



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106359591 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610584025.X

(22)申请日 2016.07.22

(30)优先权数据

62/196381 2015.07.24 US

15/194123 2016.06.27 US

(71)申请人 玉米产品开发公司

地址 巴西圣保罗

(72)发明人 C.西斯特伦克 V.热策克 J.瓦斯

E.伊尔季斯 F.穆赫 H.克卢恩

D.汉切特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李唐 彭昶

(51)Int.Cl.

A23C 9/13(2006.01)

权利要求书2页 说明书12页

(54)发明名称

含有改性淀粉的低蛋白质酸奶

(57)摘要

本发明涉及含有改性淀粉的低蛋白质酸奶。提供了低蛋白质酸奶组合物,其包含水、至少一种乳品成分和交联蜡质淀粉,其中所述交联蜡质淀粉用磷酸基交联并具有约600至约1500 Brabender单位的峰值Brabender粘度,并且所述交联蜡质淀粉以足以增加所述酸奶的粘度的量存在。所述交联蜡质淀粉也可以通过乙酰化来稳定,以获得更长的保质期。

1. 低蛋白质酸奶组合物,其包含:

水、

乳品成分、和

交联蜡质淀粉,

其中所述蜡质淀粉用基于磷酸盐的交联剂在这样的温度下交联一段时间,其足以使得所得到的交联蜡质淀粉具有约600至约1500 Brabender单位的峰值Brabender粘度,并且

其中所述交联蜡质淀粉以足以增加所述酸奶组合物的粘度的量存在。

2. 根据权利要求1的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联蜡质淀粉为经乙酰化稳定的交联稳定的蜡质玉米淀粉,并且所述交联稳定的蜡质玉米淀粉具有约700至约1200 Brabender单位的峰值Brabender粘度。

3. 根据权利要求2的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联稳定的蜡质玉米淀粉具有约800至约1100 Brabender单位的峰值Brabender粘度。

4. 根据权利要求1至权利要求3中任一项的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联蜡质淀粉经乙酰化进一步稳定。

5. 根据权利要求4的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联稳定的蜡质淀粉具有按所述交联稳定的蜡质淀粉的重量计约2.0%至6.0%的结合的乙酰基含量。

6. 根据权利要求1的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联蜡质淀粉为交联蜡质木薯淀粉,所述交联蜡质木薯淀粉具有约1000至约1400 Brabender单位的峰值Brabender粘度。

7. 根据权利要求6的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联蜡质木薯淀粉具有约1100至约1300 Brabender单位的峰值Brabender粘度。

8. 根据权利要求1至7中任一项的低蛋白质酸奶组合物,其中所述基于磷酸盐的交联剂为三偏磷酸钠。

9. 根据权利要求1至8中任一项的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联蜡质淀粉具有按所述蜡质淀粉的重量计约0.003重量%至约0.016重量%的结合的磷含量。

10. 根据权利要求1至9中任一项的低蛋白质酸奶组合物,其中所述低蛋白质酸奶组合物在七周的储存后具有约5000 cP至约6200 cP的粘度。

11. 根据权利要求1至10中任一项的低蛋白质酸奶组合物,其中所述交联稳定的蜡质淀粉以按所述低蛋白质酸奶组合物的重量计约0.5%至约10%的量存在于所述低蛋白质酸奶组合物中。

12. 制造低蛋白质酸奶组合物的方法,其包括:

将交联蜡质淀粉与至少一种乳品成分及水混合,

其中所述交联蜡质淀粉用基于磷酸盐的交联剂在这样的温度下交联一段时间,其足以使得所得到的交联蜡质淀粉具有约600至约1500 Brabender单位的峰值Brabender粘度,并且

其中所述交联蜡质淀粉以足以增加所述低蛋白质酸奶的粘度的量存在。

13. 根据权利要求12的方法,其中所述交联蜡质淀粉具有按所述蜡质淀粉的重量计约0.003重量%至约0.016重量%的结合的磷含量。

14. 根据权利要求12或13的方法,其中所述低蛋白质酸奶组合物在七周的储存后具有约5000 cP至约6200 cP的粘度。

15. 根据权利要求12至14中任一项的方法,其中所述交联蜡质淀粉以按所述低蛋白质酸奶组合物的重量计约0.5%至约10%的量存在于所述低蛋白质酸奶组合物中。

含有改性淀粉的低蛋白质酸奶

技术领域

[0001]

本发明涉及含有降低的蛋白质水平的酸奶。更具体地讲,本发明涉及具有降低的蛋白质水平(并因而降低的制造成本)的酸奶,其补充有基于淀粉的组织改良剂(texturizer),所述组织改良剂使得所述酸奶能够保持其可媲美全蛋白质酸奶产品的质构特性(例如,粘度和稳定性(例如,防止七周的储存后的脱水收缩))。

背景技术

[0002]

酸奶是富含营养的乳制品,其在近30到40年间已经变得非常流行。酸奶是通过用含有产乳酸菌保加利亚乳杆菌(*Lactobacillus bulgaricus*)和嗜热链球菌(*Streptococcus thermophilus*)的细菌培养物培养乳品成分(奶油、奶、部分脱脂奶、脱脂奶或其组合)而生产的。除这两种以外,也可以使用其他培养物。

[0003] 酸奶可以任选地含有其他成分如维生素(例如,维生素A和/或D),以及会增加酸奶的非脂肪固体含量的成分如浓缩脱脂奶、脱脂奶粉、酪乳、乳清、乳糖、乳清蛋白、乳球蛋白和/或其它乳固体。其它任选成分包括甜味剂、调味成分、着色添加剂和稳定剂。

[0004] 酸奶除了其它特性外,还有着各式各样的质构、脂肪含量和风味。例如,在加入大量风味料之前,酸奶含有不低于3.25%的乳脂和不低于8.25%的非脂肪乳固体(milk solids-not-fat)。在加入大量风味料之前,低脂酸奶含有0.5%至不超过2%的乳脂,而在加入大量风味料之前脱脂酸奶含有低于0.5%的乳脂。这些量可以根据当地的规程而变化。

[0005] 酸奶一般属于三种样式,即,巴尔干式或凝固型酸奶、瑞士式或搅拌型酸奶以及希腊式或地中海式(脱乳清)酸奶之一。凝固型酸奶通过如下制得:将温热的经培养的乳混合物倒入容器中,并且随后温育该混合物而不再搅拌。凝固型酸奶具有典型地稠密的质构。搅拌型酸奶通过如下制得:将温热的经培养的乳混合物在大桶中温育,使该混合物冷却,并且随后搅拌经冷却的混合物以得到滑腻(creamy)的质构,经常加入水果、水果制品或其它风味剂。搅拌型酸奶通常稍稀于凝固型酸奶。希腊式或地中海式酸奶通过从奶中去除一些水或通过从纯酸奶中脱去乳清而制得,以使其更稠密并且更滑腻。

[0006] 凝固型酸奶的凝胶结构产生于酸-酪蛋白相互作用,其中酪蛋白(蛋白质)胶束在其等电点或接近其等电点絮凝,且胶体磷酸钙随着酸性增加而部分溶解。在乳发酵过程中,pH逐渐下降至4.5附近,而不稳定的胶束聚集成三维网络而使乳清陷入其中。乳清出现在表面上(“脱乳清(whey ing-off)”)是由于脱水收缩。

[0007] 在搅拌型酸奶中,当将水果和风味料混合进纯酸奶中时,所述三维网络被破坏。因此,搅拌型酸奶的质构和物理特性由其生产中的水果、稳定剂和冷却速率所决定。

[0008] 通常加入稳定剂以防止表面出现乳清,以及改善和保持稠度(body)、质构(texture)、粘度和口感。稳定剂的实例包括明胶、乳清蛋白浓缩物(WPC)、树胶(例如,刺槐豆胶、瓜尔胶、角叉菜胶和黄原胶)、蛋白质和淀粉(包括改性淀粉)。含有更低或减少的乳

固体的酸奶更趋向于脱水收缩;因此,经常向此类酸奶中加入稳定剂。通常向酸奶制品中加入稳定剂的组合以避免由于仅使用一种稳定剂可能导致的缺陷。

[0009] 全蛋白质酸奶通常含有起始乳中约3.3%至约3.5%的蛋白质(乳清和酪蛋白)和8.2%左右的乳固体(蛋白质、乳糖、脂肪等)。在许多国家,相当一部分人口不能负担酸奶,如上述的那些。因此,为了使这些酸奶更容易负担得起,制造商经常用水稀释酸奶。然而,这种稀释存在问题:根据稀释程度,其减少了乳固体的量,从而对酸奶的特性(例如,粘度、质构、口感等)带来负面影响。如上所述,酸奶中的酸-酪蛋白相互作用赋予其凝胶结构。向整个制品中加入水会减少酸奶中蛋白质的总量,导致酸奶粘性降低。

[0010] 可以向这种经稀释的酸奶制品中加入某些添加剂(如奶粉),以提供益处(如质构(texture)和/或粘度);然而,使用这些添加剂增加了其生产成本。其它添加剂(如树胶或明胶)可用于提高经稀释的制品的粘度;然而,使用这些成分可导致酸奶口感不佳以及生产成本增加。因此,需要可以替代或补充奶粉中所加入的蛋白质的组织改良剂和/或增粘剂以用于这些酸奶,从而提供未稀释的制品(含有全量蛋白质)所提供的感官益处,而又不会实质上增加生产成本。

[0011] 虽然具有中等或高水平蛋白质的酸奶为人所熟知,但仍然存在对这样的酸奶的需求(特别是在发展中国家):其具有降低的蛋白质水平(因而减低的生产成本)而又保持了全蛋白质产品的质构特性(例如,粘度)和稳定性(例如,防止七周的储存后的脱水收缩)。

发明内容

[0012]

本文提供了低蛋白质酸奶组合物,其具有全蛋白质酸奶的质构、粘度和口感。该酸奶组合物包含水、至少一种乳品成分和交联蜡质淀粉。蜡质淀粉与磷酸基团交联(通常通过选自可溶性偏磷酸盐及其混合物的可溶性磷酸盐与可溶性多磷酸盐的反应)使得交联蜡质淀粉具有约600至约1500 Brabender单位的峰值Brabender粘度。该交联蜡质淀粉以足以增加酸奶组合物的粘度的量存在于所述酸奶组合物中。所述交联蜡质淀粉可以通过乙酰化被进一步稳定,以获得更长的保质期。

[0013] 优选地,所述交联蜡质淀粉具有,按蜡质淀粉的重量计,约0.003重量%至约0.016重量%的结合的磷含量。

[0014] 当交联蜡质淀粉通过乙酰化而稳定时,所述交联蜡质淀粉优选具有,按交联蜡质淀粉的重量计,约2.0%至约6.0%的结合的乙酰基含量。

[0015] 七周的冷藏储存后,低蛋白质酸奶组合物优选具有约5000 cP至约6200 cP的粘度。

[0016] 交联蜡质淀粉优选以按所述低蛋白质酸奶组合物的重量计约0.5重量%至约10.0重量%的量存在于所述酸奶组合物中。

[0017] 本发明还提供了制造含有水、一种或多种乳品成分和交联蜡质淀粉的酸奶组合物的方法。所述方法包括将交联蜡质淀粉与乳品成分及水混合。蜡质淀粉与磷酸基团交联(通常通过选自可溶性偏磷酸盐及其混合物的可溶性磷酸盐与可溶性多磷酸盐的反应)使得交联蜡质淀粉具有约600至约1500 Brabender单位的峰值Brabender粘度。将所述交联蜡质淀粉以足以增加酸奶组合物的粘度的量加入所述酸奶组合物中。所述交联蜡质淀粉也可以通

过乙酰化来稳定,以获得更长的保质期。

[0018] 发明详述

就本发明的目的而言,“酸奶”被定义为含有乳品成分并具有胶化质构的酸化食物产品。因而,术语酸奶包括符合酸奶概念标准的酸化食物产品,以及不符合此标准的酸化食物产品。虽然全蛋白质酸奶如上所述通常含有约3.3至约3.5%的蛋白质,但是就本发明的目的而言,“全蛋白质酸奶”指代具有按酸奶重量计至少约2.9%的蛋白质含量的酸奶。因此,如本发明中所用的“低蛋白质酸奶”是具有按酸奶重量计低于2.9%的蛋白质含量的酸奶。具体地讲,低蛋白质酸奶优选具有按酸奶重量计约2.6%或更低的蛋白质。“乳品成分”指代含有奶、一种或多种源自奶的食物产品或源自谷物或植物来源的乳品替代成分(例如,米浆、豆浆、麻仁奶(hemp milk)、椰奶、杏仁奶和花生奶)的食物产品。

[0019] 根据本发明的低蛋白质酸奶含有至少水、一种或多种乳品成分和淀粉。用于制备本发明的淀粉可以源自任何天然来源。如本文中所用的天然淀粉是如自然界中发现的淀粉。用于本发明的淀粉的典型天然来源是谷类(例如,小麦、玉米或玉蜀黍、稻、燕麦等)、块茎和根茎(例如,马铃薯和木薯)、豆类和水果。

[0020] 同样适合的是源自通过标准育种技术(包括杂交繁育、易位、倒位、转化、插入、辐照、化学或其它诱导突变)、或任何其它基因或染色体工程化方法以包括其变化得到的植物的淀粉。另外,源自从以上种属组成(generic composition)的诱导突变和变化生长的植物(其可以通过已知的突变育种的标准方法来产生)的淀粉也适用于本文。

[0021] 淀粉可以是任何低直链淀粉(蜡质(waxy))品种,如蜡质玉米、蜡质马铃薯、蜡质甘薯、蜡质大麦、蜡质小麦、蜡质稻、蜡质西米、蜡质苋菜、蜡质木薯、蜡质竹芋、蜡质美人蕉、蜡质豌豆、蜡质香蕉、蜡质燕麦、蜡质黑麦、蜡质小黑麦和蜡质高粱。优选地,蜡质淀粉为蜡质玉米或蜡质木薯。

[0022] 低直链淀粉或蜡质淀粉指代按淀粉粒的重量计具有约10%或更低的直链淀粉的淀粉或面粉。在一个实施方案中,蜡质淀粉按淀粉粒的重量计含有约5%或更低的直链淀粉,更特别地,约2%或更低的直链淀粉,以及甚至更特别地约1%或更低的直链淀粉。

[0023] 除了是低直链淀粉或蜡质淀粉之外,用于本发明的低蛋白质酸奶的淀粉还是改性淀粉。在一个方面,通过用食品级交联剂交联对蜡质淀粉进行改性。可用的交联剂包括基于磷酸盐的交联剂如可溶性偏磷酸盐(例如,三偏磷酸钠,在下文中,STMP)或三氯氧磷(在下文中,POCl₃)。优选地,交联剂为STMP。在一个实施方案中,交联剂是STMP和三聚磷酸钠(STPP)的共混物(该共混物在下文中被称为STMP/STPP)。STPP是增强与STMP交联的稳定剂。使蜡质淀粉与交联剂在这样的温度下反应一段时间,其足以使得所得到的交联蜡质淀粉具有约600至约1300 Brabender单位的峰值Brabender粘度。交联可以使用本领域已知的方法进行。交联的量可以根据所需粘度而变化,但优选地,蜡质淀粉中度至高度交联。

[0024] 当交联剂是STMP时,通常通过在有水存在的情况下将淀粉与STMP或STMP/STPP反应(通常在特定的pH和温度条件下)而对淀粉进行化学改性,以得到交联蜡质淀粉。STMP/STPP共混物通常含有按重量计不超过标称量的STPP(例如,不超过约10%,并且通常不超过约5%的STPP)。一般,在使用共混物或混合物时,其将通常包含按重量计约5:1至约2000:1比例的STMP:STPP,并且更通常按重量计约25:1至约100:1比例的STMP:STPP。STMP/STPP共混物通常以按淀粉重量计约0.01重量%至约2.0重量%,更通常约0.05重量%至约0.75重量%,并

且甚至更通常约0.1重量%至约0.3重量%的水平使用。当单独使用STMP时,上述范围也可以用作STMP单独的量。当使用 POCl_3 作为交联剂时,将会调整所述量以实现与如上所述用STMP/STPP交联淀粉所得到的相同程度的抑制(以 POCl_3 交联淀粉的峰值Brabender粘度的降低作为测量)。

[0025] 本领域普通技术人员将理解,交联水平的提高一般通过使用增加量的交联剂而获得。然而,其它因素如反应时间长度(更长的时间会促进交联)、反应介质的pH(更高的pH会促进交联)和干燥条件(更长的时间或更高的干燥温度会促进交联)也将影响交联程度的水平,并进而影响抑制程度,例外是当反应介质被中和或呈弱酸性(例如,pH 5至6),或产物淀粉在干燥前被洗涤至中性pH时。因而,选择可以得到具有上述规定的峰值粘度的改性淀粉的交联反应参数和干燥条件是重要的。

[0026] 不受任何特定理论的约束,据信,使用本文所述的典型反应条件会导致二淀粉磷酸酯连接基团中存在的结合的磷(phosphorous)的水平能有效地提供具有约600至约1300 Brabender单位的峰值Brabender粘度的交联且稳定的蜡质淀粉。

[0027] 可以使用将不会干扰反应的任何食品级碱使pH呈碱性(例如,pH 11.5至12.0)。在一个实施方案中,所用碱为氢氧化钠。氢氧化钠可以按淀粉重量计至少约0.4%至约0.8%的水平,以及按淀粉重量计约0.55%至约0.65%的另一水平使用。在另一个实施方案中,所用碱为浓碱,以减少对反应混合物的稀释。在又一个实施方案中,使用了至少25%的碱溶液,而在又一个实施方案中,使用了至少25%的氢氧化钠溶液。在一个实施方案中,将反应混合物的固体百分比维持在实际允许的尽可能高而不阻碍反应或造成淀粉显著膨胀。

[0028] 允许交联反应继续进行直到蜡质淀粉产物显现出在约600至约1500 Brabender单位,更通常地约700至约1400 Brabender单位,并且优选地约800至约1300 Brabender单位范围内的峰值Brabender粘度。峰值Brabender粘度是根据下述测试来测量的。当淀粉是蜡质玉米时,蜡质玉米淀粉产物显现出在约600至约1300 Brabender单位,更优选地约700至约1200 Brabender单位,并且甚至更优选地约800至约1100 Brabender单位范围内的峰值Brabender粘度。当淀粉是蜡质木薯时,蜡质木薯淀粉产物显现出在约900至约1500 Brabender单位,更优选地约1000至约1400 Brabender单位,并且甚至更优选地约1100至约1300 Brabender单位范围内的峰值Brabender粘度。

[0029] 除了交联,蜡质淀粉可以被进一步改性以获得延长的保质期,即,淀粉可以被稳定。除了如上所述使用STPP进行稳定或替代地,可以通过用琥珀酸酐、乙酰基或羟丙基基团取代来稳定淀粉。优选地,淀粉通过乙酰化取代。乙酰化向交联蜡质淀粉添加乙酰基,从而抑制低蛋白质酸奶中的脱水收缩。可以在通过使反应浆液的pH呈弱碱性并随后加入稳定剂(例如,乙酸酐)而在交联之后对淀粉进行稳定。可以按淀粉粒的重量计约0.5%至约10.0%,优选约0.75%至约8.0%,并且甚至更优选约1.0%至约7.0%的量将稳定剂加入反应浆液中。

[0030] 当取代反应是乙酰化时,其仅需要进行足以提供所需稳定程度的时间即可-通常约5分钟至约3小时,并且优选约10至约30分钟。在一个方面,乙酸酐对淀粉的处理水平(重量%)可以按稳定淀粉的重量计范围为约1.0%至约7%,优选约2.0%至约6%,并且更优选约2.2%至约4%。反应淀粉产物中结合的乙酰基的重量%可以按稳定淀粉的重量计范围为约0.1%至约2.5%,优选约0.66%至约2.43%。

[0031] 当达到所需的乙酰化程度后,使反应浆液的pH呈弱酸性,例如,约pH 4至约pH

6.5, 优选约pH 5至约pH 6, 并且更优选约pH 5.25至约pH 5.75。然后可以从反应浆液中回收产物(例如, 经过滤), 用水洗涤, 并随后干燥。

[0032] 在不同国家以及各国内不同地区和市场, 酸奶的组成会有不同。在配制酸奶时, 必须考虑到法律规定、所需的产品质量、可用的原材料、工厂设备和工艺、贸易需求、竞争和成本。例如, 酸奶必须含有不低于3.25%的乳脂和8.25%的非脂肪乳固体(‘MSNF’)。MSNF通常由乳糖和蛋白质(例如, 乳品蛋白质如酪蛋白)构成。取决于奶源, MSNF中的乳糖含量可以在全脂奶的约4.6%至低脂(脱脂)奶的约5.1%之间变化。如果酸奶是由脱脂奶制成的, 则维持符合酸奶定义的产品所需的蛋白质的量为3.15%。对于全脂奶源, 所得酸奶将需要3.45%的蛋白质。制造商经常高于此量配制以避免低于经上述定义所要求的最低量。

[0033] 与全蛋白质酸奶不同, 本发明涉及具有降低的蛋白质水平的酸奶。根据全蛋白质酸奶的定义(具有最少3.25%的乳脂和8.25%的MSNF), 典型的凝固型或搅拌型低蛋白质酸奶将具有约3.25重量%或更低的蛋白质, 并且更典型地约3.0重量%或更低的蛋白质。然而, 就本发明的目的而言, “全蛋白质”酸奶是具有至少2.9重量%的蛋白质的酸奶。提供仅具有2.9%的蛋白质的酸奶所需粘度的稳定剂是可用的。本发明解决了对这样的稳定剂或组织改良剂的生产需求, 所述稳定剂或组织改良剂赋予具有低于2.9%的蛋白质的酸奶与全蛋白质酸奶相同的粘度和口感而不会实质上增加生产成本。

[0034] 低蛋白质酸奶通常以与全蛋白质酸奶类似的方式配制和生产, 除了用水对其进一步稀释以降低其生产成本。可按酸奶组合物重量计以约10.0%至约12.0%的量加水, 以稀释组合物。向制品中加水降低了酸奶的总蛋白质含量, 从而对低蛋白质酸奶的特性有负面影响。为了获得具有与全蛋白质酸奶类似的质构和粘度特性的低蛋白质酸奶, 本发明的低蛋白质酸奶在其制品中包含了至少一种改性蜡质淀粉。如此一来, 根据本发明的低蛋白质酸奶制品包含至少添加的水(即, 除正常存在于乳品成分中的以外的水)、一种或多种乳品成分和改性蜡质淀粉, 其中所述改性淀粉是至少交联的。其它成分(如甜味剂和风味剂)可以根据所需的低蛋白质酸奶终产品而任选地加入。另外, 对用于制品的一种或多种乳品成分的选择可以得到全脂、低脂或无脂酸奶制品。在加入大量风味料和/或甜味剂之前, 酸奶基料通常含有约0.1%至约4%的乳脂和至少约1%的非脂肪乳固体(“MSNF”), 更通常至少约8.25%的MSNF, 并且通常具有至少约0.9%的可滴定酸度, 以乳酸表示。

[0035] 如上所述, 本发明的低蛋白质酸奶含有增粘量的交联蜡质淀粉, 其量足以赋予酸奶所需的七周后约5000 cP至约6200 cP的粘度。酸奶基料通常含有约10重量%或更低的交联蜡质淀粉(例如, 按低蛋白质酸奶组合物重量计约0.5%至约10%)。优选地, 低蛋白质酸奶制品含有按酸奶制品的重量计约1.0重量%至约8.0重量%, 更优选约1.5重量%至7.0重量%, 并且甚至更优选约2.0重量%至约6.0重量%的交联蜡质淀粉。

[0036] 在一个实施方案中, 酸奶仅含有交联蜡质淀粉作为唯一的增粘剂(除了任何可能存在的乳品蛋白质之外)。任选地, 或在另一个实施方案中, 酸奶基料可以额外包含适量的另外的稳定剂。可用的任选的稳定剂包括明胶、阿拉伯树胶、角叉菜胶、刺梧桐胶、果胶、西黄蓍胶、黄原胶、麦芽糖糊精及其混合物。树胶的精确使用水平取决于多种因素。最重要地, 补充稳定剂的选择和使用水平取决于如下详述的酸奶的灌装粘度范围。这些补充稳定剂是熟知的食物成分并且是可商购的。

[0037] 根据本发明的低蛋白质酸奶可以经进一步稳定(例如防止脱水收缩)以实现延长

的冷藏保存期,通常在冷藏温度下保存至少约七周。可以通过所用淀粉的类型或通过改变淀粉的稳定程度来达到稳定。

[0038] 低蛋白质酸奶制品也可以任选地含有一种或多种营养碳水化合物甜味剂。示例性可用的营养碳水化合物甜味剂包括但不限于:蔗糖、高果糖玉米糖浆、右旋糖、各种DE玉米糖浆、甜菜或甘蔗糖;转化糖(以糊剂或糖浆形式);红糖,精炼糖浆(refiner's syrup);糖蜜(除废糖蜜(blackstrap)以外);果糖;果糖糖浆;麦芽糖;麦芽糖糖浆,干麦芽糖糖浆;麦芽提取物,干麦芽提取物;麦芽糖浆,干麦芽糖浆,蜂蜜;槭糖(除了餐用糖浆)及其混合物。

[0039] 低蛋白质酸奶通过如下制备:向湿的成分中加入-通常预混的-各种干的成分,并将其混合在一起以形成酸奶基料。然后可以任选地将此基料脱气和均质化。经过混合、脱气、加热和均质化之后,可以将本发明的低蛋白质酸奶巴氏灭菌并随后迅速冷却至培养温度。

[0040] 一旦冷却,即对经过巴氏灭菌的低蛋白质酸奶制品进行培养。此培养步骤可包括两个子步骤:接种-或加入活的酸奶培养物以形成经接种的酸奶基料-并随后对该经接种的酸奶基料进行发酵或温育。为了得到好的结果,加入约0.02%至约0.06%,优选约0.02%至约0.05%的酸奶培养物以形成酸奶。

[0041] 然后,对该经接种的低蛋白质酸奶基料制品进行温育以使得所述活的酸奶培养物发酵并形成酸奶。酸奶温育期在约3至约10小时的范围内,温度为约38°C至约46°C(约100°F至约115°F)。在酸奶基料进行温育中发酵必须是静止的(没有搅拌和振动)以避免相分离。发酵进程通过定期的pH测量监测直到获得所需的最终酸度。

[0042] 作为培养的替代形式,可以通过加入食品级酸将酸奶基料直接酸化,通常至约4.1至约4.7的pH。食品级酸包括乳酸、柠檬酸、苹果酸、 γ δ 内酯、酒石酸、乙酸或任何其它食品级酸,或其组合。

[0043] 一旦经过温育,随后通常将酸奶混合/剪切以形成搅拌型酸奶。可以在冷却停止步骤之前或之后,部分或完全进行混合。混合将酸奶掺合以赋予酸奶本体(yogurt body)细滑的质构和口感。此混合步骤也可以任选地包括向制品中加入高效甜味剂(例如,阿斯巴甜、安赛蜜K、三氯蔗糖、糖精、甜蜜素(cyclamate)及其混合物,以其可溶性盐的形式)。

[0044] 当达到目标酸度水平时,通过冷却酸奶来停止酸奶培养物生长。目标酸度水平处在约pH 4.3至约pH 4.9的pH,在该水平,发酵通过冷却,通常至约21°C(70°F)或更低,优选约3°C至约16°C(约38°F至约60°F),并且更优选约4.5°C(约40°F)而终止。

[0045] 在任选的实施方案中,经冷却的酸奶可以随后(即,没有静置)与添加剂混合,所述添加剂如水果和/或水果泥、着色剂、调味剂、高效甜味剂(例如,阿斯巴甜、安赛蜜、三氯蔗糖、糖精、甜蜜素及其混合物,以盐的形式)、维生素、矿物质尤其是钙盐(例如,磷酸三钙和/或其它可分散的钙盐)。可选地,当制备水果位于底部的产品时,可以在加入酸奶前向容器中加入水果和/或水果泥或蜜饯。

[0046] 传统上,低蛋白质酸奶是未充气的。因而,酸奶相将通常具有约0.9至约1.2 g/cc的密度。

[0047] 在本发明的某些实施方案中,搅拌型低蛋白质酸奶可以额外包含约0.1%至约25%的散布在整个酸奶相中的水果蜜饯。术语“酸奶相”在本文中广泛地使用以同时包括仅酸奶(即,含有分散或溶解在酸奶中的非水果添加剂)或与水果泥混合的酸奶(含有其它添加

剂)。

[0048] 所得的低蛋白质酸奶保存在常规冷藏温度下,一般在约0°C至约15°C,并且通常在约0°C至约5°C的温度下。

具体实施方式

[0049] 将通过下列实施例对本发明进行说明,这些实施例不应当被理解为限制本发明。除非在上下文中另有说明,否则说明书和权利要求书中所有的量、份数和百分比均按重量计。

实施例

[0050] 材料和方法

制备交联蜡质玉米

根据下面的方法用三偏磷酸钠(STMP)将蜡质玉米淀粉交联。通过将1000克蜡质玉米淀粉悬浮在自来水(1500 mL)中制备室温浆液。在搅拌下加入氯化钠(淀粉的0.5%,5克)和二水氯化钙(淀粉的0.1%,1克)。然后通过加入NaOH(淀粉的0.6%,作为200克的3% NaOH溶液)增加碱度。然后,加入12.5克STMP(按淀粉重量计,0.125重量%)并混合浆液6小时。然后通过加入盐酸(HCl,25重量%)将淀粉浆液的pH调至5.5。经过滤回收淀粉产物,用水洗涤并风干。

[0051] 制备交联且稳定的蜡质玉米

根据下面的方法用三偏磷酸钠(STMP)将蜡质玉米淀粉交联并随后用乙酸酐稳定。通过将1000 g 蜡质玉米淀粉悬浮在1500 mL 自来水中制备室温浆液。在搅拌下加入氯化钠(淀粉的0.5%,5克)和二水氯化钙(淀粉的0.1%,1克)。然后通过加入NaOH(淀粉的0.6%,作为200克的3% NaOH溶液)增加碱度。然后,加入STMP(按淀粉重量计,以下示的重量%)并混合该浆液6小时。然后用硫酸(25重量%)将pH降低至7.8-8.2。然后,加入乙酸酐(AA - 按淀粉重量计,以下示的重量%),同时,将pH控制在7.7至8.2。混合15分钟后,然后通过加入盐酸(25重量%)将淀粉浆液的pH调至5.5。经过滤回收淀粉产物,用水洗涤并风干。

[0052] 制备交联蜡质木薯

根据下面的方法用三偏磷酸钠(STMP)将蜡质木薯淀粉交联。通过将1000克蜡质木薯淀粉悬浮在自来水(1500 mL)中制备室温浆液。在搅拌下向浆液中加入氯化钠(淀粉的0.5%,3至6克)和二水氯化钙(淀粉的0.1%,1至6克)。然后通过加入稀释的NaOH(淀粉的0.6%,作为200克的3% NaOH溶液)增加碱度至pH大于11.3。然后,加入1.4至2.1克STMP(按淀粉重量计,0.125重量%)并混合浆液3至8小时。然后通过加入稀释的盐酸(HCl,25重量%)将淀粉浆液的pH调至5.5。经过滤回收淀粉产物,用水洗涤并风干。

[0053] 通过Brabender评价测量淀粉粘度

在交联淀粉分散于水中并胶凝化后,可以通过参考其粘度的测量值来确定其特征。用于测量此粘度的仪器是Micro Visco-Amylo-Graph[®] (可得自C. W. Brabender Instruments, Inc., South Hackensack, New Jersey, USA)。Micro Visco-Amylo-Graph[®]记录了平衡粘度所需的扭矩(torque),所述粘度当淀粉浆液经受程序化加热循环时发生。记录由曲线组成,该曲线以称为Brabender单位('BU')的测量单位追踪了贯穿加热循环的粘度。

[0054] 粘度使用Micro Visco-Amylo-Graph® (可得自C. W. Brabender Instruments, Inc., South Hackensack, New Jersey, USA)测量。将6.6 g 无水淀粉于103.4 g pH 6的缓冲液中成浆,并随后将其加入到Brabender连续粘度仪碗(viscoamylograph bowl)中。将淀粉浆液迅速加热至50℃,并随后以8℃/分钟的加热速率从50℃进一步加热至95℃,并随后在95℃保持5分钟。报道了峰值粘度。

[0055] 酸奶配方

使用下表1中所示的配方(formulations)制备酸奶。在下面各实施例中描述了用于配制酸奶组合物的具体淀粉成分。

[0056] 表1 -

成分	全蛋白质对照(重量%)	低蛋白质对照(重量%)	编号的实施例(重量%)	含有明胶的编号的实施例(重量%)
水	10.380	11.480	11.480	11.200
脱脂奶	70.000	70.000	70.000	70.00
重奶油	6.200	6.200	6.200	6.200
NFDM	1.400	0.300	0.300	0.300
蔗糖	10.000	10.000	10.000	10.000
THERMTEX® 淀粉*	2.000	2.000	0	0
STMP 或STMP/AA 淀粉	0	0	2.000	2.000
明胶	0	0	0	0.300
总计	100.000	100.000	100.000	100.000
蛋白质含量	2.920	2.540	2.540	2.810
脂肪含量	2.520	2.520	2.520	2.520

* THERMTEX® 淀粉是经三氯氧磷(POCl₃)交联的、经环氧丙烷(PO)稳定的蜡质性玉蜀黍淀粉,可得自Ingredion Incorporated, Bridgewater, New Jersey, USA。

[0057] 搅拌型酸奶的生产

搅拌型酸奶以下面的方式制备。将干的成分混合在一起,并随后将其加入到一种或多种乳品成分及水中并在Breddo Likwifier搅拌机中以约500 RPM一起混合约15分钟,并随后使用Lightnin混合机(可得自SPC Corporation, Rochester, New York, USA)以中速搅拌混合约15分钟。然后将混合物从Lightnin混合机转移至贮槽中,并随后经过MicroThermics® HVHW 高温短时加工设备(型号 25-2S,可得自MicroThermics, Inc., Raleigh, North Carolina, USA)加工。在上游加工中,将混合物在65℃和150巴均质化,并随后在90℃巴氏灭菌。然后将混合物冷却至40℃ +/- 2℃的接种温度并用0.2% 经稀释的嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)培养物(可作为Yo-Fast 16酸奶培养物得自Chr. Hansen Holding A/S, Bøge Allé 10-12, 2970 Hørsholm, Denmark)接种:用50克培养物加上450克取自高温短时加工设备的温热混合物进行1:10稀释。将经接种的混合物在40℃温育约3至4小时,以达到目标pH 4.6。使用定子泵将混合物泵送通过#60网筛以及高温短时加工设备的冷却系统。将低蛋白质酸奶成品的样品收集到4盎司杯中并冷却至4℃,并在1、3和6周时评价凝胶强度和粘度。

[0058] 酸奶粘度测量 -

使用带有小量样品适配器的Brookfield 型号 DV-II+ 粘度计(可得自Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Middleboro, Massachusetts, USA)和下列参数测量酸奶样品的粘度:

· 主轴 #28, 30 RPM, 20 秒, 12 g 样品 - 以厘泊(cP)输出。

·样品尽可能地接近大约4℃。

[0059] 实施例1-

通过上述程序制成用STMP交联的蜡质玉米淀粉(即,未乙酰化的)。其具有22 ml/g的膨胀体积和926的峰值Brabender粘度,并被命名为淀粉1。如上所述生产具有2.5%的蛋白质含量并含有所述交联蜡质淀粉的低蛋白质酸奶。针对含有THERMTEX[®] 淀粉(对照淀粉)及2.9%的(全)蛋白质的酸奶,评价此蛋白质的稳定性。实验的低蛋白质酸奶的稳定性在3周的储存期后非常可以接受,但从第4周开始表现出脱水收缩并在7周的4℃冷藏保存期间不断发展。相反,含有THERMTEX[®] 的全蛋白质对照酸奶在4周的储存期后未表现出脱水收缩。

[0060] 实施例2-4和比较例B、C和D-

根据上述程序,用交联剂和稳定剂以下表2中所示的量,制备了一系列经STMP交联和稳定(乙酰化)的淀粉。在表2中也提供了其峰值粘度

表2 -

淀粉	STMP(重量%)	AA(重量%)	Brabender粘度(BU)	结合的P(重量%)	结合的乙酰基(重量%)
A	1.03	1.2	229	0.013	0.39
B	1.03	2.0	237	0.023	0.77
2	0.75	1.2	850	0.009	0.37
3	0.75	2.0	861	0.011	0.66
4	0.5	6.0	1087	0.009	2.10
5	0.15	7.0	836	0.004	2.43
6	0.12	6.8	1079	0.003	2.30

[0061] 根据表1中所示的配方,使用上表2中所述的淀粉制成酸奶,其具有下表3中示出的粘度。

[0062] 表3 -

实施例编号	淀粉	在7周的酸奶粘度(cP)
B	(具有全蛋白质的对照 ¹⁾)	4774.5
C	A	3358
D	B	4691.5
2	2	5108
3	3	5466.5
4	4	5108

¹对照淀粉为THERMTEX[®] 淀粉。

[0063] 含有实验的淀粉的减少蛋白质的酸奶表现出对关键品质的保持-良好的视觉外观、饱满的口感、没有脱水收缩以及可以媲美全蛋白质2.9% THERMTEX[®] 淀粉对照的高粘度。样品中的两个-含有淀粉3号的酸奶和含有淀粉4号的酸奶-表现最佳,其具有更高的粘度、饱满的口感并且不呈颗粒状。保质期研究运行完成,表明样品在七周的储存内保持了可接受的品质。

[0064] 实施例5和6以及比较例E和F-

用先前实验中两个最佳表现的实验的淀粉-淀粉3号和4号制备了酸奶样品的重复组。将这些酸奶组合物与含有THERMTEX[®] 淀粉的全蛋白质(2.9%)酸奶组合物(阳性对照)和含有THERMTEX[®] 淀粉的低蛋白质(2.5%)酸奶组合物(阴性对照)进行比较。粘度结果示于下表

4中。

[0065] 表4 -

实施例编号	淀粉	在7周的酸奶粘度(cP)
E	(具有全蛋白质的对照)	6066.5
F	(具有低蛋白质的对照)	5266.5
5	3	5125
6	4	5591

[0066] 也通过感官描述概况分析对酸奶样品进行了评价。所用方案如下

感官/描述分析方案:

- $n=9$ 名受过高度训练的专门小组成员
- 食用份量 = 一杯 4盎司的酸奶
- 1个重复;随机化的;完全区组设计
- 所有产品均由受过训练的专门小组成员以15分的食物通用强度量表进行评价。使用CompuSense软件收集数据。

用CompuSense软件收集数据。

[0067] • 对产品的质构和风味品质进行了评价,如下所列:

质构(食用前):

1. 表面光泽
2. 表面纹理(容器上)
3. 勺子压痕
4. 轻摇
5. 表面纹理(勺子上)

质构(口中):

1. 紧实度(搅拌前)
2. 粘度
3. 流动速率
4. 紧实度(搅拌后)
5. 在口中的浓稠度
6. 粘着性
7. 黏附感的均匀性
8. 滑动性
9. 在口中的粉块感(Chalkiness)/粉末感(powderiness)
10. 融化

残留质构(即刻):

1. 总的残留黏附感
2. 残留粉块黏附感

专门小组成员使用所提供的参考在15分的强度量表上为这些质构品质的强度进行评级。样品间的清除时间为3分钟,以使味觉休息并防止疲劳。清除剂是环境温度下的过滤水和无盐薄脆饼干。在完成定性评价之后,专门小组成员被要求定性描述所选样品间的差异。

[0068] 结果 -

选择了下列品质以定义产品的质构品质:勺子压痕、粘度、流动速率、在口中的浓稠度、粘着性和黏附感的均匀性。从表4中,含有THERMTEX[®] 淀粉的全蛋白质酸奶(阳性对照)与含有淀粉3号的低蛋白质酸奶类似,而含有THERMTEX[®] 淀粉的低蛋白质酸奶与含有淀粉4号的低蛋白质酸奶类似。换言之,更低的乙酰基稳定水平不会产生代替蛋白质的质构品质的独特益处。需要更高的乙酰基稳定水平。因此,据发现,在低蛋白质(2.5%)酸奶中需要中等的STMP交联水平和高乙酰基稳定以匹配全蛋白质(2.9%)酸奶的质构品质。

[0069] 实施例7和8以及比较例G和H

制备了具有中等的STMP交联水平和高乙酰基稳定的两种另外的淀粉,并且其具有示于下表5中的特性。

[0070] 表5 -

淀粉	Brabender 粘度(BU)	结合的乙酰基(重量%)
5	836	2.43
6	1078	2.30

[0071] 用这些淀粉制备了酸奶组合物,并与全蛋白质阳性对照酸奶(实施例G)和用THERMTEX[®] 淀粉制备的低蛋白质阴性对照酸奶(实施例H)进行比较。结果在下表6中提供。

[0072] 表6 -

实施例编号	淀粉	在7周的酸奶粘度(cP)
G	(具有全蛋白质的对照)	5058
H	(具有低蛋白质的对照)	4549.5
7	5	5524.5
8	6	5741.5

[0073] 结果显示,用STMP交联并经乙酰化(稳定)的淀粉(淀粉5号和6号)制备的酸奶,在7周的储存期内,相比用THERMTEX[®] 淀粉制备的全蛋白质(2.9%)酸奶(阳性对照)的良好的视觉酸奶外观(不呈颗粒状)、饱满的口感、没有脱水收缩以及高峰值粘度。

[0074] 实施例9以及比较例I和J

制备了如上所述用STMP交联并经乙酰化的蜡质玉米淀粉。其具有874的Brabender粘度和2.3重量%的结合的乙酰基,并被命名为淀粉7。获得用STMP交联并用4.5%的乙酸酐稳定的并具有208的Brabender峰值粘度的比较马齿型玉米淀粉(即,非蜡质的)(可作为NATIONAL[®] 4013,商购自Ingredion Incorporated, Bridgewater, New Jersey)以供使用,并被命名为淀粉C。将这两种淀粉与含有THERMTEX[®] 淀粉的全蛋白质阳性对照进行比较,并将结果(一式两份实施例的平均值)示于下表7中。

[0075] 表7 -

实施例编号	淀粉	在7周的酸奶粘度(cP)
I	(具有全蛋白质的对照)	5057.75
9	7	4870.50
J	C	2654.25

[0076] 从上面可以看出,含有淀粉7的酸奶具有与全蛋白质对照酸奶相当的粘度,而含有淀粉C的酸奶具有严重降低且不可接受的粘度。另外,含有淀粉C的酸奶的口感稀薄并且无法与实施例I和实施例9的酸奶的浓稠口感相比。

[0077] 实施例10-13

通过上述程序制成用STMP交联的蜡质玉米淀粉(即,未稳定化的)。其具有1117的峰值Brabender粘度,并在下表8中被命名为淀粉8。通过上述程序制成用STMP交联的蜡质木薯淀粉(即,未稳定化的)并具有1252的Brabender峰值粘度,并被命名为淀粉9。将这两种淀粉在含有或不含明胶的减少蛋白质的酸奶制品中相互比较。结果(一式两份实施例的平均值)示于下表8中。

[0078] 表8 -

实施例编号	淀粉	含有明胶	在1周的酸奶粘度(cP)	在7周的酸奶粘度(cP)
10	8	否	5233	5150
11	9	否	4641.5	4608
12	8	是	6591.5	6241.5
13	9	是	7292	7016.5

[0079] 从上面可以看出,当用明胶制备(实施例12和13)和不用明胶制备(实施例10和11)时,用淀粉8(蜡质玉米)制备的酸奶具有相当于或稍低于用淀粉9(蜡质木薯)制备的酸奶的粘度。然而,用淀粉8制备的酸奶的口感具有后味中的玉米味(corn note),这在用淀粉9制备的酸奶中并未观察到,用淀粉9制备的酸奶具有观察到的更干净的风味。另外,含有淀粉8的酸奶从第4周开始表现出脱水收缩并在7周的4℃冷藏保存期间不断发展,而含有淀粉9的酸奶在7周的储存期研究中未表现出脱水收缩。

[0080] 以上说明书是出于教导本领域普通技术人员如何实践本发明的目的,而并非旨在详述在阅读本说明书后对于技术人员将变得明显的所有那些显而易见的修改形式和变化形式。然而,旨在将所有此类显而易见的修改形式和变化形式包括在由以下权利要求所限定的本发明的范围内。