

一种零添加常温酸奶及其制备方法

技术领域

本发明涉及乳制品技术领域，具体提供一种零添加常温酸奶及其制备方法。

背景技术

市面上的酸奶种类层出不穷，大多数酸奶都需要添加食品添加剂来维持酸奶体系的稳定。因食品添加剂的来源不同，可以分为：天然成分的酸奶稳定剂和人工合成的酸奶稳定剂，对于零添加酸奶而言，首选天然成分的酸奶稳定剂。

天然成分的酸奶稳定剂由于自身特性或风味，一般会对零添加酸奶的风味和口感带来影响，除此之外，天然成分的酸奶稳定剂也很难保证在零添加常温酸奶的整个保质期内起到持久稳定的效果。为此，在天然成分的酸奶稳定剂研究中，以优化酸奶稳定剂的复配效果以及优化酸奶稳定剂的添加方式为主。

天然成分的酸奶稳定剂如柑橘纤维是一种从柑橘果皮中提取的膳食纤维，具有吸水膨胀的特性。当柑橘纤维与水结合时，会形成一种粘稠的物质，从而增加酸奶的粘度。由于柑橘纤维或其他天然成分的酸奶稳定剂可以作为发酵剂的发酵底物，随着贮藏时间的增加，常温酸奶货架期内，天然成分的酸奶稳定剂发挥怎样的作用，还不明确。

发明内容

现有技术中在酸奶体系中添加柑橘纤维、海藻粉和物理淀粉，主要目的是为了获得保质期内稳定性高、不析水的酸奶。然而，随着贮藏时间的增加，柑橘纤维的使用，会导致酸奶的粘性显著回升，严重影响酸奶的口感和稳定性。

为了克服现有技术的缺陷，本发明提供一种零添加常温酸奶及其制备方法。

第一方面，本发明提供的零添加常温酸奶以产黏菌作为发酵菌种，发酵菌种的添加量为200dcu/吨；所述零添加常温酸奶的稳定剂包括：柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉，所述柑橘纤维为冷冻研磨后的柑橘纤维，所述冷冻研磨的条件为：将粗磨的柑橘纤维放入液氮中浸泡3-5分钟，使其表面形成一层冰层后进行研磨，直至细度为150-220目。

本发明采用新的思路，解决了以柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉作为稳定剂的常温酸奶产品，保质期内产品粘度回升的问题。具体地，本发明从柑橘纤维本身出发，以细度大幅度提升的柑橘纤维作为原料，改良过的柑橘纤维与海藻粉和糯米淀粉搭配使用，对常温酸奶保质期的回粘改善明显。

本发明将柑橘纤维冷冻研磨，使柑橘纤维细度大幅度提升，获得流动性、可分散性和水化性大幅度提高的柑橘纤维作为酸奶制备的稳定剂。与其他研磨方式相比，液氮冷冻研磨获得的柑橘纤维，能够显著改善柑橘纤维导致的酸奶回粘缺陷，同时对常温酸奶保质期的稳定性维持、口感改良具备有益效果。

作为一种零添加常温酸奶，本发明所用原料仅由牛奶、冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉、白砂糖和产黏菌组成。

具体地，以质量计，本发明提供的零添加常温酸奶中，冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉的比例为(1-4): (2-6): (14-20)。

更具体地，以质量计，冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉的比例为1: 2: 14 或 4: 6: 20。

本发明提供的零添加常温酸奶中，牛奶 871-903 重量份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1-4 重量份、海藻粉 2-6 重量份、糯米淀粉 12-20 重量份和白砂糖 70-90 重量份。

第二方面，本发明提供了上述零添加常温酸奶的制备方法，包括：将白砂糖、冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉依次加入至预处理后的牛奶中，获得混合料液，使用产黏菌对所述混合料液进行发酵，获得所述零添加常温酸奶。

所述预处理为将牛奶升温至 55-60℃，便于物料的混合。

本发明基于特定柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉的搭配，有效简化了制备方法，天然成分的酸奶稳定剂与白砂糖可以实现一次混料。

更具体地，本发明中零添加常温酸奶的制备方法，包括：

(1)将牛奶升温至 55-60℃，向升温后的牛奶中依次加入白砂糖、冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉后均质杀菌，获得混合料液；

(2)将步骤(1)的混合料液冷却至 40-42℃后，加入保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌进行发酵，发酵至 pH 值到达 4-4.3 时，破乳搅拌冷却，获得发酵乳；

(3)对步骤(2)得到的发酵乳进行巴氏杀菌并冷却，获得所述零添加常温酸奶。

在本发明提供的制备方法中，步骤(1)所述均质条件为：一级压力 110-150bar，二级压力 50-80bar；步骤(1)所述杀菌的条件为：130-135℃，3-5s。

在本发明提供的制备方法中，步骤(2)中破乳搅拌的转速为 35-40 转每分钟，搅拌 10-12 分钟。

作为本发明的一个具体实施方式，零添加常温酸奶的制备方法，包括：

(1)将牛奶从奶仓调奶后利用 10-15bar 压力把牛奶直接打入热板中，使牛奶循环升温至 45-60℃，升温完成后直接打入配料罐中，添加原料，添加原料过程中牛奶不进行循环加热，减少产品稳定剂的剪切，从而提高产品稳定性。

添加原料依次为白砂糖、柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质、均质压力：一级压力 110-150bar，二级压力 50-80bar，均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 130-135℃，杀菌时间为 3-5s，获得混合料液。

(2)混合料液冷却至 40℃加入保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌，在发酵罐中发酵，当 pH 值到达 4-4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35-40 转每分钟，搅拌 10-12 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20-25℃，得冷却后的发酵乳。

(3)冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 200-300s。冷却至 20-25℃，获得零添加常温酸奶。

此外，发明人发现在超高温瞬时灭菌阶段仍存在柑橘纤维、海藻粉糊管的问题。为解决该问题，本发明进一步提供以下技术方案。

一方面，本发明提供一种常温酸奶的制备方法，包括：将白砂糖、柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉加入 18-25℃的牛奶中进行化料，化料后均质杀菌，获得混合料液，将所述混合料液接种发酵得到发酵乳，巴氏杀菌后得到所述常温酸奶；

所述柑橘纤维为冷冻研磨后的柑橘纤维，处理方式如上所述。

如上所述，将柑橘纤维进行冷冻研磨，可以改善柑橘纤维导致的酸奶保质期内回粘缺陷，但工业化生产中，在超高温瞬时灭菌阶段，存在柑橘纤维、海藻粉糊管的问题。这可能是柑橘纤维这种天然原料回粘特性导致的，因此，面临该问题，发明人首先想到的是替换柑橘纤维，或者对柑橘纤维进一步改性，但经过一系列尝试，并未获得理想的效果。但是，研究过

程中意外发现，在化料阶段，采用低温（18~25℃）化料，而不是如上所述的 55-60℃化料，可以有效解决柑橘纤维、海藻粉在超高温瞬时灭菌阶段糊管的问题，且对终产品的稳定性和口感也没有明显负面影响。

在这里，发酵菌种为德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种（即保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌），发酵菌种的添加量为 200dcu/吨。

德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种为产黏菌，将它们用于含有特定柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉的发酵底物中，有利于获得良好发酵效果和产品稳定性。

在本发明的一些实施例中，冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉与糯米淀粉的质量比为（1-4）：（2-6）：（10-20）。

冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉与糯米淀粉控制在上述比例范围内，有利于改善酸奶回粘缺陷，同时保持酸奶在保质期内的稳定性和口感。而且，本发明研究发现，改进为冷化料后，可以一定程度上降低糯米淀粉的用量，对最终结果无明显影响。

根据本发明提供的常温酸奶的制备方法，以重量份计，除发酵菌种外，所述常温酸奶的原料为：牛奶 880-917 份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1-4 份、海藻粉 2-6 份、糯米淀粉 10-20 份和白砂糖 70-90 份。

在本发明的一些实施例中，所述常温酸奶的制备方法包括：

（1）将牛奶升温至 18~25℃，加入白砂糖、柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉进行均质杀菌，获得混合料液；

（2）将所述混合料液冷却至 40-42℃后，加入德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，进行发酵，至 pH 值到达 4-4.3 时破乳搅拌、冷却，得到发酵乳；

（3）将冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，冷却，获得所述常温酸奶。

进一步地，步骤（1）中，所述均质的条件为：一级压力 110-150bar，二级压力 50-80bar；所述杀菌的条件为：125-135℃，3-5s。

进一步地，步骤（2）中，所述破乳搅拌的转速为 35-40 转每分钟，搅拌时间为 10-12 分钟。

进一步地，步骤（3）中，所述巴氏杀菌的条件为：95℃，200-300s，任选地 300s。

在本发明一个具体实施例中，所述常温酸奶的制备方法包括：

牛奶从奶仓调奶后经热板升温至 20℃，然后直接打入配料罐中，添加白砂糖、柑橘纤维（冷冻研磨后的柑橘纤维）、海藻粉和糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质：均质一级压力 110bar，二级压力 70bar，均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 130 摄氏度，杀菌时间为 5s，料液冷却至 40-42 摄氏度加入菌种，菌种为德氏乳杆菌保加利亚亚种、唾液链球菌嗜热亚种，在发酵罐中发酵，当 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35 转每分钟，搅拌 10 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20 摄氏度，得冷却后的发酵乳。冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 300s。冷却至 25 摄氏度，罐装。

另一方面，本发明提供一种常温酸奶，其由上述制备方法制备得到，所述常温酸奶的原料组成为：牛奶 880-917 份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1-4 份、海藻粉 2-6 份、糯米淀粉 10-20 份和白砂糖 70-90 份，以及发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种。

进一步地，所述常温酸奶的原料组成为：牛奶 888.1~917 份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1-4 份、海藻粉 2-6 份、糯米淀粉 10-11.9 份和白砂糖 70-90 份，以及发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种。

本发明不仅提供了完全利用原料来搭建产品的稳定体系的不添加食品添加剂的常温酸奶，而且，采用低温化料使得本发明产品中糯米淀粉用量可以更少。

本发明所述常温酸奶于 38℃ 放置 6 个月不析水。

本发明的有益效果：

本发明提供了不添加任何食品添加剂的常温酸奶，完全利用原料来搭建产品的稳定体系。本发明对柑橘纤维进行预处理获得液氮冷冻研磨后的柑橘纤维与海藻粉和糯米淀粉搭配作为稳定剂，在维持酸奶体系稳定的前提下，改善了柑橘纤维导致的常温酸奶保质期内的回粘缺陷。

本发明中通过将发酵菌种保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌用于含有特定柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉的发酵底物中，获得了良好的酸奶发酵效果，并且简化了酸奶稳定剂的添加方式，进而简化了酸奶制备方法。

此外，本发明还意外发现采用 18~25℃ 低温冷化料，可以有效解决柑橘纤维、海藻粉在超高温瞬时灭菌以及巴氏杀菌阶段糊管的问题，且对终产品的稳定性和口感也没有明显负面影响。进一步地，在冷化料条件下，本发明的常温酸奶还可以减少糯米淀粉的用量，从而配方更清洁。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，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。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。

本发明术语“包括”或“包含”是开放式的描述，含有所描述的指定成分或步骤，以及不会实质上影响的其他指定成分或步骤。

在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值，这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说，各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间，以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围，这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

实施例中未注明具体技术或条件者，按照本领域内的文献所描述的技术或条件，或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可通过正规渠道商购买得到的常规产品。

实施例 1

本实施例提供一种零添加酸奶的配方及制备方法，如下：

零添加酸奶的配方为：

牛奶 903 重量份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1 重量份、海藻粉 2 重量份、糯米淀粉 14 重量份和白砂糖 80 重量份；发酵菌种的添加量为 200dcu/吨。

柑橘纤维冷冻研磨的方法为液氮处理：将粗磨 60 目的柑橘纤维放入液氮中浸泡 3-5 分钟，使其表面形成一层冰层，然后继续研磨至细度为 200 目。

零添加酸奶的制备方法为：（1）将牛奶从奶仓调奶后利用 10bar 压力把牛奶直接打入热板中使牛奶循环升温至 55℃，升温完成后直接打入配料罐中；添加原料，添加原料过程中牛奶不进行循环加热，减少产品稳定剂的剪切，从而提高产品稳定性。

所添加的原料依次为白砂糖、柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质、均质压力一级压力 110bar，二级压力 70bar，

均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 130℃，杀菌时间为 5s。

(2)将步骤(1)的料液冷却至 40℃加入保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌在发酵罐中发酵，当 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35 转每分钟，搅拌 10 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20℃，得冷却后的发酵乳。

(3)冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 300s。冷却至 25℃，得到零添加常温酸奶。

实施例 2

本实施例提供一种零添加酸奶的配方及制备方法，如下：

零添加酸奶的配方为：

牛奶 888 重量份、冷冻研磨后的柑橘纤维 4 重量份、海藻粉 6 重量份、糯米淀粉 20 重量份和白砂糖 82 重量份；发酵菌种的添加量为 200dcu/吨。

柑橘纤维液氮急速冷冻研磨的方法同实施例 1，所用柑橘纤维的细度为 180 目。

制备方法为：(1)牛奶从奶仓调奶后利用压力 15bar 把牛奶直接打入热板中(热板温度)使牛奶循环升温至 60℃，升温完成后直接打入配料罐中，添加原料，添加原料过程中牛奶不进行循环加热，减少产品稳定剂的剪切，从而提高产品稳定性。

所添加的原料依次为白砂糖、柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质、均质压力一级压力 120bar，二级压力 50bar，均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 130℃，杀菌时间为 5s，获得混合料液。

(2) 将混合料液冷却至 40℃加入保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌在发酵罐中发酵。当 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35 转每分钟，搅拌 10 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20℃，得冷却后的发酵乳。

(3) 冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 300s。冷却至 25℃，得到零添加常温酸奶。

实施例 3

本实施例提供一种零添加常温酸奶的配方及制备方法，如下：

本实施例所用配方与实施例 2 相同，柑橘纤维的液氮急速冷冻研磨的方法与实施例 1 相同，所用柑橘纤维的细度为 150 目，所用柑橘纤维制备方法与实施例 1 相同。

实施例 4

本实施例与实施例 2 相同，区别在于：所用柑橘纤维的细度为 220 目。

实施例 5

本实施例提供一种常温酸奶，其配方如下：

牛奶 900.1 重量份、白砂糖 85 重量份、柑橘纤维 1 重量份、海藻粉 2 重量份、糯米淀粉 11.9 重量份；发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，总添加量为 200dcu/吨。

其制备方法如下：

牛奶从奶仓调奶后，把牛奶热板升温至 20℃后直接打入配料罐中，添加白砂糖、柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质，均质压力一级压力 110bar，二级压力 70bar，均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 130 摄氏度，杀菌时间为 5s，料液冷却至 40 摄氏度加入菌

种德氏乳杆菌保加利亚亚种、唾液链球菌嗜热亚种，在发酵罐中发酵，当 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35 转每分钟，搅拌 10 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20 摄氏度，得冷却后的发酵乳。冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 300s。冷却至 25 摄氏度，罐装。

实施例 6

本实施例提供一种常温酸奶，其配方如下：

牛奶 898.1 重量份、白砂糖 85 重量份、柑橘纤维 3 重量份、海藻粉 3 重量份、糯米淀粉 10.9 重量份；发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，总添加量为 200dcu/吨。

其制备方法如下：

牛奶从奶仓调奶后，把牛奶热板升温至 20℃后直接打入配料罐中，添加白砂糖、柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质，均质压力一级压力 110bar，二级压力 70bar，均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 125 摄氏度，杀菌时间为 5s，料液冷却至 40 摄氏度加入菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种、唾液链球菌嗜热亚种在发酵罐中发酵，当 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35 转每分钟，搅拌 10 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20 摄氏度，得冷却后的发酵乳。冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 300s。冷却至 25 摄氏度，罐装。

实施例 7

本实施例提供一种常温酸奶，其配方如下：

牛奶 899 重量份、白砂糖 85 重量份、柑橘纤维 2 重量份、海藻粉 4 重量份、糯米淀粉 10 重量份；发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，总添加量为 200dcu/吨。

其制备方法如下：

牛奶从奶仓调奶后，把牛奶热板升温至 20℃后直接打入配料罐中，添加原料，原料添加顺序依次为白砂糖、柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质，均质压力一级压力 110bar，二级压力 70bar，均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 130 摄氏度，杀菌时间为 5s，料液冷却至 40 摄氏度加入菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种、唾液链球菌嗜热亚种，在发酵罐中发酵，当 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35 转每分钟，搅拌 10 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20 摄氏度，得冷却后的发酵乳。冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 300s。冷却至 25 摄氏度，罐装。

对比例 1

本对比例与实施例 4 相同，区别在于，本对比例步骤（2）中，将步骤（1）的料液冷却至 40℃加入保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌作为发酵菌种，添加量为 300dcu/吨。

对比例 2-5

对比例 2 中，其它配料及制备方法与实施例 4 相同，区别在于：本对比例的配方中未采用海藻粉。

对比例 3 中，其它配料及制备方法与实施例 4 相同，区别在于：本对比例未使用柑橘纤维。

对比例 4 中，其它配料及制备方法与实施例 4 相同，区别在于：本对比例使用未经液氮冷冻研磨的柑橘纤维，其细度为 220 目。

对比例 5 中，其它配料及制备方法与实施例 4 相同，区别在于：本对比例使用玉米淀粉替代糯米淀粉。

对比例 6

本对比例提供一种常温酸奶，其配方同实施例 5，制备方法采用普通热化料工艺，具体如下：

（1）牛奶从奶仓调奶后利用压力 15bar 把牛奶直接打入热板中（热板温度）使牛奶循环升温至 60℃，升温完成后直接打入配料罐中，添加原料，添加原料过程中牛奶不进行循环加热，减少产品稳定剂的剪切，从而提高产品稳定性。

所添加的原料依次为白砂糖、柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉，投料完毕后产品进行均质、均质压力一级压力 120bar，二级压力 50bar，均质完成后进行杀菌，杀菌温度为 130℃，杀菌时间为 5s，获得混合料液。

（2）将混合料液冷却至 40℃加入德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种在发酵罐中发酵。当 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌，搅拌转速 35 转每分钟，搅拌 10 分钟，搅拌完成后迅速在发酵罐中冷却，冷却至 20℃，得冷却后的发酵乳。

（3）冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，杀菌温度为 95℃，时间 300s。冷却至 25℃，得到常温酸奶。

对比例 7

本对比例提供一种常温酸奶，其配方如下：

牛奶 900.1 重量份、白砂糖 85 重量份、海藻粉 3 重量份、糯米淀粉 11.9 重量份；发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，总添加量为 200dcu/吨。其制备方法同实施例 5。

对比例 8

本对比例提供一种常温酸奶，其配方如下：

牛奶 899 重量份、白砂糖 85 重量份、柑橘纤维 2 重量份、海藻粉 4 重量份、玉米淀粉 10 重量份；发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，总添加量为 200dcu/吨。其制备方法同实施例 7。

实验例 1 实施例 1-4 及对比例 1-5 的产品粘度比较

本实验例利用流变仪，在 25℃下，使用 cc27 探头，升降速 75 倒秒测得实施例 1-4 及对比例 1-5 的产品粘度（单位：mpa.s），如表 1。目标粘度范围为 220~380。

表 1 实施例 1-4 及对比例 1-5 的产品粘度

	刚制备	一个月	两个月	三个月	四个月	五个月
实施例 1	257.2	246.8	246.2	306.4	336.4	350.6
实施例 2	263.8	275.3	294.2	307.6	325.4	343.6
实施例 3	249.5	246.9	243.2	318.5	325.3	353.2
实施例 4	259.6	267.8	289.6	290.4	300.6	310.5
对比例 1	180.6	200.4	223.5	245.8	264.3	283.5
对比例 2	122.6	155.2	164.2	171.2	188.4	195.2
对比例 3	184.3	192.5	189.4	183.3	190.6	187.3
对比例 4	253.5	347.9	408.3	446.5	479.6	553.2
对比例 5	200.8	201.9	231.2	269.3	296.3	322.1

实验例 2 实施例 1-4 及对比例 1-5 保质期内产品的稳定性比较

将实施例 1-4 及对比例 1-5 的产品放置于 38℃进行保温观察，保质期内产品的稳定性结果如表 2 所示。

表 2 实施例 1-4 及对比例 1-5 保质期内产品的稳定性结果

	刚制备	一个月	两个月	三个月	四个月	五个月
实施例 1	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
实施例 2	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
实施例 3	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
实施例 4	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
对比例 1	未析水	出现花纹	轻微析水	析水	析水	析水
对比例 2	未析水	出现花纹	轻微析水	析水	析水	析水
对比例 3	未析水	轻微析水	析水	析水	析水	析水
对比例 4	未析水	未析水	出现花纹	析水	析水	析水
对比例 5	未析水	轻微析水	析水	析水	析水	析水

实验例 3 实施例 1-4 及对比例 1-5 的产品喜好度比较

本实验例对实施例 1-4 及对比例 1-5 的产品进行喜好度测试。

随机选取 20 位品评人员进行产品风味测试（也称为“口味测试”）。其中，风味测试采用评分法：评分法是用数字打分来评价产品或产品特性的方法，最后以平均分的多少为序决定优劣，评分规则，以 0-10 分为区间，0-2 分视为差，3-5 分视为一般，6-8 分视为良，9-10 分视为优。评价项目包括：色泽、风味、口感。风味测试结果如表 3 所示。

表 3 实施例 1-4 及对比例 1-5 的产品喜好度评分结果

	刚制备	一个月	两个月	三个月	四个月	五个月
实施例 1	8	8	7	6	6	6
实施例 2	8	8	7	7	6	6
实施例 3	9	8	8	7	7	7
实施例 4	8	8	7	6	6	6
对比例 1	7	6	6	5	5	4
对比例 2	7	6	5	5	4	4
对比例 3	7	6	5	5	4	4
对比例 4	6	5	4	4	3	3
对比例 5	4	4	4	4	4	3

由表 1-3 可以得知，与实施例 4 相比，对比例 2、3 和 5 在省略或更换稳定剂（柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉）的种类后，虽然常温酸奶保质期内基本不发生回粘性缺陷，但对比例 2、3 和 5 所制备得到的常温酸奶的初始粘度和稳定性均未达到要求。

例如，对比例 2 未使用海藻粉所得到的产品，一个月內出现了花纹，从第二个月开始出现析水，其保质期内的稳定性较差，这说明海藻粉是不可或缺的稳定剂，海藻粉的缺失会大大影响产品保质期内的稳定性。

对比例 3 未使用柑橘纤维所得到的产品，在第二个月开始就出现了轻微析水，其保质期内的稳定性较差，粘度在整个保质期内一直处于较低的水平，这说明柑橘纤维是影响粘度的重要因素，也是在保质期内产生粘度回升的主要原因，解决保质期内粘度回升的问题，需要对柑橘纤维进行深入研究。

对比例 5 使用玉米淀粉替换糯米淀粉所得到的产品，同样在第二个月开始就出现了轻微析水，其保质期内的稳定性较差，这也说明了本发明的产品需要使用粘性较高的糯米淀粉，而不能使用粘性较低的玉米淀粉。产品粘性的维持也是产品稳定性维持的关键原因。也就是说，本发明的产品既要具有一定的粘性，以保持稳定，又要避免保质期内粘性回升的现象。

与实施例 4 相比，对比例 1 在增加了发酵剂用量后，制备得到的常温酸奶的初始粘度和稳定性均未达到要求。证实了，在以柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉作为稳定剂的酸奶体系中，改变发酵剂的用量会严重影响常温酸奶的发酵效果和稳定性效果。

与实施例 4 相比，对比例 4 提供了细度同样为 220 目，但未经过液氮研磨的普通柑橘纤维（液氮研磨产品不会因为高温研磨产生结块，热变性等问题）。结果发现，即使细度相同，由于柑橘纤维未经过预处理，其作为稳定剂后，还是会引起酸奶体系的回粘，并且由于制备方法的简化，将未经液氮处理的 220 目柑橘纤维与海藻粉和糯米淀粉一起作为稳定剂，所发挥的稳定性效果十分有限。如表 1 所示，对比例 4 的粘度在一个月、两个月、三个月、四个月、五个月时，分别比实施例 4 高 30%、41%、54%、78%，这说明对比例的粘度逐月升高，且粘度升高的速度相对于实施例 4 逐月升高；如表 2 所示，对比例 4 制备得到的产品在两个月时出现花纹，在第三个月出现了析水；并且如表 3 所示，其口感显著低于实施例 4。

实验例 4

本实验例利用流变仪，在 25℃ 下，使用 cc27 探头，升降速 75 倒秒测得实施例 5-7 及对比例 6-8 的产品粘度（单位：mpa.s），结果如表 4 所示。

表 4

	刚制备	一个月	两个月	三个月	四个月	五个月	六个月
实施例 5	238.6	249.5	277.8	289.4	306.7	319.8	332.5
实施例 6	257.8	264.6	281.6	296.6	305.7	314.6	332.8
实施例 7	259.4	266.9	283.2	299.5	315.3	323.2	341.2
对比例 6	283.5	294.9	308.3	319.5	325.6	333.6	345.7
对比例 7	184.2	205.2	222.6	241.2	268.4	288.2	309.6
对比例 8	156.7	171.3	201.9	238.7	269.3	296.9	314.5

实验例 5

将实施例 5-7 及对比例 6-8 的产品配方进行第一次杀菌（超高温瞬时杀菌）阶段拆管，观察是否有糊管现象，结果如表 5 所示。

表 5

	是否有糊管现象
实施例 5	否
实施例 6	否

实施例 7	否
对比例 6	是
对比例 7	否
对比例 8	否

实验例 6

将实施例 5-7 及对比例 6-8 的产品放置于 38℃进行保温观察，保质期内产品的稳定性结果如表 6 所示。

表 6

	刚制备	一个月	两个月	三个月	四个月	五个月	六个月
实施例 5	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
实施例 6	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
实施例 7	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
对比例 6	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水	未析水
对比例 7	未析水	出现花纹	轻微析水	析水	析水	析水	析水
对比例 8	未析水	未析水	轻微析水	出现花纹	轻微析水	析水	析水

实验例 7

本实验例对实施例 5-7 及对比例 6-8 的产品进行喜好度测试。

随机选取 20 位品评人员进行产品风味测试（也称为“口味测试”）。其中，风味测试采用评分法：评分法是用数字打分来评价产品或产品特性的方法，最后以平均分的多少为序决定优劣，评分规则，以 0-10 分为区间，0-2 分视为差，3-5 分视为一般，6-8 分视为良，9-10 分视为优。评价项目包括：色泽、风味、口感。风味测试结果如表 7 所示。

表 7

	刚制备	一个月	两个月	三个月	四个月	五个月
实施例 5	8	8	7	6	6	6
实施例 6	8	8	7	7	6	6
实施例 7	9	8	8	7	7	7
对比例 6	4	4	4	4	4	3
对比例 7	6	5	4	4	3	3
对比例 8	3	3	2	2	2	2

由表 4-7 可以看出，合适的原料及工艺才能保证产品的稳定性及口感。产品化料工艺的改进能很好的改善产品生产过程中的糊管现象，并且使得产品淀粉添加量显著减少。不同来源的淀粉会对产品的粘度、稳定性及口感产生影响。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前

述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种零添加常温酸奶，其特征在于，所述零添加常温酸奶以产黏菌作为发酵菌种，发酵菌种的添加量为 200dcu/吨；所述零添加常温酸奶的稳定剂包括：柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉，所述柑橘纤维为冷冻研磨后的柑橘纤维，所述冷冻研磨条件为：将粗磨的柑橘纤维放入液氮中浸泡，使其表面形成一层冰层后进行研磨，直至细度为 150-220 目，任选地，所述产黏菌为保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌。

2、根据权利要求 1 所述的零添加常温酸奶，其特征在于，所述零添加常温酸奶的原料由牛奶、冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉、白砂糖和产黏菌组成。

3、根据权利要求 2 所述的零添加常温酸奶，其特征在于，所述零添加常温酸奶中，以质量计，冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉与糯米淀粉的比例为(1-4):(2-6):(14-20)。

4、根据权利要求 3 所述的零添加常温酸奶，其特征在于，所述零添加常温酸奶中，以质量计，冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉的比例为 1:2:14 或 4:6:20。

5、根据权利要求 4 所述的零添加常温酸奶，其特征在于，所述零添加常温酸奶中，牛奶 871-903 重量份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1-4 重量份、海藻粉 2-6 重量份、糯米淀粉 12-20 重量份和白砂糖 70-90 重量份。

6、权利要求 1-5 任一项所述零添加常温酸奶的制备方法，其特征在于，包括：将白砂糖、冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉、糯米淀粉依次加入至预处理后的牛奶中，获得混合料液，使用产黏菌对所述混合料液进行发酵，获得零添加常温酸奶，任选地，所述产黏菌为保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌，任选地，所述预处理为将牛奶升温至 55-60℃，任选地，从奶仓调奶后利用压力把牛奶打入热板中使牛奶循环升温至 55-60℃，任选地，压力为 10-15bar。

7、根据权利要求 6 所述的零添加常温酸奶的制备方法，其特征在于，包括：

(1) 牛奶升温至 55-60℃，向升温后的牛奶中依次加入白砂糖、冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉进行均质杀菌，获得混合料液；

(2) 将步骤（1）的混合料液冷却至 40-42℃，加入产黏菌进行发酵，发酵至 pH 值到达 4-4.3 时，破乳搅拌冷却，获得发酵乳，任选地冷却至 20-25℃；

(3) 对步骤（2）得到的发酵乳进行巴氏杀菌并冷却，获得所述零添加常温酸奶，任选地冷却至 20-25℃。

8、根据权利要求 7 所述的零添加常温酸奶的制备方法，其特征在于，步骤（1）所述均质的条件为：一级压力 110-150bar，二级压力 50-80bar；步骤（1）所述杀菌的条件为：130-135℃，3-5s。

9、根据权利要求 7 所述的零添加常温酸奶的制备方法，其特征在于，步骤（2）中破乳搅拌的转速为 35-40 转每分钟，搅拌时间 10-12 分钟。

10、根据权利要求 7 所述的零添加常温酸奶的制备方法，其特征在于，步骤（3）中巴氏杀菌的温度为 95℃，时间 200-300s。

11、一种常温酸奶的制备方法，其特征在于，包括：将白砂糖、柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉加入 18~25℃的牛奶中进行化料，化料后均质杀菌，获得混合料液，将所述混合料液接种发酵得到发酵乳，巴氏杀菌后得到所述常温酸奶，任选地，发酵菌种为德氏乳杆菌保加利亚种和唾液链球菌嗜热亚种；

所述柑橘纤维为冷冻研磨后的柑橘纤维，所述冷冻研磨条件为：将粗磨的柑橘纤维放入液氮中浸泡，使其表面形成一层冰层后进行研磨，直至细度为 150~220 目，

任选地，冷冻研磨后的柑橘纤维、海藻粉与糯米淀粉的质量比为 (1-4):(2-6):(10-20)。

12、根据权利要求 11 所述的常温酸奶的制备方法，其特征在于，以重量份计，除发酵菌种外，所述常温酸奶的原料为：牛奶 880-917 份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1-4 份、海藻粉 2-6 份、糯米淀粉 10-20 份和白砂糖 70-90 份。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的常温酸奶的制备方法，其特征在于，所述制备方法包括：

(1) 将牛奶升温至 18~25℃，加入白砂糖、柑橘纤维、海藻粉和糯米淀粉进行均质杀菌，获得混合料液；

(2) 将所述混合料液冷却至 40-42℃后，加入德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，进行发酵，至 pH 值到达 4.3 时破乳搅拌、冷却，得到发酵乳；

(3) 将冷却后的发酵乳进行巴氏杀菌，冷却，获得所述常温酸奶。

14、根据权利要求 13 所述的常温酸奶的制备方法，其特征在于，步骤 (1) 中，所述均质的条件为：一级压力 110-150bar，二级压力 50-80bar；所述杀菌的条件为：125-135℃，3-5s。

15、根据权利要求 13 所述的常温酸奶的制备方法，其特征在于，步骤 (2) 中，所述破乳搅拌的转速为 35-40 转每分钟，搅拌时间为 10-12 分钟。

16、根据权利要求 13 所述的常温酸奶的制备方法，其特征在于，步骤 (3) 中，所述巴氏杀菌的条件为：95℃，200-300s，任选地 300s。

17、一种常温酸奶，其特征在于，由权利要求 11-16 任一项所述的制备方法制备得到，所述常温酸奶的原料组成为：牛奶 888.1~917 份、冷冻研磨后的柑橘纤维 1-4 份、海藻粉 2-6 份、糯米淀粉 10-11.9 份和白砂糖 70-90 份，以及发酵菌种德氏乳杆菌保加利亚亚种和唾液链球菌嗜热亚种，任选地，所述常温酸奶于 38℃放置 6 个月不析水。