



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102986869 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201210590895. X

(22) 申请日 2012. 12. 28

(73) 专利权人 石家庄君乐宝乳业有限公司
地址 050221 河北省石家庄市石铜路 68 号

(72) 发明人 魏立华 朱宏 王世杰 康志远
陆淳 王华 李丽华

(74) 专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所(普通合伙) 11386
代理人 王宇杨 胡时冶

(51) Int. Cl.

A23C 9/12(2006. 01)

A23C 9/13(2006. 01)

审查员 曲娜

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种固体开菲尔奶制品及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种固体开菲尔奶制品及其制备方法。该固体开菲尔奶制品通过以下方法制备：将开菲尔发酵乳在 4 ~ 10℃ 放置 30 ~ 120 分钟之后，在 -20 ~ -80℃ 预冻 3 ~ 12 小时，再将其冷冻干燥，获得固体开菲尔奶制品。其保质期长，存储期间活菌数量基本保持不变，存储期间 pH 值基本不变，多糖含量高，适于大规模工业化生产，并且保留了传统开菲尔发酵乳的保健功能，解决了开菲尔乳的后酸化严重，容易出现涨包，口味刺激的问题，可长期保存，根据需要可随时取。

1. 一种固体开菲尔奶制品,其特征在于:

在所述固体开菲尔奶制品中,菌种活菌数量分别为:

乳酸菌: $0.1 \sim 7.0 \times 10^9$ cfu/g,

醋酸菌: $1.0 \sim 5.0 \times 10^8$ cfu/g,

酵母菌: $0.1 \sim 3.0 \times 10^6$ cfu/g;

在所述固体开菲尔奶制品中,每 100 克固体开菲尔中含有多糖含量为 1-2g;

将所述固体开菲尔奶制品 0.1g 溶于 10mL 水中,其清除羟自由基能力为 35%-70%;

所述固体开菲尔奶制品通过以下方法制备:将开菲尔发酵乳在 4~10℃放置 30~120 分钟之后,在 -20~-80℃预冻 3~12 小时,再将其冷冻干燥,获得固体开菲尔奶制品;

所述开菲尔发酵乳通过以下方法制备:

开菲尔粒的活化:

按 3-10% 的重量比例,将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,15-35℃培养 15-28 小时,待凝乳后过滤得开菲尔粒,重复上述步骤两到三次,得活化后的开菲尔粒;

开菲尔粒的增殖:

按照 3-7% 的重量比例,将活化的开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,然后分别添加按重量比例为 0.001-1.5% 的氮源和 0.001-0.05% 的无机盐,所述重量比例基于开菲尔粒与新鲜的灭菌乳的组合,混匀,在 20-35℃培养 15-24 小时,待凝乳后过滤得增殖的开菲尔粒;

开菲尔发酵乳的制备:

按照 3-7% 的重量比例,将增殖后的开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,混匀,在 20-35℃培养 15-28 小时,过滤得开菲尔发酵乳,过滤出的开菲尔粒保存备用。

2. 如权利要求 1 所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,将开菲尔发酵乳在 -80℃预冻 6 小时。

3. 如权利要求 1 所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,所述氮源是酵母浸提物、胰蛋白胨或 DL-蛋氨酸;所述无机盐为 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 、 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 或 $K_2HPO_4 \cdot H_2O$ 。

4. 如权利要求 1 所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,氮源的添加量为酵母浸提物 0.5~1.5%,胰蛋白胨 0.5~1.5%,L-蛋氨酸 0.01~0.04%,无机盐的添加量为 0.001~0.05%,所述比例为基于开菲尔粒与新鲜的灭菌乳的组合的重量百分比。

5. 如权利要求 1 所述所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,灭菌乳通过以下方法制备:将新鲜的牛乳在 70℃温度下和 25MPa 压力下均质,在 115℃下灭菌 15min,冷却到 20-30℃。

6. 如权利要求 1 所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,所述固体开菲尔奶制品制成胶囊,或者,将所述开菲尔奶制品与选自糖、食用香精、果粉、药粉、天然保健物质中的一种或几种混合制成奶片或胶囊。

一种固体开菲尔奶制品及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及开菲尔产品,具体涉及固体开菲尔奶制品及其制备方法。

背景技术

[0002] 开菲尔奶(Kefir)是起源于前苏联高加索山区的一种发酵奶制品,其具有多种保健功能,如开菲尔乳中的活菌对结核分枝杆菌、大肠杆菌、志贺氏菌等病原菌均有强烈的抑制作用,经常食用开菲尔乳可在人体胃肠道中保持有益菌群的优势作用;开菲尔发酵乳中的益生菌能将牛乳中的大部分乳糖水解为对人体有益的L(+)-乳酸,只生成2%-5%的D(-)-乳酸,远比普通酸奶(25%-60%)低,故可以作为乳糖不耐症患者的饮品;另外开菲尔乳品中含有抑制癌细胞增殖的荚膜多糖和溶解癌细胞的四碳二羧酸,可以降低癌症的发病率等。

[0003] 开菲尔奶虽然具有如此众多的保健功能,然而,由于开菲尔奶中的菌相复杂,尤其产品中存在乳酸菌、醋酸菌及酵母菌,乳酸菌和醋酸菌在产品储藏期内会进一步产酸,导致后酸化非常严重,酸度较高,口味刺激,很难被我国消费者所接受;酵母菌在储藏期内会进一步产生乙醇和CO₂,以上两点原因导致产品品质不稳定及涨包,从而使产品货架期短,限制了传统开菲尔的大规模工业化生产。

[0004] 例如,中国专利申请201110396852.3公开了一种开菲尔发酵奶制品及其制备工艺,其包括如下步骤:(1)将蛋白质含量为2.5%-3.5%的原料乳与白砂糖的混合液均质,杀菌,百分比为相对于所述原料乳质量的质量百分比;(2)冷却后将0.02-0.1克每千克原料总质量的开菲尔基础发酵剂KM-01和0-0.1克每千克原料总质量的酵母菌颗粒接种到所述混合液中,于25℃-35℃发酵,发酵终止得发酵乳;(3)翻缸冷却,灌装封口,后熟;该方法能够简化制备开菲尔的工艺。中国专利申请CN200810091035.5公开了一种开菲尔酸乳的生产方法,包括:1.原料乳灭菌并冷却至20~30℃;2.两种不同的开菲尔粒活化培养;3.以2~5%的接种量分别接至灭菌的原料乳中;4.20~30℃发酵15~24h;5.滤出开菲尔粒,滤液为发酵剂;6.两种发酵剂混合;7.将混合发酵剂以2~5%的接种量接入灭菌后的原乳中,20~45℃变温发酵4~6h;8.调配、匀质后罐装;通过该方法可以改善开菲尔的风味。通过上述专利公开的方法得到液体开菲尔奶制品,其存在产品品质不稳定和涨包的问题。

[0005] 由于液体的开菲尔存在诸多问题,因此将开菲尔乳冷冻干燥,使其成为固态,同时又保存原有成分和功能,可以解决开菲尔乳的后酸化严重,容易出现涨包,口味刺激的问题,更利于开菲尔实现大规模工业化生产。

[0006] 中国发明专利申请200610112456.2公开了一种开菲尔冻干菌粉及其制备方法和应用,通过对开菲尔粒进行菌种活化、增殖、冷冻干燥获得了开菲尔冻干菌粉,该发明主要是作为一种直投式菌种用于开菲尔的生产,解决了复合菌粉无法达到开菲尔粒发酵效果的问题,然而其作为一种开菲尔生产的菌种发酵剂,由于开菲尔发酵奶储藏期后酸化严重,容易涨包,口味刺激等问题,仍然无法使开菲尔实现大规模工业化生产。

发明内容

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明人经过研究发现,可以将开菲尔发酵乳通过冷冻干燥形式制备成固态的开菲尔,在冷冻干燥前将发酵乳在 4 ~ 10℃放置 30 ~ 120 分钟,之后在 -20 ~ -80℃预冻 3 ~ 12h,从而保证开菲尔发酵乳基本保持原有的活菌数量,由此制得的固体开菲尔奶制品在保证开菲尔原有的营养和保健功能的基础上,还具有产品性能稳定,不会发生涨包现象以及口感良好等优点,解决开菲尔发酵乳的产品不稳定、涨包和口感问题,从而完成本发明。

[0008] 本发明的目的在于提供以下方面:

[0009] (1) 一种固体开菲尔奶制品,其特征在于:

[0010] 在所述固体开菲尔奶制品中,菌种活菌数量分别为:

[0011] 乳酸菌: $0.1 \sim 7.0 \times 10^9$ cfu/g,

[0012] 醋酸菌: $1.0 \sim 5.0 \times 10^8$ cfu/g,

[0013] 酵母菌: $0.1 \sim 3.0 \times 10^6$ cfu/g;

[0014] 在所述固体开菲尔中,每 100 克固体开菲尔中含有多糖含量为 1 ~ 2g;

[0015] 将所述固体开菲尔奶制品 0.1g 溶于 10mL 水中,其清除羟自由基能力为 35%-70%;

[0016] 所述固体开菲尔奶制品通过以下方法制备:将开菲尔发酵乳在 4 ~ 10℃放置 30 ~ 120 分钟之后,在 -20 ~ -80℃预冻 3 ~ 12 小时,再将其冷冻干燥,获得固体开菲尔奶制品。

[0017] (2) 如上述(1)中所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,将开菲尔发酵乳在 4 ~ 10℃放置 30 ~ 120 分钟之后,在 -80℃预冻 6 小时。

[0018] (3) 如上述(1)中所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,所述开菲尔发酵乳通过以下方法制备:

[0019] 按照 3-7% 的重量比例,将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,混匀,在 20-35℃培养 15-28 小时,过滤得开菲尔发酵乳,开菲尔粒保存备用。

[0020] (4) 如上述(3)中所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,上述开菲尔粒通过以下方法活化:

[0021] 按 3-10% 的重量比例,将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,15 ~ 35℃培养 15-28 小时,待凝乳后过滤得开菲尔粒,重复上述步骤两到三次,得活化后的开菲尔粒。

[0022] (5) 如上述(3)或(4)中所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,述开菲尔粒通过以下方法增殖:

[0023] 按照 3-7% 的重量比例,将活化的开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,然后分别添加按重量比例为 0.5% ~ 1.5% 的氮源和 0.001% ~ 0.05% 的无机盐,所述重量比例基于开菲尔粒与新鲜的灭菌乳的组合,混匀,在 20-35℃培养 15 ~ 24 小时,待凝乳后过滤得增殖的开菲尔粒。

[0024] (6) 如上述(5)中所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,所述氮源是酵母浸提物、蛋白胨或 L- 蛋氨酸;所述无机盐为 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 、 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 或 $K_2HPO_4 \cdot H_2O$ 。

[0025] (7) 如上述(5)中所述的固体开菲尔奶制品,其特征在于,氮源的添加量分别为:酵母浸提物 0.5 ~ 1.5%,蛋白胨 0.5 ~ 1.5%,L- 蛋氨酸 0.01 ~ 0.04%,无机盐的添加量为

0.001 ~ 0.05%, 所述比例为基于开菲尔粒与新鲜的灭菌乳的组合的重量百分比。

[0026] (8) 如上述任一项中所述的固体开菲尔奶制品, 其特征在于, 灭菌乳通过以下方法制备: 将新鲜的牛乳在 70℃ 温度下和 25MPa 压力下均质, 在 115℃ 下灭菌 15min, 冷却到 20-30℃。

[0027] (9) 如上述任一项中所述的固体开菲尔奶制品, 其特征在于, 所述固体开菲尔奶制品制成胶囊, 或者, 将所述开菲尔奶制品与选自糖、食用香精、果粉、药粉、天然保健物质中的一种或几种混合制成奶片或胶囊。

[0028] (10) 一种固体开菲尔奶制品的制备方法, 如上述(1)-(9)中任一项所述。

[0029] 根据本发明提供的固体开菲尔奶制品, 具有以下益处:

[0030] 1、本发明的固体开菲尔奶制品保质期长, 存储期间活菌数量基本保持不变, 存储期间 pH 值基本不变, 多糖含量高, 明显优于液体固体开菲尔奶;

[0031] 2、本发明的固体开菲尔奶制品适用于大规模工业化生产, 并且保留了传统开菲尔发酵乳的保健功能;

[0032] 3、本发明的固体开菲尔奶制品解决了开菲尔乳的后酸化严重, 容易出现涨包, 口味刺激的问题, 可长期保存, 根据需要可随时取用;

[0033] 4、本发明固体开菲尔奶制品扩大了开菲尔发酵乳的使用范围, 具有良好的市场前景和经济效益。

具体实施方式

[0034] 以下对本发明进行详细说明, 本发明的特点和优点将随着这些说明变得更为清楚、明确。

[0035] 根据本发明的一方面, 提供一种固体开菲尔奶制品, 其特征在于:

[0036] 在所述固体开菲尔奶制品中, 菌种活菌数量分别为:

[0037] 乳酸菌: $0.1 \sim 7.0 \times 10^9$ cfu/g,

[0038] 醋酸菌: $1.0 \sim 5.0 \times 10^8$ cfu/g,

[0039] 酵母菌: $0.1 \sim 3.0 \times 10^6$ cfu/g;

[0040] 在所述固体开菲尔中, 每 100 克固体开菲尔中含有多糖含量为 1 ~ 2g;

[0041] 将所述固体开菲尔奶制品 0.1g 溶于 10mL 水中, 其清除羟自由基能力为 35%-70%;

[0042] 所述固体开菲尔奶制品通过以下方法制备: 将开菲尔发酵乳在 4 ~ 10℃ 放置 30 ~ 120 分钟, 在 -20 ~ -80℃ 预冻 3 ~ 12 小时, 再将其冷冻干燥, 获得固体开菲尔奶制品。

[0043] 本发明人研究发现, 开菲尔发酵乳在发酵完成之后直接进行冷冻干燥会导致菌株的大量死亡, 而在冷冻干燥前在 4 ~ 10℃ 放置 30 ~ 120 分钟可以明显提高菌株的存活率, 从而保持营养和保健功能。

[0044] 开菲尔发酵乳中的多糖为胞外多糖, 由乳酸菌所产生。开菲尔发酵乳后酸化问题由乳酸菌、醋酸菌所产生。酵母菌可以使开菲尔乳呈现特殊的酒精香气, 但长期的储存其会产生大量的 CO₂、酒精气味过浓等问题。因此优化发酵条件以提高乳酸菌胞外多糖的产量, 之后再行冷冻干燥使菌株处于休眠状态可以解决产品的后酸化及涨包问题。但是冷冻干燥的过程会使大量菌株死亡, 因此本发明采用将发酵完成的开菲尔在 4 ~ 10℃ 放置 30 ~ 120 分钟, 可以明显的降低固体开菲尔中菌株的死亡数量。

[0045] 不过,以上仅是对本发明原理的可能性推测,本发明并非受限于此。

[0046] 其中,开菲尔发酵乳的预冻温度为 $-20 \sim -80^{\circ}\text{C}$,在此温度范围内,开菲尔发酵乳可以得到良好预冻,如果温度低于 -80°C ,会有大量活菌乳酸菌、醋酸菌和酵母菌等被冻死,如果温度高于 -20°C ,则无法顺利进行后续的冷冻干燥。在一个优选的实施方式中,将开菲尔发酵乳在 -80°C 预冻。

[0047] 其中,开菲尔发酵乳的预冻时间为 $3 \sim 12$ 小时,在此时间范围内,开菲尔发酵乳可以得到良好预冻,如果预冻时间低于3小时,发酵乳预冻不良会影响后续的冷冻干燥过程,如果预冻时间高于12小时,则会浪费时间。在一个优选的实施方式中,将开菲尔发酵乳预冻6小时。

[0048] 在根据本发明提供的固体开菲尔奶制品的优选实施方案中,所述开菲尔发酵乳通过以下方法制备:

[0049] 开菲尔粒的活化:按3-10%的重量比例,将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中, $15-35^{\circ}\text{C}$ 培养15-28小时,待凝乳后过滤得开菲尔粒,重复上述步骤两到三次,得活化后的开菲尔粒;

[0050] 开菲尔粒的增殖:按照3-7%的重量比例,将活化的开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,然后分别添加按重量比例为0.001-1.5%的氮源和0.001-0.05%的无机盐,所述重量比例基于开菲尔粒与新鲜的灭菌乳的组合,混匀,在 $20-35^{\circ}\text{C}$ 培养15-24小时,待凝乳后过滤得增殖的开菲尔粒;和

[0051] 开菲尔发酵乳的制备:按照3-7%的重量比例,将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,混匀,在 $20-35^{\circ}\text{C}$ 培养15-28小时,过滤得开菲尔发酵乳,开菲尔粒保存备用。

[0052] 其中,作为开菲尔粒,可以使用常规的开菲尔粒,例如上述所述开菲尔粒是指为人工世代相传保存,具有开菲尔粒结构和特征的开菲尔粒。所述重量比例3-10%,是指开菲尔粒占新鲜的灭菌乳的重量百分比。

[0053] 在开菲尔粒的活化中,优选按5%重量比例,将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,在 25°C 培养24小时。

[0054] 在开菲尔粒的增殖中,活化的开菲尔粒接种重量比例为5%。所述重量比例3-7%,是指活化的开菲尔粒占新鲜的灭菌乳的重量百分比。

[0055] 其中,作为氮源,可以使用酵母浸提物(由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名:酵母浸粉,货号:01-012,净含量:250g)、蛋白胨(由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名称:蛋白胨,货号:01-001,净含量:250g)或L-蛋氨酸。可以使用其中的任一种,也可以使用多种的组合

[0056] 其中,作为无机盐,可以使用 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。可以使用其中的任一种,或者使用两者的组合

[0057] 在开菲尔粒的增殖中,氮源的添加量优选为:酵母浸提物0.5-1.5%,蛋白胨0.5-1.5%,L-蛋氨酸0.01~0.04%,无机盐的添加量优选为0.001-0.05%,所述比例为基于开菲尔粒与新鲜的灭菌乳的组合的重量百分比。

[0058] 在开菲尔粒的增殖中,培养温度优选为 25°C ,培养时间优选为24h。

[0059] 在开菲尔发酵乳的制备中,3~7%的重量比例是指开菲尔粒占要接种的新鲜的灭菌乳中的重量百分比,优选为5%。

[0060] 在开菲尔发酵乳的制备中,培养温度优选为 25℃,培养时间优选为 20h。

[0061] 在本发明中,所用灭菌乳可以通过以下方法制备:将新鲜的牛乳在 70℃ 温度下和 25MPa 压力下均质,在 115℃ 下灭菌 15min,冷却到 20-30℃。

[0062] 根据本发明提供的固体开菲尔奶制品,具有广泛用途,可以直接制成胶囊,也可以将所述开菲尔奶制品与选自糖、食用香精、果粉、药粉、天然保健物质中的一种或几种混合制成奶片或胶囊。

[0063] 其中,所述天然保健物质可以为人参、红枣、枸杞、蜂蜜等,可以使用其中的一种或多种,具体可以根据需要选择。

[0064] 实施例

[0065] 实施例 1

[0066] 菌种活化:按 10% 的接种比例将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中 25℃ 培养 24 小时,过滤得开菲尔粒,重复上述步骤两到三次,得活化后的开菲尔粒。

[0067] 菌种增殖:将活化的开菲尔粒按 3% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,然后分别添加按重量百分比为 0.5% 的酵母浸提物(由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名酵母浸粉,货号:01-012)和 0.001% 的 $MnSO_4 \cdot H_2O$,混匀,在 25℃ 培养 24 小时,待凝乳后将开菲尔粒过滤,用无菌水清洗干净,再按 3% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,如此连续培养 7 天,增殖后的开菲尔粒是增殖前的 4.3 倍。

[0068] 实施例 2

[0069] 菌种活化:按 7% 的接种比例将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中 20℃ 培养 20 小时,过滤得开菲尔粒,重复上述步骤两到三次,得活化后的开菲尔粒。

[0070] 菌种增殖:将活化的开菲尔粒按 5% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,然后分别添加按重量百分比为 0.5% 的酵母浸提物(由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名酵母浸粉,货号:01-012)、1.5% 的蛋白胨(由北京博星生物技术有限责任公司生产,蛋白胨,货号:01-001)、0.001% 的 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 、0.002% 的 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$,混匀,在 20℃ 培养 24 小时,待凝乳后将开菲尔粒过滤,用无菌水清洗干净,再按 5% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,如此连续培养 7 天,增殖后的开菲尔粒是增殖前的 5.6 倍。

[0071] 实施例 3

[0072] 菌种活化:按 5% 的接种比例将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中 35℃ 培养 18 小时,过滤得开菲尔粒,重复上述步骤两到三次,得活化后的开菲尔粒。

[0073] 菌种增殖:将活化的开菲尔粒按 5% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,然后分别添加按重量百分比为 0.5% 的酵母浸提物(由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名酵母浸粉,货号:01-012)、0.5% 的胰蛋白胨(由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名蛋白胨,货号:01-001)、0.001% 的 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 、0.002% 的 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$,混匀,在 30℃ 培养 18 小时,待凝乳后将开菲尔粒过滤,用无菌水清洗干净,再按 5% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,如此连续培养 7 天,增殖后的开菲尔粒是增殖前的 6.2 倍。

[0074] 实施例 4

[0075] 菌种活化:按 3% 的接种比例将开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中 25℃ 培养 24 小时,过滤得开菲尔粒,重复上述步骤两到三次,得活化后的开菲尔粒。

[0076] 菌种增殖:将活化的开菲尔粒按 7% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,然后分别添

加按重量百分比为 1.5% 的酵母浸提物由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名酵母浸粉,货号:01-012)、0.5% 的胰蛋白胨(由北京博星生物技术有限责任公司生产,商品名蛋白胨,货号:01-001)、0.002% 的 $MnSO_4 \cdot H_2O$ 、0.001% 的 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$,混匀,在 35℃ 培养 15 小时,待凝乳后将开菲尔粒过滤,用无菌水清洗干净,再按 7% 的接种比例接种到新鲜灭菌乳中,如此连续培养 7 天,增殖后的开菲尔粒是增殖前的 5.3 倍。

[0077] 实施例 5

[0078] 开菲尔发酵乳的制备:按照 3% 的重量百分比,将实施例 1 中所得增殖的开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,混匀,在 20℃ 培养 25 小时,过滤得开菲尔发酵乳,开菲尔粒保存备用。其中开菲尔发酵乳 pH 为 4.19。

[0079] 实施例 6

[0080] 开菲尔发酵乳的制备:按照 5% 的重量百分比,将实施例 2 中所得增殖的开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,混匀,在 25℃ 培养 24 小时,过滤得开菲尔发酵乳,开菲尔粒保存备用。其中开菲尔发酵乳 pH 为 3.98。

[0081] 实施例 7

[0082] 开菲尔发酵乳的制备:按照 7% 的重量百分比,将实施例 3 中所得增殖的开菲尔粒接种到新鲜的灭菌乳中,混匀,在 30℃ 培养 20 小时,过滤得开菲尔发酵乳,开菲尔粒保存备用。其中开菲尔发酵乳 pH 为 3.82。

[0083] 实施例 8

[0084] 固体开菲尔的冷冻干燥:将实施例 5 中的开菲尔发酵乳在 -80℃ 预冻 12 小时,然后放入真空冷冻干燥机中;真空冷冻干燥机的工作条件为:真空度 16Pa,冷冻温度 -50℃,冻干时间 16h,获得固体开菲尔 12g。

[0085] 实施例 9

[0086] 固体开菲尔的冷冻干燥:将实施例 6 中的开菲尔发酵乳在 4℃ 放置 30min 之后,在 -80℃ 预冻 6 小时,然后放入真空冷冻干燥机中;真空冷冻干燥机的工作条件为:真空度 10Pa,冷冻温度 -50℃,冻干时间 48h,获得固体开菲尔 36g。

[0087] 实施例 10

[0088] 固体开菲尔的冷冻干燥:将实施例 7 中的开菲尔发酵乳在 10℃ 放置 60min 之后,在 -80℃ 预冻 3 小时,然后放入真空冷冻干燥机中;真空冷冻干燥机的工作条件为:真空度 2Pa,冷冻温度 -50℃,冻干时间 48h,获得固体开菲尔 36g。

[0089] 实施例 11

[0090] 将实施例 9 中所得固体开菲尔奶制品制作为胶囊,每粒胶囊中的成份及重量为:

[0091] 固体开菲尔 300mg

[0092] 人参 60mg

[0093] 红枣 40mg

[0094] 实施例 12 固体开菲尔奶片的制备

[0095] (1) 配料:将糖、食用香精、水按照重量份组分 0.15%、1%、6% 进行称量,混合均匀后灭菌,再按重量份组分加入实施例 10 中所得固体开菲尔奶制品 92.85%,混合均匀。

[0096] (2) 干燥、制粒:将混合好的配料冷冻干燥,再用制粒机进行造粒。

[0097] (2) 压片:用压片机进行压片。

[0098] (3) 检验、包装,即得固体开菲尔奶片。

[0099] 实验例

[0100] 活菌计数

[0101] 固体开菲尔奶制品活菌计数实验方法:称取固体开菲尔奶制品 1g 用生理盐水进行 10 倍梯度递减稀释,取适宜稀释液分别倾注 MRS 平板、涂布酵母菌和醋酸菌平板,其中 MRS 和酵母菌平板在培养箱 37℃ 培养 48 小时,酵母菌在培养箱 37℃ 培养 36 小时,活菌计数,再换算为原始菌数,实验结果见下表 1。

[0102] MRS 培养基:蛋白胨 10g,牛肉膏 10g,酵母浸提物 5g,磷酸氢二钾 2g,柠檬酸二胺 2g,乙酸钠 5g,葡萄糖 20g,吐温-80 1mL, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.58g, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ 0.25g,琼脂 15g 加蒸馏水 1000mL,调 pH 至 6.2-6.4。

[0103] 孟加拉红培养基:蛋白胨 5g,葡萄糖 10g,磷酸二氢钾 1g,硫酸镁 0.5g,孟加拉红 0.03g,氯霉素 0.1g,琼脂 15g 加蒸馏水 1000mL。

[0104] 上述培养基及生理盐水稀释液均在 121℃ 灭菌 15min 制得。

[0105] 表 1 活菌计数实验结果

[0106]

实施例编号	菌名	活菌计数实验结果 (cfu/g)
实施例8	乳酸菌	1.2×10^8
	醋酸菌	3.4×10^8
	酵母菌	0.6×10^6
实施例9	乳酸菌	4.3×10^8
	醋酸菌	3.66×10^8
	酵母菌	1.67×10^6
实施例10	乳酸菌	6.7×10^9

[0107]

	醋酸菌	4.08×10^9
	酵母菌	1.73×10^6

[0108] 多糖含量测量

[0109] 将固体开菲尔奶制品用适量的水溶解后,按参考文献《开菲尔多糖发酵生产的研究》(《江南大学》,2006,毕洁)中的方法对开菲尔固体稀释液进行处理,并采用蒽酮-硫酸

方法对其多糖含量进行测定,测定结果如表 2 中所示。

[0110] 表 2 多糖含量测定结果

[0111]

实施例	固体开菲尔中多糖含量(%)
实施例 8	1
实施例 9	1.5
实施例 10	1.56

[0112] 抗氧化性测量

[0113] 将固体开菲尔奶制品 0.1g 溶于 10mL 去离子水中充分溶解,按参考文献《瑞士乳杆菌发酵乳清产物抗氧化活性的条件优化》(《中国乳品工业》,2011,39(3):7-9。)中的方法对固体开菲尔稀释液进行抗氧化活性的测定,其测定结果如表 3 所示。

[0114] 表 3 抗氧化性测定结果

[0115]

实施例	固体开菲尔清除羟自由基能力
实施例 8	35.6%

[0116]

实施例 9	40.9%
实施例 10	62.9%