



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107691644 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201710913995.4

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 四川菊乐食品股份有限公司

地址 610000 四川省成都市青羊区工业集中发展区(东区)广富路8号10栋412号

(72)发明人 张兴波 宋涛 刘跃平 甘露
王清华 周涛 周波 韩萍
李四方

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 徐宏 易小艺

(51)Int. Cl.

A23C 9/133(2006.01)

A23C 9/13(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页

(54)发明名称

一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品及制备方法

(57)摘要

本发明属于乳品技术领域,涉及一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品及制备方法,其特征在于:包括以下步骤:所述紫色谷物包括紫薯粉、紫玉米粉、紫米粉,配方中包括以下质量百分含量的组分:紫薯粉1-2%、大豆蛋白0.2-0.5%、紫玉米粉0.2-0.5%、紫米粉0.4-0.7%、液体牛奶80-90%、白砂糖6-8%、乳化稳定剂0.2-0.6%、乙基麦芽酚0.05-0.08%、香精0.04-0.07%、菌种0.009-0.012%,聚葡萄糖1%和酶制剂0.05-0.09%,其余含量为水。多种紫色谷物混合酶解,产品风味浓郁、膳食纤维含量大于1.5%的紫色复合蛋白发酵乳品配方。

1. 一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,其特征在于:所述紫色谷物包括紫薯粉、紫玉米粉、紫米粉,配方中包括以下质量百分含量的组分:紫薯粉1-2%、紫玉米粉0.2-0.5%、紫米粉0.4-0.7%、大豆蛋白0.2-0.5%、液体牛奶80-90%、白砂糖6-8%、乳化稳定剂1-1.5%、乙基麦芽酚0.05-0.08%、香精0.04-0.07%、菌种0.009-0.012%、聚葡萄糖1%和酶制剂0.05-0.09%,其余含量为水。

2. 根据权利要求1所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,其特征在于:配方包括以下质量百分含量的组份:紫薯粉1.2-1.6%、紫玉米粉0.3-0.4%、紫米粉0.5-0.6%、大豆蛋白0.3-0.4%、液体牛奶85-88%、白砂糖7-8%、乳化稳定剂1.2-1.3%、乙基麦芽酚0.06-0.07%、香精0.05-0.06%、菌种0.009%、聚葡萄糖1%、酶制剂0.06-0.08%。

3. 根据权利要求2所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,其特征在于:配方包括以下质量百分含量的组份:紫薯粉1.2%、紫玉米粉0.3%、紫米粉0.5%、大豆蛋白0.4%、液体牛奶88%、白砂糖7.8%、乳化稳定剂1.2%、乙基麦芽酚0.06%、香精0.06%、菌种0.009%、聚葡萄糖1%、酶制剂0.06%。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的一种含膳食纤维及益生菌的紫色谷物发酵乳品,其特征在于:所述菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌和干酪乳杆菌,其中比例为3:2:0.5:0.5;所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶和糖化酶,其比例为2:2:1.5:8:1。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,其特征在于:以1千克发酵乳品计算,所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂 1.5-2.2g,羟丙基二淀粉磷酸酯6.5-10.2g,琼脂0.8-1g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3-0.5g和果胶0.8-1g。

6. 根据权利要求5所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,其特征在于:所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂 2g,羟丙基二淀粉磷酸酯8g,琼脂0.8 g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1 g,单,双甘油脂肪酸酯0.3 g和果胶0.8g。

7. 根据权利要求1所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品的制备方法,包括以下步骤:

(1) 原料准备:选符合要求的牛奶,将紫色谷物粉碎,将白砂糖中的一部份、乳化稳定剂和聚葡萄糖混合均匀成混合粉备用;

(2) 制作紫色谷物浆:高速搅拌缸中加入牛奶,加热至70-80℃,边搅拌边加入粉碎后的紫色谷物,依次搅拌、碾磨、静置和加入酶制剂酶解,再将物料经18-22MP均质处理,制冷到4℃终止酶解,得到谷物浆;

(3) 溶糖混合:高速搅拌缸内加入牛奶,加热到70-90℃,边搅拌边加入混合粉,溶解后再加入剩余白糖,溶解、过滤,过滤液与剩余牛奶和谷物浆混合,加入乙基麦芽酚和大豆蛋白后并搅拌均匀,得混合液A;

(4) 均质、灭菌:对混合液A经20-22MPa均质处理、灭菌,得半成品B;灭菌温度90-98℃、灭菌时间4-6min,产品出口温度41℃-43℃;

(5) 接种:对半成品B进行无菌接种,得接种后的半成品C;

(6) 发酵、破乳和制冷:对半成品C进行发酵,发酵温度41~43℃,发酵5-8h,当乳品酸度 ≥ 70 T°时,搅拌破乳,再制冷至温度20-25℃,终止发酵;

(7) 灌装、后发酵:产品经灌装后,进入8-11℃低温冷库,放置22-25小时,完成后发酵,转入1-3℃冷库,降温至于2-4℃,即得。

8. 根据权利要求7所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品的制备方法,其特征在于:所述紫色谷物的颗粒粒径 $\leq 0.2\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求7所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中搅拌时间13-18min,碾磨时间8-12min,静置时间25-35min,静置温度60-70℃,酶解温度55-65℃,酶解时间0.8-1.5h;优化方案中酶解过程中间歇性搅拌,即每静止间隔8-12min开启搅拌机搅拌1.5-2.5min。

10. 根据权利要求7所述的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品的制备方法,其特征在于:所述步骤(5)中提前25-35min将菌种取出解冻、溶解和静置,静置活化25-35min后接种。

一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品及制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于乳品技术领域,尤其涉及一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品及制备方法。

背景技术

[0002] 目前市场有谷物与牛奶复合的发酵类产品,主要是以少量燕麦、果汁或者其他植物类原料与牛奶进行复配,接种保加利亚乳酸杆菌、嗜热链球菌及双歧杆菌发酵制成,此类产品普遍存在以下技术问题:1、谷物含量偏低,谷物原料种类少,产品风味不良。2、植物性原料少,膳食纤维含量少于1.5%。3、谷物类原料口感粗糙,不宜吸收。

[0003] 如上述存在的情况,现在大多数谷物乳乳品中加入一种谷物,其营养物种类较单调,产品风味也比较平淡,本发明中突破这些技术问题,以多种且不同种谷物为原料,开发出一种新的乳制产品。产品加入多种类的谷物,不同品种谷物原料含有的营养物质不一样,混合在一起营养丰富,口味饱满。但在实际配方和制作过程中,因为谷物原料含有很高的淀粉,液态下的谷物淀粉容易老化;而且不同性质的原料混合,溶解后的物料颗粒比重不一,存在着产品易出现析水、分层、沉淀、凝胶等现象。

[0004] 牛奶本身是一种蛋白质、脂肪、糖类等营养物质组成的客观不稳定性体系,在灭菌条件下,蛋白质和脂质体的结构较鲜乳发生较大变化,脂肪球随着时间推移会发生脂肪上浮,蛋白质会发生沉淀,若在体系中加入一定谷物原料,部分未酶解淀粉吸水膨胀产生沉淀、分层。

[0005] 淀粉溶解老化会对产品质地产生影响,但是不同的谷物原料所产生影响的程度也不同,每个谷物原料淀粉老化表现形式也不一样。紫薯粉、紫玉米粉、紫米粉在表现形式上有不同,紫玉米粉溶解性较差,有一定颗粒感,溶解不良会增加产品粗糙感。紫米粉淀粉含量较高,溶解后会带来爽滑细腻的口感,但淀粉老化后容易导致析水。紫薯粉纤维含量较高,溶解后有一定保水性,淀粉老化不明显。多种谷物混合在一起使用,更易出现沉淀分层等问题。

[0006] 另外,乳制品中颜色容易变化,难以在制作过程中和贮存中保持原料的天然色泽。为了使乳制品的颜色鲜亮,一般采用食品级添加剂来使颜色增强。但会存在着食用安全性的问题。

发明内容

[0007] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供了一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,多种紫色谷物混合酶解,产品风味浓郁、膳食纤维含量大于1.5%的紫色复合蛋白发酵乳品配方。通过将紫薯粉、紫玉米粉、紫米粉等多种谷物原料酶解,与牛奶混合发酵,通过多种天然紫色类谷物原料的合理搭配提升产品风味,通过多菌种的协调发酵改善产品口感,并利用谷物原料中的天然膳食纤维提高产品膳食纤维含量。自然颜色不变,颜色怡人;不易分层、析水和产生沉淀。

[0008] 本发明的另一目的是提供一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品的制备方法,通过混合乳化将谷物原料溶解(高温混合糊化)并与牛奶进行充分混合,通过碾磨及均质方法减小谷物颗粒直径。通过酶解技术切断淀粉链,使口感更爽滑易于吸收。多菌种协同发酵工艺改善产品风味及口感。

[0009] 本发明中解决技术问题的一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,其特征在于:所述紫色谷物包括紫薯粉、紫玉米粉、紫米粉,配方中包括以下质量百分含量的组分:紫薯粉1-2%、紫玉米粉0.2-0.5%、紫米粉0.4-0.7%、大豆蛋白0.2-0.5%、液体牛奶80-90%、白砂糖6-8%、乳化稳定剂1-1.5%、乙基麦芽酚0.05-0.08%、香精0.04-0.07%、菌种0.009-0.012%、聚葡萄糖1%和酶制剂0.05-0.09%,其余含量为水。

[0010] 优化方案中,配方包括以下质量百分含量的组份:紫薯粉1.2-1.6%、紫玉米粉0.3-0.4%、紫米粉0.5-0.6%、大豆蛋白0.3-0.4%、液体牛奶85-88%、白砂糖7-8%、乳化稳定剂1.2-1.3%、乙基麦芽酚0.06-0.07%、香精0.05-0.06%、菌种0.009%、聚葡萄糖1%、酶制剂0.06-0.08%。

[0011] 进一步优化方案中,配方包括以下质量百分含量的组份:紫薯粉1.2%、紫玉米粉0.3%、紫米粉0.5%、大豆蛋白0.4%、液体牛奶88%、白砂糖7.8%、乳化稳定剂1.2%、乙基麦芽酚0.06%、香精0.06%、菌种0.009%、聚葡萄糖1%、酶制剂0.06%。

[0012] 谷物原料采用物理处理法制成的粉状原料,既不失本身性状功能,也利于加工。谷物类选配基于以下理由:

[0013] (1) 紫薯粉:紫薯富含硒元素和花青素,花青素具有抗氧化性与抗突变性,是强效的抗氧化剂(抗氧化能力约是维他命E的50倍),被誉为继水、蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质之后的第七大必须营养素,是当今科学界发现的防治疾病、维护人类健康最直接、最安全、最有效的自由基清除剂,其清除自由基的能力是维生素c的20倍、维生素e的50倍。紫薯粉纤维含量较高,溶解后有一定保水性,淀粉老化不明显,风味独特,是产品风味的主要来源。

[0014] (2) 紫玉米粉:含有大量的酚化合物和花青素,含有十八种氨基酸,并含有人体必需的21种微量元素和多种维生素以及天然色素,特别富含抗癌元素硒,增进智力元素锌以及铁和钙等。

[0015] (3) 紫米粉:紫米中含有花青素和低糖高纤成分,具有抗氧化和促动肠道蠕动作用,含有丰富蛋白质、脂肪、赖氨酸、核黄素、硫安素、叶酸等多种维生素,以及铁、锌、钙、磷等人体所需微量元素。

[0016] 所述菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌和干酪乳杆菌,其中比例为3:2:0.5:0.5;所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶和糖化酶,其比例为2:2:1.5:8:1。

[0017] 以1千克发酵乳品计算,所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂1.5-2.2g,羟丙基二淀粉磷酸酯6.5-10.2g,琼脂0.8-1g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3-0.5g和果胶0.8-1g。

[0018] 优化方案中,所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂2g,羟丙基二淀粉磷酸酯8g,琼脂0.8g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3g和果胶0.8g。

[0019] 乳化稳定剂保护、提升发酵乳的硬度、弹性、保水性,延长产品保质期内的稳定性

能,从而保护产品质量稳定。

[0020] 本发明中一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品的制备方法,包括以下步骤:

[0021] (1) 原料准备:选符合要求的牛奶,将紫色谷物粉碎,将白砂糖中的一部份、即白糖总量的28-32%、乳化稳定剂和聚葡萄糖混合均匀成混合粉备用;白砂糖在这里的作用为助溶剂,帮助稳定剂溶解。

[0022] (2) 制作紫色谷物浆:高速搅拌缸(剪切速率:2700r/min)中加入牛奶,即牛奶总量的30-40%,加热至70-80℃,边搅拌边加入粉碎后的紫色谷物,依次搅拌、碾磨、静置和加入酶制剂酶解,再将物料经18-22MP均质处理,制冷到4℃终止酶解,得到谷物浆;

[0023] (3) 溶糖混合:高速搅拌缸内加入牛奶,即为总奶量的30-40%,加热到70-90℃,边搅拌边加入混合粉,溶解后再加入剩余白糖,溶解、过滤,过滤液与剩余牛奶和谷物浆混合,加入乙基麦芽酚和大豆蛋白后并搅拌均匀,得混合液A;

[0024] (4) 均质、灭菌:对混合液A经20-22MPa均质处理、灭菌,得半成品B;灭菌温度90-98℃、灭菌时间4-6min,产品出口温度41℃-43℃;

[0025] (5) 接种:提前30分钟将菌种取出解冻,将解冻后的菌种溶解于无菌接种容器中,菌种充分溶解完全后,静置活化30分钟后对半成品B进行无菌接种,得接种后的半成品C;

[0026] (6) 发酵、破乳和制冷:对半成品C进行发酵,发酵温度41~43℃,发酵5-8h,当乳品酸度 $\geq 70T^{\circ}$ 时,搅拌破乳,再制冷至温度20-25℃,终止发酵;

[0027] (7) 灌装、后发酵:产品经灌装后,进入8-11℃低温冷库,放置22-25小时,完成后发酵,转入1-3℃冷库,降温至于2-4℃,即得。

[0028] 本发明特点

[0029] a、菌种选育:使用菌种为特殊选育益生菌复配,以干酪乳杆菌、保加利亚乳酸杆菌、嗜酸乳杆菌复配选育而成,菌种活性强,发酵风味良好。

[0030] b、富含膳食纤维:利用谷物原料丰富膳食纤维,提高产品膳食纤维含量,产品膳食纤维含量到达1.5%,有益于人体肠道健康。

[0031] c、富含花青素,保健功能突出,增强人体免疫功能。

[0032] d、谷物处理工艺:谷物原料经溶解、碾磨、酶解、共同发酵等工艺,谷物原料溶解更彻底,口感更细腻。

[0033] e、色泽风味:多款紫色谷物原料搭配,风味独特,不添加色素,产品呈现自然的浅紫色,丰富了乳制品的颜色。

[0034] 本发明中乳制品具有天然紫色的特点,本产品谷物营养和色泽来源于天然食材,无色素添加。可保存时间30天或以上,流动性:具有搅拌型酸奶的流动性,颜色:淡紫,香味:具有发酵酸奶的醇香以及天然谷物的特征风味,吸水率:保质期内析水少于5%。

具体实施方式

[0035] 下面结合实施例对本发明作详细的说明:

[0036] 实施例1

[0037] 一种含膳食纤维及益生菌的紫色谷物发酵乳品,先将牛奶进行筛选,再对谷物原料进行溶解、碾磨、糊化、酶解、均质步骤处理,筛选后的牛奶、处理后的谷物浆液与稳定剂混合后再依次经过均质、灭菌、接种、发酵、破乳、制冷、灌装、后发酵即得,其中各原料质量

百分含量为紫薯粉1.2%、紫玉米粉0.3%、紫米粉0.5%、大豆蛋白0.4%、液体牛奶88%、白砂糖7.8%、乳化稳定剂0.5%、菌种0.009%，聚葡萄糖1%和酶制剂0.06%，其余含量为水。

[0038] 菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌，比例为3:2:0.5:0.5。

[0039] 以1千克发酵乳品计算，所述乳化稳定剂包括以下质量的组份：乳化增稠剂2g，羟丙基二淀粉磷酸酯8g，琼脂0.8g，双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g，单，双甘油脂肪酸酯0.3g，果胶0.8g。乳化稳定剂保护、提升发酵乳的硬度、弹性、保水性，延长产品保质期内的稳定性，从而保护产品质量稳定。

[0040] 所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶、糖化酶，纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶：糖化酶比例为2:2:1.5:8:1。

[0041] 乳化稳定剂保护、提升发酵乳的硬度、弹性、保水性，延长产品保质期内的稳定性，从而保护产品质量稳定。

[0042] 具体制备方法如下：

[0043] (1) 原料准备，奶源筛选：选符合要求的液体牛奶，蛋白含量 $\geq 3.2\%$ ；将紫色谷物粉碎，颗粒粒径 $\leq 0.2\text{mm}$ ；将白砂糖中的一部份（总量的30%）、乳化稳定剂和聚葡萄糖混合均匀成混合粉备用；

[0044] 选择品质优秀的动物蛋白原料，有利于产品品质提高与发酵状态完善。

[0045] (2) 制作谷物浆：谷物原料经过溶解、碾磨、老化、酶解、均质处理成谷物浆；

[0046] 溶解：高速搅拌缸中加入牛奶（总量的30%），加热到75℃，开启搅拌，加入粉状谷物原料搅拌15min完成初步溶解。

[0047] 碾磨：经初步溶解后的谷物浆，在配制1吨物料时经5吨/小时的流速下，通过胶体磨循环碾磨10min，确保谷物颗粒 $\leq 0.1\text{mm}$ 。

[0048] 静置糊化：经过碾磨后的谷物浓浆物料温度降低至65℃，在保温罐中静置30min，确保谷物颗粒及淀粉充分吸水膨胀。

[0049] 酶解：将谷物浓浆降温至60℃，按配方比例加入酶制剂，搅拌10min后开始计时，期间每静止间隔10min开启搅拌机搅拌2分钟，60min后酶解完成。该酶解工艺可分解谷物中淀粉，使产品口感更爽滑，营养更容易被人体吸收。搅拌使酶制剂完全分散均匀，保证酶制剂与物料充分接触。

[0050] 均质：将酶解完成的谷物浓浆经20MP均质处理，制冷到4℃以终止酶解，得到谷物浆。

[0051] (3) 溶糖混合：高速搅拌缸内加入牛奶（总量的30%），加热到70℃，开启搅拌，加入混合粉，完全溶解后，再加入剩余白糖，待完全溶解后过滤，过滤液剩余牛奶和步骤(2)中的谷物浆混合，加入乙基麦芽酚和大豆蛋白后并搅拌均匀，定容至所需体积，得混合液A；

[0052] 溶糖温度范围适合于稳定剂溶解的最佳温度，过高或者过低都不利于稳定剂溶解，出现颗粒或者稳定剂失效。

[0053] (4) 均质、灭菌：在68℃温度下，对A经20MPa均质处理、灭菌，灭菌温度95℃、灭菌时间5min，产品出口温度43℃，得灭菌后的半成品B；控制产品出口温度是后续工序中接种所需要的温度，适合于微生物发酵所需温度。

[0054] (5) 接种：提前30min将菌种放置常温下解冻，解冻结束后溶解于无菌接种容器中，

菌种充分溶解完全后,静置活化30min后对B进行无菌接种,得接种后的半成品C;

[0055] (6) 发酵、破乳、制冷:对D进行发酵,发酵温度41-43℃,发酵5-10h后取样检测,当样品滴定酸度为70T°时,将半成品破乳搅拌,再制冷至温度20-25℃,以终止发酵;破乳时间为3-5min,时间过长会产生糊口感,反之则破乳不足;该发酵温度为混合菌种的最佳发酵温度;发酵终止是一个过程,制冷到需求温度,微生物活性降低,发酵即视为被终止。单罐物料制冷总时间控制在30min以内,以避免酸度增长过高。

[0056] (7) 灌装、后发酵:产品经灌装后,进入10℃低温冷库,放置24小时,完成后发酵,转入2℃冷库,降温至于2-4℃,得到成品。

[0057] 乳化稳定剂保护、提升发酵乳的硬度、弹性、保水性,延长产品保质期内的稳定性,从而保护产品质量稳定。乳品中膳食纤维高易造成产品沉淀。谷物成分在储存过程中,也会发生淀粉老化,粘度升高,结块,利用乳化稳定剂保水作用维持产品性状。

[0058] 在生产过程中影响红色的主要因素是加热强度,所以在加工过程中,尽量保持较低的热处理强度,半成品及时制冷保存,可以有效保存色泽和营养。在成品货架储存过程中,影响色泽和营养的主要因素是光照和氧化,采用密闭隔光的包装材料可以有效保存。

[0059] 实施例2

[0060] 一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,配方中包括以下质量百分含量的组分:紫薯粉1%、紫玉米粉0.2%、紫米粉0.4%、大豆蛋白0.2%、液体牛奶80%、白砂糖6%、乳化稳定剂1%、乙基麦芽酚0.05%、香精0.04%、菌种0.009%、聚葡萄糖1%和酶制剂0.05%,其余含量为水。

[0061] 菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌和干酪乳杆菌,其中比例为3:2:0.5:0.5;所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶和糖化酶,其比例为2:2:1.5:8:1。

[0062] 以1千克发酵乳品计算,所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂1.5g,羟丙基二淀粉磷酸酯6.5g,琼脂0.8g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3g和果胶0.8g。

[0063] 具体制备方法包括以下步骤:

[0064] (1) 原料准备:选符合要求的牛奶,蛋白含量 $\geq 3.2\%$;将紫色谷物粉碎,紫色谷物的颗粒粒径 $\leq 0.2\text{mm}$;将白砂糖中的一部份(为总量的28%)、乳化稳定剂和聚葡萄糖混合均匀成混合粉备用;

[0065] (2) 制作紫色谷物浆:高速搅拌缸中加入牛奶(加总量牛奶40%),加热至70℃,边搅拌边加入粉碎后的紫色谷物,依次搅拌、胶体磨碾磨、静置和加入酶制剂酶解,再将物料经18MP均质处理,制冷到4℃终止酶解,得到谷物浆;搅拌时间13min,碾磨时间8min,静置时间25min,静置温度60℃,酶解温度55℃,酶解时间0.8h。

[0066] (3) 溶糖混合:高速搅拌缸内加入牛奶(加总量牛奶40%),加热到80℃,边搅拌边加入混合粉,溶解后再加入剩余白糖,溶解、过滤,过滤液与剩余牛奶和谷物浆混合,加入乙基麦芽酚和大豆蛋白后并搅拌均匀,得混合液A;

[0067] (4) 均质、灭菌:对混合液A经20MPa均质处理、灭菌,得半成品B;灭菌温度90℃、灭菌时间4min,产品出口温度41℃;

[0068] (5) 接种:提前25min将菌种取出解冻、完全溶解和静置,静置活化25min后对半成

品B进行无菌接种,得接种后的半成品C;

[0069] (6) 发酵、破乳和制冷:对半成品C进行发酵,发酵温度41℃,发酵8h,当乳品酸度 $\geq 70T^{\circ}$ 时,搅拌破乳,再制冷至温度20℃,终止发酵;

[0070] (7) 灌装、后发酵:产品经灌装后,进入8℃低温冷库,放置25小时,完成后发酵,转入1℃冷库,降温至于2℃,即得。

[0071] 实施例3

[0072] 一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,配方中包括以下质量百分含量的组分:紫薯粉2%、紫玉米粉0.5%、紫米粉0.7%、大豆蛋白0.5%、液体牛奶90%、白砂糖8%、乳化稳定剂1.5%、乙基麦芽酚0.08%、香精0.07%、菌种0.012%、聚葡萄糖1%和酶制剂0.09%,其余含量为水。

[0073] 菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌和干酪乳杆菌,其中比例为3:2:0.5:0.5;所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶和糖化酶,其比例为2:2:1.5:8:1。

[0074] 以1千克发酵乳品计算,所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂2.2g,羟丙基二淀粉磷酸酯10.2g,琼脂1g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.5g和果胶1g。

[0075] 乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂2g,羟丙基二淀粉磷酸酯8g,琼脂0.8g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3g和果胶0.8g。

[0076] 具体制备方法包括以下步骤:

[0077] (1) 原料准备:选符合要求的牛奶,蛋白含量 $\geq 3.2\%$;将紫色谷物粉碎,紫色谷物的颗粒粒径 $\leq 0.2\text{mm}$;将白砂糖中的一部份(为总量的32%)、乳化稳定剂和聚葡萄糖混合均匀成混合粉备用;

[0078] (2) 制作紫色谷物浆:高速搅拌缸中加入牛奶(加总量牛奶35%),加热至80℃,边搅拌边加入粉碎后的紫色谷物,依次搅拌、胶体磨碾磨、静置和加入酶制剂酶解,再将物料经22MPa均质处理,制冷到4℃终止酶解,得到谷物浆;搅拌时间18min,碾磨时间12min,静置时间35min,静置温度70℃,酶解温度65℃,酶解时间1.2h;酶解过程中间歇性搅拌,即每静置间隔12min开启搅拌机搅拌1.5min。

[0079] (3) 溶糖混合:高速搅拌缸内加入牛奶(加总量牛奶35%),加热到90℃,边搅拌边加入混合粉,溶解后再加入剩余白糖,溶解、过滤,过滤液与剩余牛奶和谷物浆混合,加入乙基麦芽酚和大豆蛋白后并搅拌均匀,得混合液A;

[0080] (4) 均质、灭菌:对混合液A经22MPa均质处理、灭菌,得半成品B;灭菌温度98℃、灭菌时间6min,产品出口温度43℃;

[0081] (5) 接种:提前25-35min将菌种取出解冻、完全溶解和静置,静置活化35min后对半成品B进行无菌接种,得接种后的半成品C;

[0082] (6) 发酵、破乳和制冷:对半成品C进行发酵,发酵温度43℃,发酵5h,当乳品酸度 $\geq 70T^{\circ}$ 时,搅拌破乳,再制冷至温度25℃,终止发酵;

[0083] (7) 灌装、后发酵:产品经灌装后,进入11℃低温冷库,放置22-25小时,完成后发酵,转入3℃冷库,降温至于4℃,即得。

[0084] 实施例4

[0085] 一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,配方包括以下质量百分含量的组份:紫薯粉1.2%、紫玉米粉0.3%、紫米粉0.5%、大豆蛋白0.3%、液体牛奶85%、白砂糖7%、乳化稳定剂1.2%、乙基麦芽酚0.06%、香精0.05%、菌种0.009%、聚葡萄糖1%、酶制剂0.06%。

[0086] 菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌和干酪乳杆菌,其中比例为3:2:0.5:0.5;所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶和糖化酶,其比例为2:2:1.5:8:1。

[0087] 以1千克发酵乳品计算,所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂1.5g,羟丙基二淀粉磷酸酯7.5g,琼脂0.8g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3g和果胶0.8g。

[0088] 具体制备方法包括以下步骤:

[0089] (1) 原料准备:选符合要求的牛奶,蛋白含量 $\geq 3.2\%$;将紫色谷物粉碎,紫色谷物的颗粒粒径 $\leq 0.2\text{mm}$;将白砂糖中的一部份(为总量的30%)、乳化稳定剂和聚葡萄糖混合均匀成混合粉备用;

[0090] (2) 制作紫色谷物浆:高速搅拌缸中加入牛奶(加总量牛奶30%),加热至72 $^{\circ}\text{C}$,边搅拌边加入粉碎后的紫色谷物,依次搅拌、胶体磨碾磨、静置和加入酶制剂酶解,再将物料经20MPa均质处理,制冷到4 $^{\circ}\text{C}$ 终止酶解,得到谷物浆;搅拌时间16min,碾磨时间9min,静置时间28min,静置温度62 $^{\circ}\text{C}$,酶解温度58 $^{\circ}\text{C}$,酶解时间0.9h;酶解过程中间歇性搅拌,即每静止间隔8min开启搅拌机搅拌1.8min。

[0091] (3) 溶糖混合:高速搅拌缸内加入牛奶(加总量牛奶30%),加热到75 $^{\circ}\text{C}$,边搅拌边加入混合粉,溶解后再加入剩余白糖,溶解、过滤,过滤液与剩余牛奶和谷物浆混合,加入乙基麦芽酚和大豆蛋白后并搅拌均匀,得混合液A;

[0092] (4) 均质、灭菌:对混合液A经21MPa均质处理、灭菌,得半成品B;灭菌温度93 $^{\circ}\text{C}$ 、灭菌时间5min,产品出口温度42 $^{\circ}\text{C}$;

[0093] (5) 接种:提前32min将菌种取出解冻、完全溶解和静置,静置活化28min后对半成品B进行无菌接种,得接种后的半成品C;

[0094] (6) 发酵、破乳和制冷:对半成品C进行发酵,发酵温度42 $^{\circ}\text{C}$,发酵7h,当乳品酸度 $\geq 70\text{T}^{\circ}$ 时,搅拌破乳,再制冷至温度23 $^{\circ}\text{C}$,终止发酵;

[0095] (7) 灌装、后发酵:产品经灌装后,进入9 $^{\circ}\text{C}$ 低温冷库,放置23小时,完成后发酵,转入2 $^{\circ}\text{C}$ 冷库,降温至于3 $^{\circ}\text{C}$,即得。

[0096] 实施例5

[0097] 一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,配方包括以下质量百分含量的组份:紫薯粉1.6%、紫玉米粉0.4%、紫米粉0.6%、大豆蛋白0.4%、液体牛奶88%、白砂糖8%、乳化稳定剂1.3%、乙基麦芽酚0.07%、香精0.06%、菌种0.009%、聚葡萄糖1%、酶制剂0.08%。

[0098] 菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌和干酪乳杆菌,其中比例为3:2:0.5:0.5;所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶和糖化酶,其比例为2:2:1.5:8:1。

[0099] 以1千克发酵乳品计算,所述乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂2g,羟丙基二淀粉磷酸酯8.7g,琼脂0.9g,双乙酰酒石酸单双甘

油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.4g和果胶0.9g。

[0100] 乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂2g,羟丙基二淀粉磷酸酯8g,琼脂0.8g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3g和果胶0.8g。

[0101] 具体制备方法包括以下步骤:

[0102] (1) 原料准备:选符合要求的牛奶,蛋白含量 $\geq 3.2\%$;将紫色谷物粉碎,紫色谷物的颗粒粒径 $\leq 0.2\text{mm}$;将白砂糖中的一部份(为总量的30%)、乳化稳定剂和聚葡萄糖混合均匀成混合粉备用;

[0103] (2) 制作紫色谷物浆:高速搅拌缸中加入牛奶(加总量牛奶30%),加热至 76°C ,边搅拌边加入粉碎后的紫色谷物,依次搅拌、胶体磨碾磨、静置和加入酶制剂酶解,再将物料经18MP均质处理,制冷到 4°C 终止酶解,得到谷物浆;搅拌时间15min,碾磨时间11min,静置时间30min,静置温度 68°C ,酶解温度 62°C ,酶解时间1.5h。

[0104] (3) 溶糖混合:高速搅拌缸内加入牛奶(加总量牛奶35%),加热到 85°C ,边搅拌边加入混合粉,溶解后再加入剩余白糖,溶解、过滤,过滤液与剩余牛奶和谷物浆混合,加入乙基麦芽酚和大豆蛋白后并搅拌均匀,得混合液A;

[0105] (4) 均质、灭菌:对混合液A经20MPa均质处理、灭菌,得半成品B;灭菌温度 91°C 、灭菌时间5min,产品出口温度 41.5°C ;

[0106] (5) 接种:提前25-35min将菌种取出解冻、完全溶解和静置,静置活化25-35min后对半成品B进行无菌接种,得接种后的半成品C;

[0107] (6) 发酵、破乳和制冷:对半成品C进行发酵,发酵温度 42.5°C ,发酵6h,当乳品酸度 $\geq 70\text{T}^{\circ}$ 时,搅拌破乳,再制冷至温度 21°C ,终止发酵;

[0108] (7) 灌装、后发酵:产品经灌装后,进入 10°C 低温冷库,放置24小时,完成后发酵,转入 2°C 冷库,降温至于 2°C ,即得。

[0109] 实施例6

[0110] 具体制备方法如实施例1中的内容,一种含膳食纤维的复合紫色谷物发酵乳品,配方中包括以下质量百分含量的组分:紫薯粉1.5%、紫玉米粉0.4%、紫米粉0.6%、大豆蛋白0.35%、液体牛奶86%、白砂糖7.5%、乳化稳定剂1.3%、乙基麦芽酚0.06%、香精0.06%、菌种0.01%、聚葡萄糖1%和酶制剂0.07%,其余含量为水。

[0111] 菌种为嗜热链球菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种、嗜酸乳杆菌和干酪乳杆菌,其中比例为3:2:0.5:0.5;所述酶制品为纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶和 α -淀粉酶和糖化酶,其比例为2:2:1.5:8:1。

[0112] 以1千克发酵乳品计算,乳化稳定剂包括以下质量的组份:乳化增稠剂1.8g,羟丙基二淀粉磷酸酯8.2g,琼脂0.8g,双乙酰酒石酸单双甘油酯0.1g,单,双甘油脂肪酸酯0.3g和果胶0.8g。

[0113] 本发明中发酵乳品的理化指标如下表1:

[0114] 表1理化指标

[0115]

项目		指标	检验方法
脂肪 (g/100g)	≥	3.0	GB5413.3
总固体 (g/100g)	≥	16	GB5413.39
蛋白质 (g/100g)	≥	3.0	GB5009.5
酸度/(°T)	≥	70	GB5413.34

[0116] 膳食纤维含量:约1.5%,益生菌:益生菌≥1*10⁸cfu/ml。

[0117] 感官要求如下表2:

[0118] 表2感官要求

[0119]

项 目	要 求	检验方法
-----	-----	------

[0120]

色 泽	产品呈现均匀淡紫色,有发酵酸奶光泽。	自然光下观察色泽和组织状态。闻其气味,用温开水漱口,品尝滋味。
滋味、气味	具有紫薯及谷物的风味	
组织状态	组织细腻、均匀,允许有少量乳清析出; 风味发酵乳具有添加成分特有的组织状态。	

[0121] 另外,其它如污染物限量:符合GB 2762的规定,真菌毒素限量:符合GB 2761的规定,微生物限量如表3:

[0122] 表3微生物限量

[0123]

项 目	采样方案a 及限量(若非指定,均以CFU/g 或CFU/mL 表示)				检验方法
	n	c	m	M	
大肠菌群	5	2	1	5	GB 4789.3 平板计数法
金黄色葡萄球菌	5	0	0 /25 g(mL)	-	GB 4789.10 定性检验
沙门氏菌	5	0	0 /25 g(mL)	-	GB 4789.4
酵母 ≤	100				GB 4789.15
霉菌 ≤	30				
样品的分析及处理按GB 4789.1 和GB 4789.18 执行。					

[0124] 试验一

[0125] 以实施例1为例,其它内容一样:

[0126] 当不同静置糊化温度和时间时,其效果不同,具体分析如下表4:

[0127] 表4

[0128]

时间 \ 糊化	口感			粘度			产品析水率		
	55℃	65℃	75℃	55℃	65℃	75℃	55℃	65℃	75℃
0.5h	有粉感 状态稀	细腻 状态好	细腻 状态稀	1827	2559	2212	析水	未析水	轻微 析水
1h	细腻 状态好	细腻 状态较好	细腻 状态稀	2342	2008	1810	未析水	轻微 析水	析水
1.5h	细腻 状态稀	细腻 状态稀	细腻 状态稀	2112	1804	1523	析水	析水	析水

[0129] 从以上可以看出,在温度65℃,静置糊化时间0.5h时无论是口感、粘度和产品稳定性上都达到比较好的状态。这里温度55℃,静置1h,考虑到生产效率优化,排除掉。

[0130] 当不同酶解温度和时间不同时,其效果不同,分析如下表5:

[0131] 表5

[0132]

时间 \ 酶解	口感			产品状态		
	50℃	60℃	70℃	50℃	60℃	70℃
0.5h	粗燥	粗燥	粗燥	有沉淀	有沉淀	有沉淀
1h	粗燥	细腻	粗燥	有少许沉淀	沉淀少	有少许沉淀
1.5h	细腻	细腻	粗燥	沉淀少	沉淀少	沉淀少

[0133] 酶为中温酶,温度过高或者过低影响酶解效果,在工艺时间内无法使谷物类的淀粉,纤维素降解达到工艺要求的效果。

[0134] 当滴定酸度值不同时,其效果不同,分析如下表6:

[0135] 表6

[0136]

时间 \ 发酵酸度	70 T°	80 T°	90 T°
	口感	风味较好,酸甜比合适	风味好,口感略酸

[0137] 发酵时间不同产品风味、酸度不一样,首先产品酸度必须满足国标要求 $\geq 70T^\circ$ 。

[0138] 试验二

[0139] 本发明中产品保质期2个月,存放一些时间后,产品的稳定性如下表7:

[0140] 表7产品稳定性测试(37℃加速试验测试产品保质期)

[0141]

	37℃保温
1天	正常
5天	正常
10天	少量析水
20天	少量析水,底部少许沉淀
30天	少量析水,底部少许沉淀
40天	少量析水,底部少许沉淀
50天	少量析水,底部有沉淀
60天	析水多,黏度降低,底部有沉淀
70天	表面析水较多,黏度降低,底部有沉淀

[0142] 试验三

[0143] 其它内容如实施例1中的内容,设对照组,即当乳化稳定剂为0.5%或2%时,产品效果如下:

[0144] 当乳化稳定剂为0.5%:二次灭菌后产品析水,黏度低,

[0145] 当乳化稳定剂为2%:产品粉感强,口感差。

[0146] 当稳定剂量太低或稳定剂量高时产品效果都不好,不符合产品质量要求。

[0147] 试验四

[0148] 其它内容如实施例1中的内容,设对照组,即乳化稳定剂中无羟丙基二淀粉磷酸酯,生产出的产品口感稀薄,黏度下降到300-500cp,放置2-3天后析水严重,不符合产品质量要求。

[0149] 试验五

[0150] 其它内容如实施例1中的内容,设对照组,即酶制品中无糖化酶,无糖化酶作用,其产品口感粗糙,保存期10天左右,出现局部粘度变高,产品分层,水析,不符合产品质量要求。口味测试:测试人数400人

[0151] 测试结果是:很有食欲感和比较有食欲感占比97%;发酵酸奶香味浓郁地占比98%;甜酸比例和谐的占99%,谷物风味醇厚96%,口感细腻占98%;整体优和良占比97%。

[0152] 本产品谷物营养和色泽来源于天然食材,无色素添加,在生产过程中影响的主要因素是加热强度,所以在加工过程中,尽量保持较低的热处理强度,半成品及时制冷保存,可以有效保存色泽和营养。在成品货架储存过程中,影响色泽和营养的主要因素是光照和氧化,采用密闭隔光的包装材料可以有效保存。

[0153] 以上所述仅为本发明的优选实施例,对本发明而言仅是说明性的,而非限制性的;本领域普通技术人员理解,在本发明权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变,修改,甚至等效变更,但都将落入本发明的保护范围内。