2-乙基丁醛(浆果)，己烯醛、即反式-2(浆果)，甲苯醛(樱桃，杏仁)，藜芦醛(香草)，2,6-二甲基-5-庚烯醛、即甜瓜醛(甜瓜)，2,6-二甲基辛醛(绿色水果)和2-十二烯醛(柑橘，橘子)。

[0044] 本发明还提供含有HBS作为凝胶剂的凝胶化甜食组合物的提供方法。本发明的耐咀嚼糖或水果咀嚼糖能够利用糖类甜食生产的普通原理来容易地制备。

[0045] 通过改变所用的成分、煮沸的温度、成形方法，能够制作各种产品。生产原理基本包含以下步骤：1)配平所述配方；2)准备所述成分；3)将所述成分混合在一起；4)煮沸所述混合物直至达到所需的温度；5)冷却；6)成形；7)包装。

[0046] 因此，本发明提供用于生产凝胶化甜食组合物的方法，优选为素食者或严格素食者甜食组合物，所述方法包括：将成分混合在一起，所述成分至少包括高支化淀粉；煮沸所

述混合物直至达到所需的温度;冷却所述煮沸的混合物并将冷却后的混合物成形为具有所需形状的制品。任选地,将成形后的制品包装或包裹。例如,本发明还公开了用于制备耐咀嚼糖或水果咀嚼糖的方法,所述方法包括以下步骤:a)将糖、脂肪和HBS溶解在水中,添加葡萄糖浆,烹饪至所需的温度并冷却;

[0047] b)与其他成分混合(例如着色剂、调味料等),

[0048] d)进一步冷却所述物质,

[0049] e)将冷却后的物质成形为所需形式,优选通过拉伸和切割。在"拉伸"过程中将空气引入物质,从而提供密度为1-1.2的产品。进行额外的冷却后,将所述物质成形为小片并包裹。所得的耐咀嚼糖与含有明胶的标准类型的耐咀嚼糖具有类似的质地特征和类似的口感。

[0050] 影响甜食的生产和存储的因素包括:蔗糖转化度(degree of sucrose inversion);煮沸时间和温度;甜食中残留的水分含量和其他成分的添加。含有高浓度的糖(蔗糖)的甜食在生产或存储过程中可能结晶(通常称为颗粒化(graining))。虽然这种现象在某些产品中是所需的,例如在软糖料(fondant)和乳脂软糖(fudge)中,但在大多数其他情况下将其视为质量缺陷。

[0051] 当加热糖溶液时,一定百分比的蔗糖断裂以形成"转化糖"。该转化糖抑制蔗糖结晶并增加糖在混合物中的整体浓度。但是这种天然的转化过程使得难以精确评估所要生产的产品的转化糖度(degree of invert sugar)。作为一种控制转化量的方式,可使用某些成分,例如酒石或柠檬酸。这种成分促进蔗糖断裂为转化糖,从而增加转化糖在溶液中的整体百分比。确保转化糖的准确平衡的更精确的方法是添加葡萄糖浆,因为这会直接增加转化糖在混合物中的比例。

[0052] 甜食中的转化糖的量必须得到控制,因为过多的转化糖可能使甜食容易从空气中吸收水并变为黏性的。过少的转化糖则不足以防止蔗糖的结晶。获得非结晶产品所需的转化糖的量为约10-15%。

[0053] 煮沸温度非常重要,因为这直接影响甜品中最终的糖浓度和水分含量。对于固定浓度的糖,混合物在海平面的相同海拔下会在相同温度下沸腾,因此各种类型的甜食具有本领域已知的不同的加热温度。

[0054] 煮沸温度的变化可能带来粘黏、浑浊的甜食或干燥、澄清的甜食的差别。测量温度的精确方式是使用糖温度计。能够进行其他测试以测定温度(例如,能够通过移除试样、在水中冷却并在变冷后检测的方式评估太妃糖温度)。温度具有独特名称,例如"软球(soft ball)"和"硬球(hard ball)"等,均与冷太妃糖的粘稠度有关。甜食中剩余的水会影响其储存性质并决定产品是否会干燥或吸收水分。对于含有4%以上的水分的甜食,在储存过程中蔗糖容易结晶。甜食的表面会吸收水,然后蔗糖溶液会变稀,会在表面发生结晶化,随后遍布整个甜食。

[0055] 添加某些成分能够影响煮沸温度。例如,如果在太妃糖的生产中使用液体奶,则混合物的水分含量迅速增加,因此会需要更长的煮沸时间以达到所需的水分含量。

[0056] 添加的成分对甜食的保质期也有影响。含有奶固体和脂肪的太妃糖、焦糖、乳脂软糖具有更高的粘度,所述粘度控制结晶化。另一方面,使用脂肪可能使甜食容易酸败,从而缩短保质期。

[0057] 主要有三种煮沸糖溶液的方法：简单的开放式蒸煮锅；蒸汽夹套锅或真空蒸煮器。蒸汽夹套锅通常配备有刮刀和刀片，使得混合和加热过程更为均匀并降低局部过热的可能性。真空蒸煮器在小规模下不是常用的。

[0058] 所有甜食在成形之前被稍微冷却。最简单的是将蒸煮物质倒在桌上，所述桌理想的是由金属、石头或大理石制成，以均匀冷却产品。理想情况下桌是洁净且无裂纹的，因为裂纹可能藏纳污垢和隐藏微生物。重要的是蒸煮物质被充分冷却，因为如果要用手来成形，则可能对操作者存在产生烫伤的危险。

[0059] 所述过程可能涉及拍打，该过程控制结晶化过程并产生小尺寸的结晶。例如在乳脂软糖的生产中，将物质倒在桌上，放置冷却，然后使用木质或金属拍打器进行拍打。

[0060] 主要有两种对甜品成形的方法：切割成小块(片)或置入模具。模具可以是简单的上油并加衬垫的托盘。其他模具可由橡胶、塑料、金属、淀粉或木材制成。通过制备淀粉(例如马铃薯淀粉或玉米粉)托盘且不过分挤压，能够制作淀粉模具。然后使用木质成型器在淀粉中制作压印。将混合物倒入压印中并使之凝固。

[0061] 可咀嚼甜食的所有生产商的一个目的在于生产具有所需硬度水平的产品。一定水平的硬度对于甜食的整体品尝是至关重要的。一方面，甜食或糖一定不能过硬，否则无法咀嚼，另一方便，一定不能过软，否则可能粘牙或在咀嚼时无法达到所需的特性。当然，糖也需要在储存时保持稳定，从而产品硬度不会在储存数周时受到不利影响。进一步，根据一种常规的制造方法，烹饪且增甜的物质被冲压成所需的形状，然后被包裹以出售给消费者。为了实现成功的冲压，烹饪的物质必需满足一定的要求，特别是尺寸稳定性。使用高支化淀粉作为(唯一的)凝胶剂能够完全满足这些要求。

[0062] 也可将粉末食品酸添加于最终组合物以使产品变酸，或者也可添加糖结晶以使组合物变甜。也可对耐咀嚼或软质甜食实施其他处理，例如已知会黏附于耐咀嚼或软质甜食糖的糖覆层或其他甜食覆层。

[0063] 当甜食在没有适当包装的情况下储存时，特别是在高湿度地区，蔗糖可能结晶，使甜食变得粘黏和颗粒化。经常使用例如香蕉或甘蔗叶的传统包装材料来包裹甜食。但是，这些材料不能提供足够的保护来确保长期的保质期，因为它们不能有效屏蔽水分并且无法牢固地密封。

[0064] 或者，独立包装可由蜡纸、铝箔、纤维素膜或它们的组合制成。在大多数情况下，甜食经手工包裹，但是为了更高的生产效率，也可使用半自动包装机器。为了进一步保护，独立包裹的甜食可被装入热封聚乙烯袋。甜食也可被装入具有紧密贴合盖的玻璃瓶或罐。

[0065] 本发明的进一步的方面涉及提供明胶的替代物或替换物。明胶是独特的水胶体，在广范围的应用中起到多种作用。这些包括：

[0066] *“入口即化”的感觉，带来更强烈的味道和芳香的释放。科学家还未能发现能够普遍再现该性质的凝胶蛋白或多糖。

[0067] *热可逆凝胶。例如卡拉胶和琼脂的一些植物水胶体形成热可逆凝胶，但是熔点显著更高。

[0068] *表面活性。尽管明胶的性能不如阿拉伯胶，但是在乳化/稳定化性质方面，表面活性仍然是重要的特征。

[0069] *定制化能力。能够获得不同凝胶强度和颗粒尺寸的明胶。

[0070] *易于使用。明胶在食物的典型pH范围内凝固，且不需要添加盐、糖或食品酸。

[0071] 明胶的主要来源包括猪皮、牛骨和牛皮。明胶取代物具有重要利益，原因在于新兴且可获利的清真、犹太和素食(包括印度教)市场。在1980年代，伴随着牛海绵状脑病(BSE)的出现，明胶替代物获得了不断增长的关注，特别是在欧洲。这在美国消费者中引起的关注更少，并且在2003年，FDA声明在明胶加工过程中“BSE感染性的降低足够保护人类健康”。

[0072] 许多推荐的明胶替代物是多糖，其形成凝胶，但是不具有限定的明胶的熔化凝固特征，所述多糖例如有基于结兰胶、藻酸盐或卡拉胶的凝胶。例如，果胶、卡拉胶或果胶/卡拉胶的组合具有与明胶类似的质地，但是不具有同等的入口即化的温度特征。这些基于多糖的明胶替代物通常也具有高于明胶的粘度。令人惊讶的是，发现高支化淀粉能够赋予甜食产品以所需的特征，而不牺牲组合物在加工过程中的可加工性。使用其他淀粉基试剂无法实现该效果，例如α淀粉酶处理过的淀粉。

[0073] 实验部分

[0074] 材料和方法

[0075] 所用的淀粉是常用的马铃薯淀粉和食品级乙酰化马铃薯淀粉(艾维贝公司(AVEBE u.a.)制的Perfectamyl AC)。所用的支化酶是含有Rhodothermus obamensis的支化酶的诺维泽姆公司(Novozymes)的产品NS28067。阿拉伯胶获自Nexira公司，明胶240粉(bloom)获自罗赛洛(Rousselot)公司。糖是Royal Cosun公司的常规产品，DE 42的葡萄糖浆获自Belgagluc公司。Amylogum CLS是α淀粉酶处理过的乙酰化淀粉产品，获自AVEBE公司。乳化剂是获自卡吉尔公司(Cargill)的Leciprime 1000IP。山梨糖醇购自卡吉尔公司(Cargill)。

[0076] 支化酶活性

[0077] 通过监测碘/碘化物/直链淀粉复合物的变化作为支化酶活性的结果来测定酶活性。向0.5ml的2M NaOH中添加10mg的III型直链淀粉(西格玛(Sigma)公司)，然后添加1ml的超纯水，之后添加0.5ml的2M HCl和7.8ml的磷酸缓冲液(pH 7.2)来调节pH，从而制备了底物溶液。通过向10ml的超纯水中添加0.26g的I_2和2.6g的KI来制备碘/碘化物母液。向100微升的该母液中添加50微升的2M HCl和26ml的超纯水(终止剂)。通过将50微升的适当稀释的酶与50微升的直链淀粉底物溶液混合并在60℃下保持30分钟来测定酶的活性。然后添加2ml的终止剂，之后充分混合，在660nm下测定了吸光度(吸光度应在0.15和0.3之间)。使用下式计算了活性：使用下式计算了活性(U/mL)：

[0078] $U/ml = (OD_{对照} - OD_{试样}) \times 100\% \times 稀释液 / (OD_{试样} - OD_{空白}) / 30分钟 / 0.05ml$

[0079] 实施例1：淀粉的支化

[0080] 将1kg的乙酰化马铃薯淀粉与4kg水混合，并使用蒸汽加压锅的方式在160℃下溶解。将溶液转移至反应釜，温度设定为70℃。使用6N H_2SO_4溶液将pH调节到6.2。通过添加支化酶(1000单位/g干重)来引发反应。19小时的反应后，通过使用6N H_2SO_4溶液将pH降至2.7来停止反应，并且搅拌30分钟。将pH调回4.5。在喷雾干燥之前，通过离子交换将盐移除。

[0081] 实施例2：耐咀嚼糖

[0082] 用于制备耐咀嚼糖的成分的量示于表1。使用了3种不同的凝胶剂(明胶，HBS或Amylogum)。

[0083] A部分的成分在蒸汽夹套器中混合并烹饪。将系统闭合。烹饪前A部分的干物质含

量为81％。将所有成分溶解并加热至70℃，并在该温度下保持10分钟。将系统加热至124℃和5巴的压力，然后在环境压力下冷却至室温并转移至桶中。然后添加水性溶液B(B部分)。所得混合物转移至冷却桌。将材料展开并冷却，直至表面形成薄膜。之后添加冰糖C(C部分)。折叠面团状材料并转移至拉伸机器。将面团状材料拉伸3-4分钟，直至密度为1，所述密度通过将试样放入水中而测得。将材料展开并冷却。切割产品并在辊压机中包裹。所得立方体的尺寸为2x2x2cm。在室温下储存一周，由专业的甜食专家通过感官分析对产品进行了评价。

[0084] 表1

配方 A 部分	 %	**干物质** %	**克**
糖 (SuikerUnie Kristalsuiker)	38.9%	100%	8277
糖浆 (DE 38-40 Belgosuc)	41.3%	80%	8777
脂肪 (Canoletta Hartfett Walter Rau)	4.3%	100%	922
乳化剂 (Leciprime 1000 IP)	0.1%	90%	12
山梨糖醇	1.9%	90%	400
支化乙酰化淀粉或明胶或 Amylogum CLS	0.8%	88%	167
水	9.4%	0%	2000
B 部分			
柠檬酸 (50:50 w/w)	1.8%	45%	375
调味料 Stockmeier 10277	0.3%	0%	57
Exberry Farbton 粉色着色剂	0.1%	0%	23
C 部分 冰糖	2.4%	100%	500
总量	100.0%		20575

[0085]

[0086] 观察到使用高支化淀粉替换明胶未对充气甜食制品的生产过程或感官特征产生明显的负面影响。相比之下，含HBS的产品具有更好的味道释放、可咀嚼质地、良好的硬度和弹性可拉伸面团。

[0087] 在A部分使用α淀粉酶处理过的乙酰化淀粉(Amylogum CLS)替代支化淀粉实施了试验，不仅在辊压和切割过程中导致问题，而且得到更硬的产品。