

一种常温活菌发酵乳的制备方法

本申请要求于 2022 年 3 月 07 日提交中国国家知识产权局、申请号为
5 202210224369.5 的中国专利申请的优先权,其全部内容通过引用结合在本申请
中。

技术领域

本发明涉及乳制品技术领域,具体是一种常温活菌发酵乳的制备方法。
10

背景技术

发酵乳是广受消费者欢迎的一种乳制品,其具有丰富的营养价值和独特的
风味。低温发酵乳是指保质期较短,且运输、销售全程必须在冷藏条件下的发
酵乳;常温发酵乳是发酵后再次进行巴氏杀菌得到的发酵乳,其无活菌,因此
15 可以在常温下保存、运输。虽然常温发酵乳能够在常温下保存较长时间,但其
产品中无活菌,发酵乳给人体带来的益处不复存在。

现有技术公开了多种含有活菌的发酵乳饮料,例如中国专利
CN101273736A 公开了一种常温下保持高活菌数的发酵乳饮料的制备方法,其
通过向发酵乳饮料中添加鼠李糖乳杆菌 ATCC 53103 制备得到了含有活菌的发
20 酵乳饮料,但是一方面该方法只能制备含有活菌的发酵乳饮料,并不能制备含
有活菌的发酵乳,另一方面,其制备的发酵乳饮料在常温存放过程中,活性菌
数量以及产品的 pH 值下降较快。

发明内容

25 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种常温活菌发酵乳的制备方法,本发
明提供方法可以制备得到含有活菌的常温发酵乳,且在常温存放 6 个月,产品
中活菌数量、pH 值和酸度无明显变化。

本发明提供了一种常温活菌发酵乳的制备方法,包括以下步骤:

以除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌为发酵菌对发酵基料进行发酵,对得
30 到的发酵产物巴氏杀菌后添加鼠李糖乳杆菌,得到常温活菌发酵乳;

所述发酵基料中添加有除乳糖以外的增殖因子。

本发明提供了一种常温活菌发酵乳的制备方法，包括以下步骤：

向发酵基料中接种除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌和鼠李糖乳杆菌后进行发酵，得到常温活菌发酵乳；

5 所述发酵基料中添加有除乳糖以外的增殖因子。

中国专利 CN101273736A 公开了一种在常温下保持高活菌数的发酵乳的制备方法，其以鼠李糖乳杆菌 ATCC 53103 为发酵菌，同时添加除乳糖以外的该鼠李糖乳杆菌能利用的单糖或双糖作为增殖因子进行发酵，鼠李糖乳杆菌 ATCC 53103 不发酵乳糖不会产生乳酸，因此可以通过控制增殖因子的量控制
10 发酵终点的 pH 值，从而有效控制发酵乳的后酸化，使发酵乳能够在常温下储藏较长的时间并保持高活菌数。但是，鼠李糖乳杆菌 ATCC 53103 发酵速度较慢，一般需要发酵 12 小时以上才能够达到发酵终点，而且其活菌数较难维持，常温保存 28 天左右，活菌数下降 2 个数量级；另外，以鼠李糖乳杆菌 ATCC 53103 作为发酵菌制备的发酵乳风味口感较差。

15 基于此，本申请发明人创造性地发现，以除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌为发酵菌、以鼠李糖乳杆菌作为活菌制备得到含有活菌的常温发酵乳，不仅发酵时间短，口感、风味良好，而且该发酵乳在常温条件下保存 6 个月，其 pH 值、酸值和活菌数均无明显变化。

在本发明中，乳糖阴性菌是指不发酵乳糖而发酵其他单糖或二糖的菌株，
20 例如鼠李糖乳杆菌、科汉森的 YoFlex® Acidifix™ 1.0、科汉森的 nu-trish® LGG®等。本发明以除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌作为发酵菌，其能够缩短发酵时间，使得到的发酵乳口感、风味良好，并有利于控制发酵乳在常温保存时的 pH 值、活菌数、酸度等参数无明显变化。在一个实施例中，作为发酵菌的乳糖阴性菌选自科汉森的 YoFlex® Acidifix™ 1.0。

25 鼠李糖乳杆菌作为保持发酵乳活性菌数量的菌种，其也为乳糖阴性菌，即不发酵乳糖。在一个实施例中，所述鼠李糖乳杆菌选自科汉森的 nu-trish® LGG®。

在本申请实施例中，鼠李糖乳杆菌可以在发酵完毕后添加到发酵乳中保持活菌数；也可以与发酵菌同时添加到发酵基料中进行发酵，由于鼠李糖乳杆菌
30 发酵速度较慢，其他乳糖阴性菌例如 YoFlex® Acidifix™ 1.0 等发酵速度较快，

鼠李糖乳杆菌主要作为活性菌存在，而非发酵菌。

在一个实施例中，向发酵基料中接种除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌和鼠李糖乳杆菌进行发酵时，除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌的发酵速度快于鼠李糖乳杆菌。

- 5 所述发酵基料包括增殖因子，所述增殖因子用于控制除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌进行发酵的启动和停止。通过调节发酵基料中增殖因子的含量，使除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌完成发酵。在一个实施例中，所述增殖因子选自葡萄糖、果糖、半乳糖、阿拉伯糖、核糖、甘露糖、鼠李糖、岩藻糖、塔格糖、蔗糖、麦芽糖、纤维二糖、海藻糖、松三糖、龙胆二糖、乙酰氨基葡萄糖和白砂糖中的至少一种。在一个实施例中，所述增殖因子选自白砂糖或葡萄糖。
- 10 在一个实施例中，所述增殖因子的添加量为 0.6wt%~1.2wt%。在一个实施例中，所述增殖因子的添加量为 0.7wt%~1.0wt%。

- 所述发酵基料还包括：乳原料；以及任选地风味剂、稳定剂、蛋白类成分和水。其中，乳原料作为发酵主体基料，富含蛋白、矿物质、生长因子等多种营养物质，其一方面为微生物发酵提供生长的碳源、氮源及微量元素，另一方面赋予酸奶丝滑口感和质构并提供人体所必需的各类营养。在一个实施例中，所述乳原料包括动物基乳原料或植物基乳原料中的至少一种，其中，动物基乳原料包括但不限于生牛乳、生羊乳、生驼乳或对应奶粉制备的还原奶等；植物基乳原料包括但不限于豆乳或燕麦乳等。
- 15 蛋白类成分是营养性食品补充剂，可提升发酵基料中的蛋白含量，使得发酵乳具有更高的营养价值和品质。在一个实施例中，所述蛋白类成分包括但不限于乳清蛋白、牛奶蛋白、酪蛋白、大豆分离蛋白、大豆浓缩蛋白、豌豆蛋白、花生蛋白、核桃蛋白和椰浆中的一种或多种。

- 20 风味剂的目的在于提供风味，提升发酵乳可溶性固形物含量，实现发酵乳良好适口性的属性。所述风味剂包括但不限于除增殖因子外的甜味剂、香精等。在一个实施例中，所述风味剂选自甜味代糖糖醇，包括但不限于异麦芽酮糖、麦芽糖醇、赤藓糖醇、木糖醇、半乳糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇等。

- 25 稳定剂可以使发酵乳蛋白分子均匀分布在发酵乳体系中，有效改善蛋白絮凝，实现产品的稠厚感和状态稳定。在一个实施例中，稳定剂包括但不限于果胶、琼脂、结冷胶、淀粉、卡拉胶、明胶、黄原胶、双乙酰酒石酸单双甘油酯、

- 30 稳定剂包括但不限于果胶、琼脂、结冷胶、淀粉、卡拉胶、明胶、黄原胶、双乙酰酒石酸单双甘油酯、

单双甘油脂肪酸酯、乙酰化二淀粉磷酸酯、羟丙基二淀粉磷酸酯、柑橘纤维等。在一个实施例中，多种稳定剂间相互复配能够提升发酵乳的凝乳程度，例如琼脂、果胶、结冷胶和双乙酰酒石酸单双甘油酯的复配。

本发明首先将乳原料进行标准化，加入蛋白类成分、增殖因子、稳定剂、风味剂等混合化料，均质、杀菌、冷却后得到发酵基料。具体而言，本发明首先在一部分标准化的乳原料中加入蛋白类成分、一部分增殖因子、稳定剂和风味剂等进行化料，然后再加入第二部分标准化的乳原料和剩余部分增殖因子继续化料，最后加入剩余乳原料混合均匀。将混合均匀的料液进行真空脱气、均质、杀菌和冷却，即可得到发酵基料。在一个实施例中，真空脱气的温度为50~65℃，脱气真空度-40~-70kpa。在一个实施例中，所述均质为两级均质，先调二级使压力表指示为30bar，再调一级使压力表指示为160±5bar，均质温度为50~60℃。在一个实施例中，所述杀菌为132±1℃/4s或121±1℃/60s。在一个实施例中，所述冷却为冷却至39~43℃。

在一个实施例中，所述发酵基料包括：

- 80%~99%的乳原料；
- 0.6wt%~1.2wt%的增殖因子；
- 0~2%的蛋白类成分；
- 0~12%的风味剂；
- 0~3%的稳定剂；
- 余量的水。

在一个实施例中，所述发酵基料包括：

- 80%~99%的乳原料；
- 0.8wt%~1.0wt%的增殖因子；
- 0~2%的蛋白类成分；
- 0~12%的风味剂；
- 0~3%的稳定剂；
- 余量的水。

得到发酵基料后，向其中接种发酵菌，如上所述，发酵菌为除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌，优选为YoFlex® Acidifix™ 1.0。在一个实施例中，乳糖阴性菌的添加量为80~150U/t。在一个实施例中，乳糖阴性菌的添加量为

100~120U/t。

在一个实施例中，在 38~42℃下进行发酵，发酵至 pH 降低至 4.5 以下，滴定酸度至 72°T 后进行破乳，巴氏杀菌后在无菌的条件下添加鼠李糖乳杆菌，灌装，即可得到活菌数高的常温发酵乳。

- 5 在一个实施例中，巴氏杀菌的温度为 75℃~80℃，时间为 20~30s。在一个实施例中，巴氏杀菌的温度为 77℃，时间为 25s。

在一个实施例中，鼠李糖乳杆菌选自科汉森的 nu-trish® LGG®。在一个实施例中，所述鼠李糖乳杆菌的添加量为 1.0×10^6 CFU/g ~ 1.0×10^8 CFU/g。在一个实施例中，所述鼠李糖乳杆菌的添加量为 5.0×10^6 CFU/g ~ 1.0×10^8 CFU/g。

- 10 在同时加入发酵菌和鼠李糖乳杆菌的方案中，同时在发酵基料中加入作为发酵菌的除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌和鼠李糖乳杆菌进行发酵，发酵至 pH 降低至 4.5 以下，滴定酸度至 72°T 后进行破乳、灌装，即可得到活菌数高的常温发酵乳。

- 本申请发明人创造性地发现，以除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌为发酵菌、以鼠李糖乳杆菌作为活菌制备含有活菌的常温发酵乳，无论是先发酵再添
15 加鼠李糖乳杆菌，还是同时添加发酵菌和鼠李糖乳杆菌，都能够缩短发酵时间，在 7~8h 内完成发酵；而且能够获得口感、风味良好的发酵乳。最重要的是，通过在发酵基料中添加增殖因子，控制发酵终点，能够使得到的发酵乳在常温条件下保存 6 个月，其 pH 值、酸度和活菌数均无明显变化。

- 20 在本申请提供的方法中，以除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌为发酵菌对乳原料进行发酵，不消耗乳糖，不产生鼠李糖乳杆菌可用的碳源，从而控制鼠李糖乳杆菌发酵产酸，实现鼠李糖乳杆菌在常温、长货架期的后酸稳定，有效控制后酸，得到口感稳定的发酵乳。

25 具体实施方式

以下结合实施例对本发明提供的常温活菌发酵乳的制备方法进行详细说明。

实施例 1

- 30 按照表 1 所示配方进行发酵乳的制备，表 1 为本发明实施例 1 及比较例 1 制备发酵乳的配方。

表 1 本发明实施例 1 及比较例 1 制备发酵乳的配方

发酵奶	实施例 1（‰）	对比例 1（‰）
生牛乳	933.5	933.5
赤藓糖醇	40	40
琼脂	0.7	0.7
果胶	0.7	0.7
双乙酰酒石酸单双甘油酯	0.3	0.3
结冷胶	0.3	0.3
白砂糖	7.5	/
乙酰化二淀粉磷酸酯	8	8
葡萄糖	/	7.5
乳清蛋白粉	9	9
YoFlex® Acidifix™ 1.0	100U/t	/
nu-trish® LGG®	0.2	0.2

其中，添加 nu-trish® LGG®量为发酵基料的 0.02%，添加后发酵基料中 LGG 活菌数为 5.0×10⁶CFU/g。

5 制备方法如下：

标准化牛奶制备：将生牛乳在 60℃下进行分离，去除其中的机械杂质后对脂肪进行标准化；将脂肪标准化后的牛奶在 60℃、100±5bar 下进行均质，然后在 75℃下预杀菌 15s，得到标准化牛奶；

10 发酵基料制备：将占配料量 50%的标准化牛奶加热至 55℃，先将乳清蛋白粉加入标准化牛奶中，采用具有混合、分散、剪切、乳化效果的化料设备对料液进行化料，使料液成为均匀、分散的混合物，化料温度保持在 55℃，化料时间为 10min；然后在 55℃下将赤藓糖醇、琼脂、果胶、双乙酰酒石酸单双甘油酯、结冷胶、白砂糖和葡萄糖加入化料系统，化料温度保持在 55℃，化料时间保持在 20 分钟，冷却后将料液打入另一配料罐，再将剩余配料用奶打
15 入上述料液中混合均匀，随后进行脱气（脱气温度 55℃，脱气真空度 10kpa）、均质（220bar）、基料杀菌（115℃，120s），泵入发酵罐中准备进行发酵。

发酵：发酵温度保持在 40℃，在配料罐剩余料液 40%时，满转开启搅拌，

通过层流罩加入购自科汉森的 YoFlex® Acidifix™ 1.0, 从基料进料结束后开始计时, 搅拌 10 分钟后停止搅拌, 混料效果以发酵罐内无大片菌粉聚集为准, 静置发酵, 发酵 7h 开始检测 pH, 待酸奶 pH 降低至 4.5 以下, 滴定酸度至 72°T, 开启搅拌进行破乳, 搅拌转速 25 转/分钟, 搅拌时间 2 分钟;

- 5 酸奶巴氏杀菌: 酸奶进料温度 30℃, 酸奶巴氏杀菌条件 77℃/25s。出口温度 40℃, 储存在无菌罐中;

 无菌添加鼠李糖乳杆菌 nu-trish® LGG® (购自科汉森);

 灌装: 灌装温度 20~25℃。

- 对比例 1 的制备方法区别在于, 发酵菌使用 nu-trish® LGG®, 发酵 18h
10 开始检测 pH, 不经过酸奶巴氏杀菌直接进行灌装。

 结果表明, 实施例 1 发酵 7~8h, 发酵奶 pH 达到 4.4-4.5, 酸度达到 70-75°T; 而比较例 1 需要发酵 18~22h, 发酵奶 pH 才能达到 4.4-4.5, 酸度达到 70-75°T。

 对实施例 1 和比较例 1 制备的酸奶进行感官评价, 结果参见表 2, 表 2 为本发明实施例 1 和比较例 1 制备的酸奶的感官评价结果, 感官评价方法如下:

- 15 评价过程: 大于等于 50 人的评估团队, 按照 10 分制对凝乳程度、流动性、细腻程度和口腔滞留感几个维度进行打分, 1 分为非常不喜欢, 10 分为非常喜欢, 最终取 50 人打分的平均值输出结果。

- 凝乳程度: 牛乳中的蛋白质, 在 pH 降低的过程中逐渐接近蛋白质的等电点, 蛋白质空间构型 (主要是三级结构、四级结构) 发生变化, 氢键缔合形成
20 相互交联的空间网状结构, 蛋白质相互聚集。在宏观上的表现就是凝乳。

 流动性: 酸奶的流动特性;

 细腻程度: 酸奶长时间发酵, 反复凝乳、颠簸破乳, 出现析水、结块现象, 引起品尝时的不顺滑感觉。

 口腔滞留感: 酸奶在口腔中停留时间。

25

30

表 2 本发明实施例 1 和比较例 1 制备的酸奶的感官评价结果

		实施例 1	对比例 1
发酵时间		7~8h	18~22h
感官评定	凝乳程度	9	6
	流动性	7	9
	细腻程度	8	6
	口腔滞留感	9	7

由表 2 可知，本申请实施例发酵得到的发酵乳在凝乳程度、细腻程度和口腔滞留感方面评分高于对比例 1 制备的酸奶。

将实施例 1 得到的酸奶分别在常温、30℃、37℃和 45℃下保存 6 个月，
5 分别于保存初期（W0，检测时间实际为样品制备后第三天）、一周（W1）、两周（W2）、三周（W3）、四周（W4）、五周（W5）、六周（W6）、七周（W7）、八周（W8）、十一周（W11）、十六周（W16）、十七周（W17）、二十周（W20）、二十二周（W22）和二十八周（W28）检测所述酸奶的 pH 值，结果参见表 3，
表 3 为本发明实施例 1 提供的酸奶的 pH 值检测结果。

10

15

20

表 3 本发明实施例 1 提供的酸奶的 pH 值检测结果

实施例 1	常温	30℃	37℃	45℃
W0	4.49	4.49	4.49	4.49
W1	4.43	4.45	4.46	4.42
W2	4.42	4.47	4.45	4.33
W3	4.35	4.47	4.45	4.3
W4	4.37	4.49	4.43	4.4
W5	4.38	4.49	4.42	4.45
W6	4.28	4.42	4.34	4.32
W7	4.3	4.48	4.35	4.44
W8	4.32	4.55	4.35	4.43
W11	4.28	4.5	4.4	4.45
W16	4.4	4.5	4.35	4.35
W17	4.35	4.4	4.3	4.4
W20	4.35	4.35	4.25	4.45
W22	4.3	4.35	4.2	4.35
W28	4.2	4.25	4.25	4.3

由表 3 可知，本发明制备的常温酸奶分别在常温、30℃、37℃和 45℃下保存 6 个月，其 pH 值下降并不明显。

将对比例 1 得到的酸奶分别在 4℃和常温下保存 6 个月，分别于保存初期
5 （D3）、五天（D5）、九天（D9）、十六天（D16）、二十二天（D22）、两个月（M2）、三个月（M3）、四个月（M4）、五个月（M5）和六个月（M6）检测所述酸奶的 pH 值，结果参见表 4，表 4 为本发明对比例 1 提供的酸奶的 pH 值检测结果。

表 4 本发明对比例 1 提供的酸奶的 pH 值检测结果

	D3	D5	D9	D16	D22	D30	M2	M3	M4	M5	M6
4℃	4.55	4.56	4.57	4.55	4.58	4.6	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3
常温	4.55	4.4	4.35	4.3	4.3	4.23	4.2	4.1	4.13	3.87	3.8

10 由表 4 可知，对比例 1 制备的酸奶在常温下 pH 值下降较快。

将实施例 1 和对比例 1 得到的酸奶分别在常温下保存 6 个月，分别于保存初期(M0, 检测时间实际为样品制备后第三天)、一个月(M1)、两个月(M2)、三个月(M3)、四个月(M4)、五个月(M5)和六个月(M6)检测所述酸奶的活菌数和酸度，结果参见表 5 和表 6，表 5 为本发明实施例 1 和对比例 1 提供的酸奶的活菌数检测结果，表 6 为本发明实施例 1 和对比例 1 提供的酸奶的酸度检测结果。

表 5 本发明实施例 1 和对比例 1 提供的酸奶的活菌数检测结果

CFU/g	D3	M1	M2	M3	M4	M5	M6
实施例 1	5.6E+08	4.3E+08	1.3E+08	8.7E+07	5.5E+07	4.3E+07	4.5E+07
对比例 1	1.3E+09	1.3E+08	9.5E+07	6.2E+07	1.3E+07	6.5E+06	6.3E+06

10 表 6 本发明实施例 1 和对比例 1 提供的酸奶的酸度检测结果

°T	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
对比例 1	71	76	80	83	90	93	94
实施例 1	71	80	89	90	93	96	93

由表 5 和表 6 可知，本申请实施例提供的方法制备的酸奶在常温下活菌数和酸度保持较好，均未明显变化。

实施例 2

15 按照表 7 所示配方进行发酵乳的制备，表 7 为本发明实施例 2 制备发酵乳的配方。

表 7 本发明实施例 2 制备发酵乳的配方

成分	含量
鲜牛奶	90.6%
白砂糖	0.75%
乳清蛋白	1.75%
琼脂	0.07%
结冷胶	0.03%
异麦芽酮糖	3.50%
赤藓糖醇	1%
变性淀粉	1.30%
羟丙基二淀粉磷酸酯	1.00%
YoFlex® Acidifix™ 1.0	100U/t
nu-trish® LGG®	0.02%

其中，添加 nu-trish® LGG®量为发酵基料的 0.02%，添加后发酵基料中 LGG 活菌数为 5.0×10^6 CFU/g。

制备方法如下：

- 5
- 发酵基料制备：将占配料量 50%的鲜牛奶加热至 55℃，先将乳清蛋白加入鲜牛奶中，采用具有混合、分散、剪切、乳化效果的化料设备对料液进行化料,使料液成为均匀、分散的混合物,化料温度保持在 55℃,化料时间为 10min;然后在 55℃下将白砂糖、异麦芽酮糖、赤藓糖醇和变性淀粉加入化料系统，化料温度保持在 55℃，化料时间保持在 20 分钟，冷却后将料液打入另一配料罐，再将剩余配料用奶打入上述料液中混合均匀，随后进行脱气（脱气温度 55℃，脱气真空度 10kpa）、均质（220bar）、基料杀菌（115℃，120s），泵入发酵罐中准备进行发酵。
- 10

- 发酵：发酵温度保持在 40℃，在配料罐剩余料液 40%时，满转开启搅拌，通过层流罩加入购自科汉森的 YoFlex® Acidifix™ 1.0 和 nu-trish® LGG®，从基料进料结束后开始计时，搅拌 10 分钟后停止搅拌，混料效果以发酵罐内无大片菌粉聚集为准，静置发酵，发酵 7h 开始检测 pH，待酸奶 pH 降低至 4.5 以下，滴定酸度至 72°T，开启搅拌进行破乳，搅拌转速 25 转/分钟，搅拌时间 2 分钟；
- 15

灌装：灌装温度 20~25℃。

对比例 2

与实施例 2 的区别在于，发酵菌种采用科汉森 F-DVS G089（包含保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌），添加量 150U/t，发酵完毕后，对得到的酸奶进行巴氏杀菌，酸奶巴氏杀菌条件 77℃/25s，随后无菌添加科汉森公司 nu-trish® LGG®，在 20~25℃下进行灌装。

将实施例 2 得到的酸奶分别在 4℃、25℃、37℃和 45℃下保存 1~8 个月，分别于保存初期（D3）、一周（W1）、两周（W2）、三周（W3）、四周（W4）、五周（W5）、六周（W6）、八周（M2）、十周（W10）、十二周（W12）、四个月（M4）、五个月（M5）、六个月（M6）和三十二周（W32）检测所述酸奶的活菌数、pH 值和可滴定酸度（TA），结果参见表 8、表 9、表 10 和表 11，表 8 为本发明实施例 2 提供的酸奶在 4℃下的检测结果，表 9 为本发明实施例 2 提供的酸奶在 25℃下的检测结果，表 10 为本发明实施例 2 提供的酸奶在 37℃下的检测结果，表 11 为本发明实施例 2 提供的酸奶在 45℃下的检测结果。

表 8 本发明实施例 2 提供的酸奶在 4℃下的检测结果

时间	D3	M3(W12)	M4	M5	M6
活菌数（CFU/g）	3.60E+08	7.45E+06	2.00E+06	4.00E+06	1.20E+06
pH 值	4.47	4.21	4.23	4.16	4.18
TA（°T）	73.26	89	88.92	90.6	89.7

表 9 本发明实施例 2 提供的酸奶在 25℃下的检测结果

时间	M1(W4)	M2(w8)	M3(w12)	M4	M5	M6
活菌数（CFU/g）	8.70E+07	9.40E+07	4.00E+07	8.30E+07	6.10E+07	8.70E+06
pH 值	4.24	4.29	4.3	4.31	4.23	4.25
TA（°T）	88.98	92.54	96	96.06	97.4	99.02

表 10 本发明实施例 2 提供的酸奶在 37℃下的检测结果

时间	活菌数（CFU/g）	pH 值	TA
D3	3.60E+08	4.25	87.92
W1	1.49E+08	4.24	88.5
W2	1.50E+08	4.34	92.76
W3	1.53E+08	4.34	93.5
W4	1.39E+08	4.27	96.86
W5	1.54E+08	4.26	96.9
W6	1.24E+08	4.23	100.2
W8	3.70E+07	4.24	104.06
W10	6.40E+07	4.22	107.5
W12	3.70E+07	4.19	110.5
W32	1.70E+05	4.2	137

表 11 本发明实施例 2 提供的酸奶在 45℃下的检测结果

时间	D3	W1	W2	W3	W4
活菌数 （CFU/g）	3.60E+08	5.80E+07	5.00E+07	4.20E+07	1.25E+07
pH 值	4.28	4.25	4.3	4.33	4.31
TA（°T）	85.78	89.46	91.48	88.8	93.28

5 将对比例 2 得到的酸奶在 25℃下保存 6 个月，分别于四周（W4）、五周（W5）、八周（M2）、十二周（W12）、四个月（M4）、五个月（M5）和六个月（M6）检测所述酸奶的活菌数、pH 值和酸度，结果参见表 12 和表 13，表 12 为本发明对比例 2 提供的酸奶在 25℃下的检测结果，表 13 为本发明对比例 2 提供的酸奶在 37℃下的检测结果。

表 12 本发明对比例 2 提供的酸奶在 25℃下的检测结果

25℃	D3	W8	W12	M4	M5	M6
活菌数（CFU/g）	4.50E+08	1.5E+07	8.2E+06	6.5E+04	< 1000	< 1000
pH 值	4.48	4.01	3.8	3.6	3.4	3.2
TA（°T）	72	90	120	123	138	138

表 13 本发明对比例 2 提供的酸奶在 37℃下的检测结果

25℃	D3	W8	W12	M4	M5	M6
活菌数（CFU/g）	4.50E+08	2.6E+07	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000
pH 值	4.48	3.9	3.6	3.4	3.2	3.2
TA（°T）	72	120	132	137	139	135

由表 8~表 13 可知，本申请提供的方法发酵得到的酸奶在常温下保存 6 个月，其活菌数、pH 值和酸度变化较小。

对实施例 2 和比较例 2 制备的酸奶进行感官评价，结果参见表 14，表 14 为本发明实施例 2 和比较例 2 制备的酸奶的感官评价结果，感官评价方法如下：

评价过程：大于等于 50 人的评估团队，按照 10 分制对酸甜感、组织状态进行评估。1 分为非常不喜欢，10 分为非常喜欢，最终取 50 人打分的平均值

10 输出结果。

- 酸甜感：酸奶酸甜比例是否协调；
- 组织状态：看见酸奶的视觉体验，输出喜好度；
- 评价：出现频次最高的形容词；

表 14 本发明实施例 2 和比较例 2 制备的酸奶的感官评价结果

		实施例 1	对比例 1
感官评定	酸甜感	8	1
	组织状态	7	2
评价		酸感可接受 微量稀水 质构均匀	尖酸无法接受 结块严重 分层析水

实施例 3

按照表 15 所示配方进行发酵乳的制备, 表 15 为本发明实施例 3 制备发酵乳的配方。

表 15 本发明实施例 3 制备发酵乳的配方

鲜牛奶	85.47%
白砂糖	1.20%
乳清蛋白	1.10%
琼脂	0.60%
结冷胶	0.03%
果胶	0.60%
异麦芽酮糖	7.70%
赤藓糖醇	1%
变性淀粉	1.30%
羟丙基二淀粉磷酸酯	1.00%
YoFlex® Acidifix™ 1.0	100U/t
nu-trish® LGG®	0.02%

5 其中, 添加 nu-trish® LGG®量为发酵基料的 0.02%, 添加后发酵基料中 LGG 活菌数为 5.0×10^6 CFU/g;

制备过程如下:

1、通过 RO 膜过滤设备对预杀菌牛奶进行分离, 获得 RO 截留液和 RO 渗透液。

10 RO 截留液蛋白质含量建议值 (%): $5.0\leq\text{蛋白}\leq5.2$

RO 截留液脂肪含量建议值 (%): $5.7\leq\text{脂肪}\leq6.4$

2、将占发酵乳配料量 50~55%的膜过滤 RO 截留液加热至 60~65℃, 在搅拌条件下将乳清蛋白粉、除果胶、琼脂粉外的稳定剂加入其中, 化料温度保持在 60~65℃, 化料时间保持在 15~20 分钟, 化料均匀, 定容。

15 3、基料经过 30/160bar 均质, 132℃/4s 基料杀菌, 放至发酵罐中进行 40℃ 恒温发酵。发酵菌种使用 YoFlex® Acidifix™ 1.0, 发酵到 pH4.5 以下, 酸度

- 95°T 以上结束发酵，待存。
- 4、配制 B2 胶液: 将占 B2 胶液配料量 91~92%的 RO 渗透液加热至 70~75℃，加入果胶得到 B2 胶液，采用具有混合、分散、剪切、乳化效果的化料设备，化料时间 15~20 分钟，使料液成为均匀分散、无肉眼可见颗粒的混合物，经过
- 5 115~121℃/40~45s 杀菌，冷却至 40~45℃与发酵奶混合，混合比例 5.5:1。
- 5、配制 B3 胶液: 将占 B3 胶液配料量 83~84%的 RO 渗透液加热至 70~75℃，将琼脂加入混匀得到 B3 胶液，经过 115~121℃/40~45s 杀菌后 35~40℃无菌暂存，与配制好的发酵奶与 B2 胶液以 9: 1 的比例混合。
- 6 、无菌添加 nu-trish® LGG®。
- 10 7 、灌装: 35~40℃灌装至无菌杯中，制备无菌杯搅拌型酸奶。
- 将实施例 3 得到的酸奶在 25℃下保存 6 个月，分别于制备完毕后（D0）、第三天（D3）、第 2 个月（M2）、四个月（M4）和六个月（M6）检测所述酸奶的活菌数和 pH 值，结果参见表 16 和表 17，表 16 为本发明实施例 3 提供的酸奶在 25℃下的活菌数检测结果，表 17 为本发明实施例 3 提供的酸奶在 25℃
- 15 下的 pH 值检测结果。

表 16 本发明实施例 3 提供的酸奶在 25℃下的活菌数检测结果

	D0	D3	M2	M4	M6
实施例 3	8.2E+06	3.2E+07	2.8E+07	4.2E+07	1.3E+07
市售酸奶	2.0E+07	4.6E+05	< 10	< 10	< 10

表 17 本发明实施例 3 提供的酸奶在 25℃下的 pH 值检测结果

	D0	D3	M2	M4	M6
实施例 3	4.47	4.45	4.32	4.27	4.21
市售酸奶	4.35	3.82	3.65	/	/

- 20 其中，市售酸奶为市售杯装低温酸奶。
- 经过对比，实施例 3 较对比市售杯装酸奶，乳酸菌数方面，在常温（25℃）下，实施例 3 制备的酸奶活菌数有效维持，市售酸奶活菌数锐减，两个月后基本无检出；pH 值角度，市售酸奶后酸严重，3.65 的 pH 尖酸严重，难以接受，实施例 3 制备的酸奶 pH 较下线下降 0.2，降低幅度可接受。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

- 1、一种常温活菌发酵乳的制备方法，包括以下步骤：
以除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌为发酵菌对发酵基料进行发酵，对得
5 到的发酵产物巴氏杀菌后添加鼠李糖乳杆菌，得到常温活菌发酵乳；
所述发酵基料中添加有除乳糖以外的增殖因子。
- 2、一种常温活菌发酵乳的制备方法，包括以下步骤：
向发酵基料中接种除鼠李糖乳杆菌以外的乳糖阴性菌和鼠李糖乳杆菌后
进行发酵，得到常温活菌发酵乳；
10 所述发酵基料中添加有除乳糖以外的增殖因子。
- 3、根据权利要求 1 或 2 所述的制备方法，其特征在于，所述增殖因子选自葡萄糖、果糖、半乳糖、阿拉伯糖、核糖、甘露糖、鼠李糖、岩藻糖、塔格糖、蔗糖、麦芽糖、纤维二糖、海藻糖、松三糖、龙胆二糖、乙酰氨基葡萄糖和白砂糖中的至少一种，优选为白砂糖。
- 15 4、根据权利要求 3 所述的制备方法，其特征在于，所述增殖因子的添加量为 0.6wt%~1.2wt%。
- 5、根据权利要求 1 或 2 所述的制备方法，其特征在于，所述乳糖阴性菌选自 YoFlex® Acidifix™ 1.0；
所述鼠李糖乳杆菌选自 nu-trish® LGG®。
- 20 6、根据权利要求 5 所述的制备方法，其特征在于，所述乳糖阴性菌的添加量为 80~150U/t；
所述鼠李糖乳杆菌的添加量为 1.0×10^6 CFU/g ~ 1.0×10^8 CFU/g。
- 7、根据权利要求 1 或 2 所述的制备方法，其特征在于，所述发酵基料还包括：乳原料；以及任选地风味剂、稳定剂、蛋白类成分和水。
- 25 8、根据权利要求 7 所述的制备方法，其特征在于，所述发酵基料包括：
80%~99%的乳原料；
0~2%的蛋白类成分；
0~12%的风味剂；
0~3%的稳定剂；
30 余量的水。

9、根据权利要求 8 所述的制备方法，其特征在于，所述乳原料选自动物基乳原料或植物基乳原料中的至少一种；

所述蛋白类成分选自乳清蛋白、牛奶蛋白、酪蛋白、大豆分离蛋白、大豆浓缩蛋白、豌豆蛋白、花生蛋白、核桃蛋白和椰浆中的一种或多种；

5 所述风味剂选自异麦芽酮糖、麦芽糖醇、赤藓糖醇、木糖醇、半乳糖醇、甘露糖醇、山梨糖醇和香精中的一种或多种；

所述稳定剂选自果胶、琼脂、结冷胶、淀粉、卡拉胶、明胶、双乙酰酒石酸单双甘油酯、单双甘油脂肪酸酯、乙酰化二淀粉磷酸酯、羟丙基二淀粉磷酸酯、柑橘纤维和黄原胶中的一种或多种。

10 10、权利要求 1~9 任意一项所述的方法制备得到的常温活菌发酵乳。