

一种常温零蔗糖酸奶及其制作方法

技术领域

本发明涉及常温酸奶技术领域，尤其涉及一种常温零蔗糖酸奶及其制作方法。

背景技术

肥胖是一种营养代谢失衡性疾病，指人身体的脂肪含量相对较多或者体重超标的生理状况。根据调查结果得知，全球至少有 1/5 的人体重超出了正常体重水平。减肥就是一种以减少人体过多的脂肪、体重为目的的行为。减重包括调整生活方式（膳食、瑜伽、运动、健身等）、食用减肥药品和食品以及外科手术治疗等多种手段。随着研究的深入，很多减肥人士意识到通过饮食调节、适当的有氧运动以及有规律的生活更有利于增加耗能和脂肪的代谢消耗。临床研究表明，科学合理的营养治疗同时结合运动干预仍是目前最有效、最安全的基础治疗手段。

金银花是忍冬科（Caprifoliaceae）植物忍冬（*Lonicera japonica*）的干燥花蕾或初开的花，是常用的传统药食同源中药，具有抗炎、抗病毒和抗氧化等多种药理作用。研究表明，金银花的主要有效成分中，绿原酸（Chlorogenic acid）是含量最高的有机酸成分。绿原酸，即 3-咖啡酰奎宁酸，是植物体内有氧呼吸产生的一种次生代谢产物，具有抗病毒、降血压、降血脂、保肝利胆和清除自由基等药理活性，因而成为食品、药品研究领域的热点之一。金银花因为其富含绿原酸，被更多的应用于食品中发挥功效。

专利 CN 101595918B 中公开了添加聚葡萄糖、菊粉和特殊组合发酵菌种的酸奶产品，产品热量低从而可控制能量摄入，对于体重控制发挥积极作用；专利 CN 102870882B 中公开，其通过添加多种有减肥功效宣称的中药成分来达到降血糖的效果，进而宣称产品对体重的调控作用；专利 CN 112273565A 中公开了一种含金银花和菊花成分的液体饮品制备工艺，其利用混合搅拌的方式将金银花添加到饮品中，从而赋予饮品清热解毒的功效；专利 CN 113142303A 中公开了通过添加特殊乳酸菌以及桑葚叶提取物凝胶颗粒来调控肠道菌群，利用高脂饲喂小鼠的灌胃实验验证产品通过调控血脂、胆固醇水平等多种途径发挥预防肥胖发展的功效。

目前市面上宣称有减肥功效的常温酸奶产品并不多，具备减肥功效的常温酸奶产品还存在很多问题值得优化和完善，现阶段的大部分减脂酸奶产品的配方设计复杂且繁琐。一些酸奶添加的发酵菌株种类过多，导致发酵时间延长且发酵状态难以控制；一些酸奶通过多种功能成分的堆叠提升产品的体重调控能力，但实际产品的风味、质构与货架期稳定性都因此受到了影响。

发明内容

酸奶是一类营养丰富的发酵乳制品，有着良好的市场和消费者需求。目前，消费者对于体重和减肥的需求引导着各种酸奶类型的发展，无糖减脂酸奶产品成为开发的热点之一。

本发明的目的是提供一种具有体重控制（减肥）功效的常温零蔗糖酸奶发酵乳制品。

为了实现本发明的目的，第一方面，本发明提供一种常温零蔗糖酸奶的制作方法，所述常温零蔗糖酸奶的每 100g 原料中，金银花提取液、益生元和益生菌长双歧杆菌 BBMN68 的相对用量为（2~10g）：（1~6g）：（ $1 \times 10^{7 \sim 8}$ CFU）；所述益生元为菊粉或低聚木糖。

本发明所得到的常温零蔗糖酸奶中，不含蔗糖，进一步减少酸奶的热量。使得所得到的酸奶适宜于有减脂需求的人群。本发明得到的零蔗糖添加的常温零蔗糖酸奶风味与稳定性良好，并且，本发明提供的零蔗糖酸奶，在满足稳定性的同时，不会对消费者带来过多体重上的负担。

由于绿原酸的加入，酸奶发酵体系并不稳定，且发酵得到的酸奶成品的保质期短，易析水。本发明通过添加益生元，显著提升发酵体系的稳定性。

菊粉、低聚木糖均是目前市售及使用较多的益生元，均是含有不同聚合度寡糖或多糖的混合物。益生元对人体的有益作用，如调节肠道菌群，增强免疫力，体重控制等，已被大量文献和人体实验证实。

本发明的实验也证实，添加了菊粉、低聚木糖后，不仅提升了发酵乳体系的稳定性，还有效的提升了产品发酵过程中短链脂肪酸的产量，提升酸奶在减脂和体重控制方面的功效价值。

现有技术中，促进肠道健康的功能酸奶产品开发最为广泛，但体重调控相关的功能酸奶产品仍有很大的市场空间。本发明所用金银花制作的酸奶气味清香，且其主要成分绿原酸对体重调控有一定作用。

在优选的实施方案中，本发明金银花提取液的提取方法为：金银花预冻、冷冻干燥后，获得金银花粉剂；以所述金银花粉剂与无菌水料液比 20:1~30:1 g/L，在保温罐中 65~75℃ 溶解浸提 10~20 min，过滤得金银花提取液。

在优选的实施方案中，在所述常温零蔗糖酸奶发酵完成，进行杀菌灌装之前，将物料预热至 50~55℃ 并保持 5~10min，能够提升终产品常温零蔗糖酸奶中的绿原酸含量。

具体地，在本发明提供的制作方法中，所述常温零蔗糖酸奶由生牛乳配以稳定剂、甜味剂、益生元、乳清蛋白和金银花提取液，经嗜热链球菌、保加利亚乳杆菌、长双歧杆菌 BBMN68 作为发酵菌株发酵得到；所述稳定剂为高脂果胶；所述甜味剂为赤藓糖醇或木糖醇。

在优选的实施方案中，根据占实际总重量的百分比，所述常温零蔗糖酸奶的原料含有生牛乳 80~100 重量份，金银花提取液 2~10 重量份，甜味剂 0.01~10 重量份，乳清蛋白粉 0.5~2 重量份，高脂果胶 0.1~0.5 重量份，益生元 1~6 重量份，保加利亚乳杆菌有效活菌数 $1 \times 10^{7-10}$ CFU/100g，嗜热链球菌有效活菌数 $1 \times 10^{7-10}$ CFU/100g，长双歧杆菌 BBMN68 有效活菌数为 $1 \times 10^{7-8}$ CFU/100g。该长双歧杆菌 BBMN68 的保藏编号为 CGMCC NO.2265，已在中国专利 CN101649303B 中公开。

在一个具体的实施方案中，本发明提供的常温零蔗糖酸奶的制作方法，包括：

(1) 将生牛乳用反渗透膜过滤出来，得到保留液和渗透液；

(2) 将 (1) 所述的保留液预热升温至 45~55℃，加入甜味剂、乳清蛋白粉、益生元、金银花提取液，搅拌均匀，进行均质，杀菌，冷却；

接入嗜热链球菌、保加利亚乳杆菌及益生菌长双歧杆菌 BBMN68，进行发酵 4~8h，发酵到 pH 4.25~4.35 时，进行破乳、冷却，得到第一物料；

(3) 将 (1) 中分离出的渗透液升温至 50~55℃，加入稳定剂搅拌均匀，进行均质，杀菌，冷却，得到第二物料；

(4) 将(2)中得到的第一物料和(3)中得到的第二物料进行静态混合, 预热至 50~60℃并保持 2~5min, 然后升温至 65~80℃杀菌 15~60s; 冷却至 20~25℃, 20~30bar 无菌均质, 无菌灌装, 得到常温零蔗糖酸奶。

在一个具体的实施方案中, 本发明提供的制作方法步骤(2)中, 发酵前的均质条件为 55~65℃, 150~160bar, 杀菌条件为 120~130℃, 5~10s, 冷却温度为 40~42℃; 破乳后冷却温度为 20~25℃。

在一个具体的实施方案中, 本发明提供的制作方法步骤(3)中, 加入稳定剂搅拌均匀后, 均质条件为 55~65℃, 150~160bar, 杀菌条件为 110~120℃, 15s, 冷却温度为 20~25℃。

作为本发明的一个具体实施方法, 一种常温零蔗糖酸奶的制备方法, 包括如下步骤:

(1) 筛选和清洁后的金银花, 在-80℃冰箱中进行预冻, 在冷阱温度为-50℃、隔板加热温度为 20℃、真空度为 0.12 mbar 条件下干燥 24 h 制得金银花粉剂。冻干粉粉碎后料液比 30:1 g/L 加无菌水, 在保温罐中 65~75℃溶解浸提 20 min。过滤即得金银花水提液;

(2) 将生牛乳用反渗透膜过滤出来, 得保留液和渗透液;

(3) 将(2)所述的保留液预热升温至 55℃, 加入代糖、乳清蛋白粉、菊粉或低聚木糖、金银花提取液, 搅拌均匀, 60℃ 150bar 条件下进行均质;

(4) 均质结束后的物料在 121℃条件下杀菌 6s, 杀菌后冷却到 40℃, 接入酸奶发酵剂(嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌)及益生菌(长双歧杆菌 BBMN68), 进行发酵 6h, 发酵到 pH 4.35, 酸度 $\geq 65^{\circ}\text{T}$ 时, 进行破乳; 冷却至 20℃, 得到第一物料, 发酵温度为 40~45℃, 发酵时间为 4~8h, 发酵到 pH 4.35, 酸度 $\geq 65^{\circ}\text{T}$ 时, 进行破乳; 有利于金银花浸提液中绿原酸的释放;

(5) 将(3)中分离出的渗透液升温至 55℃, 加入稳定剂搅拌均匀, 60℃ 150bar 条件下进行均质, 均质结束后在 110℃条件下杀菌 15s, 并冷却至 25℃, 得到第二物料;

(6) 然后将(4)中得到的第一物料和(5)中得到的第二物料进行静态混合, 预热至 55℃并保持 5min, 预热过程中有利于绿原酸的进一步释放, 然后升温至 65℃杀菌 60s;

(7) 将(6)中混合后杀菌完成的物料, 在 25℃ 20bar 条件下无菌均质后进行无菌灌装, 得到常温零蔗糖酸奶。

本发明常温零蔗糖酸奶建议食用量为每日 2 次, 每次 100g。

第二方面, 本发明请求保护一种常温零蔗糖酸奶, 由上述的制作方法, 制作得到。

根据本领域技术人员的理解, 本发明还请求保护上述的常温零蔗糖酸奶在制备减脂塑形保健品中的应用。

有益效果

本发明涉及一种具有体重控制(减肥)功效的常温零蔗糖发酵乳制品, 该发酵乳制品含有灭活长双歧杆菌 BBMN68、菊粉以及金银花提取液。本申请优化了金银花提取液加工工艺, 提升了终产品中的绿原酸含量, 促进了产品在减脂功效方面的作用。其次, 本产品在发酵剂基础上添加益生菌(长双歧杆菌 BBMN68)参与发酵, 促进了金银花提取液中绿原酸的释放, 有利于终产品的功能提升。同时, 本产品通过添加菊粉原料, 保证产品风味和货架期稳定性, 且辅助了产品减肥功效的实现。与其他常温酸奶配方相比, 本发明通过动物实验验证了货架期内产品对大鼠体重、体脂率等因素的调控效果。

更具体地, 本发明的有益效果为以下的一种或多种:

(1) 本发明解决了, 金银花提取液绿原酸释放量少的问题, 相比于现有的金银花提取液加工工艺, 本发明结合真空冻干与浸提工艺, 提升了金银花提取液的绿原酸含量; 本发明提供的产品在灌装前, 增加一次预热处理工艺, 提升终产品常温零蔗糖酸奶中的绿原酸含量; 绿原酸是金银花提取液中含量最高的有机酸成分, 可以抑制脂肪吸收、促进胆固醇排出, 有减肥的功效。

(2) 本发明得到的产品在酸奶发酵剂基础上添加益生菌(长双歧杆菌 BBMN68)参与发酵, 促进了金银花提取液中绿原酸的释放, 有利于终产品的绿原酸含量提升, 提升产品的减脂功效。

(3) 本发明解决了绿原酸的加入, 酸奶发酵体系不稳定的缺陷。本发明得到的产品添加了菊粉, 保证了常温产品在货架期内的稳定性, 简化了产品配方。同时菊粉作为一类益生元, 有利于促进人体肠道菌群代谢产生短链脂肪酸, 短链脂肪酸在肠道内有助于体重控制功效的实现。

附图说明

为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明金银花提取液, 提取工艺优化前后的绿原酸含量。图中 a 表示与直接浸提组无差异, b 表示与直接浸提组存在差异 ($p < 0.05$), c 表示与直接浸提组和真空冻干组均存在差异 ($p < 0.05$)。

图 2 为本发明热处理对产品中绿原酸含量的影响, b 表示与热处理前浸提液绿原酸含量存在差异 ($p < 0.05$)。

图 3 为本发明益生菌添加改变对产品中绿原酸含量的影响以及实施例工艺条件设置对产品中绿原酸含量。图中小写字母, bc 不同字母表示不同组间的差异性 ($p < 0.05$), 标有相同字母的组别说明这些组间无显著性差异。

图 4 为本发明实施例与对比例间, 短链脂肪酸的检测结果。图中 a 表示与对比例 4 无差异, b 表示与对比例 4 存在差异 ($p < 0.05$), c 表示与对比例 4 和实施例 4 均存在差异 ($p < 0.05$)。

图 5 为本发明实施例与对比例, 对大鼠体重增加量的影响。图中, abcde 不同字母表示不同组间的差异性 ($p < 0.05$), 标有相同字母的组别说明这些组间无显著性差异。

图 6 为本发明实施例与对比例, 对大鼠体脂率的影响; 图中, ab 不同字母表示不同组间的差异性 ($p < 0.05$), 标有相同字母的组别说明这些组间无显著性差异。b 表示与模型组无显著性差异, 与空白组差异显著 ($p < 0.05$)。

图 7 为本发明实施例与对比例间, 大鼠粪便中乙酸的检测结果; 图中*表示与其他组间存在显著差异性 ($p < 0.05$)。

图 8 为本发明实施例与对比例间, 大鼠粪便中丙酸的检测结果; 图中*表示与其他组间存在显著差异性 ($p < 0.05$)。

图 9 为本发明实施例与对比例间, 大鼠粪便中丁酸的检测结果; 图中*表示与其他组间存在显著差异性 ($p < 0.05$)。

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做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。

本发明实施例中，金银花提取液的制备方法为：选用花蕾饱满、呈翠绿色且无霉烂、无虫蛀和杂叶残枝的金银花，用清水洗净表面泥沙污物等清除杂质。将金银花于-80℃冰箱中预冻后，放入真空冷冻干燥设备，在冷阱温度为-50℃、隔板加热温度为20℃、真空度为0.12 mbar条件下干燥24 h即可制得金银花粉剂。冻干粉粉碎后料液比20:1~30:1 g/L加无菌水，在保温罐中65~75℃溶解浸提20 min。过滤即得金银花水提液。

保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌为市面常规购买的菌种。

实施例1 常温零蔗糖酸奶的制备

发酵乳制品添加原料（按照质量百分比计）：金银花提取液2%，赤藓糖醇0.7%，木糖醇0.9%，乳清蛋白粉0.6%，高脂果胶0.2%，菊粉3%，保加利亚乳杆菌0.0001%（发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g），嗜热链球菌0.0001%（发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g），长双歧杆菌BBMN68 0.02%（菌体浓度为 5×10^8 CFU/g，含长双歧杆菌 1×10^9 个/100g），生牛乳补足。

该常温零蔗糖酸奶的制备方法具体如下：

（1）筛选和清洁后的金银花，在-80℃冰箱中进行预冻，在冷阱温度为-50℃、隔板加热温度为20℃、真空度为0.12 mbar条件下干燥24 h制得金银花粉剂。冻干粉粉碎后料液比30:1 g/L加无菌水，在保温罐中75℃溶解浸提20 min。过滤即得金银花水提液，过滤通常在常温条件下透过滤网或滤布筛除杂质后即可；

（2）将生牛乳用反渗透膜过滤出来，得保留液和渗透液；

（3）将（2）所述的保留液预热升温至55℃，加入代糖、乳清蛋白粉、菊粉、金银花提取液，搅拌均匀，60℃ 150bar条件下进行均质；

（4）均质结束后的物料在121℃条件下杀菌6s，杀菌后冷却到40℃，接入酸奶发酵剂（嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌）及益生菌（长双歧杆菌BBMN68），进行发酵6h，发酵到pH 4.35，酸度 $\geq 65^\circ \text{T}$ 时，进行破乳、冷却至20℃，得到第一物料，这个发酵时间和温度的设置有利于金银花浸提液中绿原酸的释放；

（5）将（2）中分离出的渗透液升温至55℃，加入稳定剂搅拌均匀，60℃ 150bar条件下进行均质，均质结束后在110℃条件下杀菌15s，并冷却至25℃，得到第二物料；

（6）然后将（4）中得到的第一物料和（5）中得到的第二物料进行静态混合，预热至55℃并保持5min，预热过程中有利于绿原酸的进一步释放，然后升温至65℃杀菌60s；

（7）将（6）中混合后杀菌完成的物料，在25℃ 20bar条件下无菌均质后进行无菌灌装，得到常温零蔗糖酸奶。

实施例2 常温零蔗糖酸奶的制备

发酵乳制品添加原料（按照质量百分比计）：金银花提取液5%，赤藓糖醇0.7%，木糖醇0.9%，乳清蛋白粉0.6%，高脂果胶0.2%，菊粉3%，保加利亚乳杆菌0.0001%（发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g），嗜热链球菌0.0001%（发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g），

长双歧杆菌 BBMN68 0.2 % (菌体浓度为 5×10^8 CFU/g, 含长双歧杆菌 1×10^{10} 个/100g), 生牛乳补足。

该常温零蔗糖酸奶的制备方法同实施例 1。

实施例 3 常温零蔗糖酸奶的制备

发酵乳制品添加原料 (按照质量百分比计): 金银花提取液 8 %, 赤藓糖醇 0.7 %, 木糖醇 0.9 %, 乳清蛋白粉 0.6 %, 高脂果胶 0.2 %, 菊粉 3 %, 保加利亚乳杆菌 0.0001 % (发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g), 嗜热链球菌 0.0001 % (发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g), 长双歧杆菌 BBMN68 0.02 % (菌体浓度为 5×10^8 CFU/g, 含长双歧杆菌 1×10^9 个/100g), 生牛乳补足。

该常温零蔗糖酸奶的制备方法同实施例 1。

实施例 4 常温零蔗糖酸奶的制备

发酵乳制品添加原料 (按照质量百分比计): 金银花提取液 5 %, 赤藓糖醇 0.7 %, 木糖醇 0.9 %, 乳清蛋白粉 0.6 %, 高脂果胶 0.2 %, 低聚木糖 1.5 %, 保加利亚乳杆菌 0.0001 % (发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g), 嗜热链球菌 0.0001 % (发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g), 长双歧杆菌 BBMN68 0.02 % (菌体浓度为 5×10^8 CFU/g, 含长双歧杆菌 1×10^9 个/100g), 生牛乳补足。

该常温零蔗糖酸奶的制备方法同实施例 1。

实施例 5 常温零蔗糖酸奶的制备

发酵乳制品添加原料 (按照质量百分比计): 金银花提取液 5 %, 赤藓糖醇 0.7 %, 木糖醇 0.9 %, 乳清蛋白粉 0.6 %, 高脂果胶 0.2 %, 菊粉 3 %, 保加利亚乳杆菌 0.0001 % (发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g), 嗜热链球菌 0.0001 % (发酵剂中菌体浓度为 1×10^{12} CFU/g), 长双歧杆菌 BBMN68 0.02 % (菌体浓度为 5×10^8 CFU/g, 含长双歧杆菌 1×10^9 个/100g), 生牛乳补足。

该常温零蔗糖酸奶的制备方法同实施例 1。

对比例 1 常温零蔗糖酸奶的制备

本对比例相对于实施例 5, 未添加金银花提取液, 其他配方的用量、制备方法均与实施例 5 相同。

对比例 2 常温零蔗糖酸奶的制备

本对比例相对于实施例 5, 添加金银花提取液 15%, 其他配方的用量、制备方法均与实施例 5 相同。

对比例 3 常温零蔗糖酸奶的制备

本对比例相对于实施例 5, 未添加长双歧杆菌, 其他配方的用量、制备方法均与实施例 5 相同。

对比例 4 不同益生元

本对比例相对于实施例 5，原料中的益生元选择聚葡萄糖，其他配方的用量、制备方法均与实施例 5 相同。

对比例 5 不同益生菌

本对比例相对于实施例 5，原料中的益生菌选择乳双歧杆菌 BB-12（丹麦科汉森公司），其他配方的用量、制备方法均与实施例 5 相同。

对比例 6 不同发酵条件

本对比例与实施例 5 相比，区别在于，本对比例的发酵条件为 38℃。

对比例 7 灌装前，不同预热处理

本对比例与实施例 5 相比，区别在于，本对比例在灌装前，不进行预热处理。

实验例 1 产品风味及稳定性分析

通过感官适合度测试实施例 1~5 和对比例 1~4 制得的常温零蔗糖酸奶，测试方法为：选取 50 人对上述各常温零蔗糖酸奶进行盲测，盲测指标包括：特征风味、口感（稠度），以数字代表，1~2 代表-极弱；3~4 代表-较弱；5~6 代表-正合适；7~8 代表-较强；9~10 代表-极强。测试结束后对上述测试结果进行统计学分析，结果如表 1 所示：

表 1 产品口感与风味测试结果表

	特征风味	口感
实施例 1	6.1	5.8
实施例 2	6.5	6.2
实施例 3	7.2	6.1
实施例 4	6.6	5.6
实施例 5	6.8	6.5
对比例 1	4.7	4.6
对比例 2	8.7	4.1
对比例 3	5.3	5.4
对比例 4	4.7	3.7

结论：通过对比分析表 1 中实施例与对比例的评价结果可知，实施例范围内的金银花提取液添加，相比于对比例 1 和 2 而言，有提升特征风味的作用，但不会出现特征风味过于明突出从而影响产品整体风味的问题。

与实施例相比，对比例 3、4 结果分析可知，益生菌与菊粉、低聚木糖的添加可以提升产品整体的特征风味和口感。对比例 2 结果分析可知，金银花提取液添加量的调整同样对产品的口感有影响。本发明实施例制得的金银花常温零蔗糖酸奶，整体感官适合程度、风味喜好程度上更优，与对比例之间存在差异。

通过离心失水率以及 25℃、37℃的货架期稳定性测试，分析实施例 1~5 和对比例 1~4 制得的常温零蔗糖酸奶，结果见表 2。

表 2 产品质构与稳定性结果表

组别	离心失水率 (%)	常温 25℃ 贮藏观察	保温 37℃ 贮藏观察
实施例 1	4.85%	组织状态细腻, 6 个月无析水	3 个月底部轻微析水
实施例 2	5.08%	组织状态细腻, 6 个月无析水	3 个月底部轻微析水
实施例 3	5.69%	组织状态细腻, 6 个月有轻微析水	3 个月底部轻微析水
实施例 4	5.35%	组织状态细腻, 6 个月有轻微析水	3 个月底部轻微析水
实施例 5	5.12%	组织状态细腻, 6 个月无析水	3 个月底部轻微析水
对比例 1	6.03%	5 个月出现轻微析水	3 个月底部出现轻微析水
对比例 2	7.45%	3 个月出现轻微析水	2 个月底部出现明显析水
对比例 3	6.24%	4 个月出现轻微析水	2 个月底部出现轻微析水
对比例 4	9.03%	2 个月出现轻微析水	2 个月出现明显下部析水, 蛋白轻微絮凝

表 2 结果显示: 实施例 1~5 制得的常温零蔗糖酸奶经 4000rpm, 离心 15min 后产品离心失水率较低, 产品体系较稳定, 且常温、保温贮藏观察体系均未出现明显析水及变稀情况;

对比例 1 的制备方法中未添加金银花提取液, 对产品的稳定性有轻微影响; 对比例 2 中添加的金银花液不在实施例的限制范围内, 添加物失衡无法形成良好的稳定体系, 其产品在保温贮藏 2 个月左右就出现明显的离心失水。

对比例 4 中使用与本发明不同的益生元方案, 由于这些益生元在稳定性上的保护能力不足, 产品析水情况严重, 2 个月常温贮藏后出现了体系崩溃的情况。

对比例 3 未采用实施例 5 中的益生菌, 结果发现, 虽然其他原料均相同, 但是, 产品的产品顺滑度下降, 且保温贮藏 2 个月也出现了底部变稀现象。

本产品通过组合添加金银花提取液与菊粉, 保证了常温产品功能的同时, 平衡了产品的风味, 保证在货架期内的稳定性, 简化了产品配方。

实验例 2 绿原酸含量检测与分析

金银花提取液绿原酸含量检测方法参考相关文献设计。

参考文献: [1]丁敏, 王丽玲, 秦玉川,等. 金银花中绿原酸的水提取工艺研究[J]. 浙江林业科技, 2022, 42(2):6.[2]王玉洁, 接伟光, 郭娜,等. 高效液相色谱法同时检测金银花中绿原酸和总黄酮及其提取工艺[J]. 粮食与油脂, 2022, 35(2):6.[3]邹容,游玉明,陈泽雄,胡凯,冉烈. 干燥方式对金银花多酚组分及其抗氧化活性的影响[J]. 食品科学, 2016, 37(5):6。

本实验例利用高效液相色谱仪进行检测。首先利用绿原酸对照品（标准品）配置标准溶液, 精密吸取绿原酸标准液, 配置不同浓度梯度的溶液备用。在检测波长 327nm 条件下利用高效液相色谱进行绿原酸含量标准曲线的绘制。进一步利用相同检测方式检测和计算浸提后的金银花液、发酵后和终产品中的绿原酸含量。

(1) 工艺优化对产品中绿原酸含量的影响

目前对金银花提取的方法有: 直接浸提、真空冻干和真空冻干+浸提, 图 1 的结果显示, 对比浸提与冻干分离两种工艺方式可以发现, 组合后的工艺方法浸提出的含量较其他两组有

差异,说明本发明通过组合真空冻干与溶解浸提的方法,提升了金银花提取液中的绿原酸含量。

在制备常温零蔗糖酸奶时,不同加热杀菌的方式,对常温零蔗糖酸奶中绿原酸含量的影响不同。图2的结果显示,将金银花浸提液在混料的时候进行添加时,经过两次不同程度的杀菌热处理,金银花提取液中的绿原酸含量有显著提升。UHT热处理(步骤(4)中的杀菌处理)或UHT+巴氏热处理(步骤(6)中的预热和杀菌),样品中绿原酸含量无显著差异,但两组与热处理前浸提液相比,样品中绿原酸含量显著上升,说明常温零蔗糖酸奶的加工工艺进一步促进了金银花提取液的功效成分释放。

图3的结果显示,对比例6调整发酵时的发酵条件或对比例7省略了杀菌前预热处理,样品中的绿原酸含量有明显下降的趋势,说明实施例工艺条件设置的必要性。

(2) 益生菌添加对产品中绿原酸含量的影响

本发明在酸奶发酵剂基础上添加益生菌(长双歧杆菌BBMN68)参与发酵。实施例与对比例3、对比例5对比分析说明,长双歧杆菌BBMN68的添加能更好的促进金银花提取液中绿原酸的释放(图3)。实施例2与实施例5结果对比说明,益生菌菌数与终产品的绿原酸含量有关,可能提升产品的减脂功效。

实验例3 产品中短链脂肪酸检测

本实验例基于实施例5的配方,检测制备所得常温零蔗糖酸奶产品中短链脂肪酸的含量,结果见图4。检测方法参考以下文献:[1].武旭芳,张养东,郑楠等.乳中短链脂肪酸组成、生理功能及检测技术研究进展[J].动物营养学报,2022,34(04):2148-2155. [2]. Fatty acid profile of milk for determining reproductive status in lactating Holstein Friesian cows. Hawar M. Zebari;;S. Mark Rutter;;Emma C.L. Bleach. Animal Reproduction Science,2019.

通过短链脂肪酸检测和分析表明,本发明配方中增加益生元的设计下,实施例4和5与对比例4相比都更有效的提升了产品发酵过程中短链脂肪酸的产量,一定程度上有提升产品在减脂和体重控制方面的功效价值。

实验例4 体重调控作用

SPF级Wistar大鼠若干只,雄性,体重140~170g,试验动物房为屏障系统+IVC笼盒,温度20~25℃,相对湿度45%~65%。每组10只大鼠,空白组为饲喂普通饲料(灌胃生理盐水)的动物组,模型组为饲喂高脂饲料(灌胃生理盐水)的动物组,试验组灌胃发酵乳(每天饮用10g/kg)并饲喂高脂饲料。各组灌胃7天后观察大鼠体重变化,共灌胃12周。

实验开始时模型组与空白组的动物体重的差异应超过平均体重的20%,分不同配方实验组,经口给予受试样品,每周测2次体重和食物摄入量。实验结束时计算体重变化并(利用核磁共振相关设备)检测体脂率。检测方法参考以下文献:[1].李晨阳.小鼠体成分无损分析方法的开发及其应用[D].大连工业大学,2018. [2]. Choi B ,Park S ,Lee D , et al.Green coffee bean extract improves obesity by decreasing body fat in high-fat diet-induced obese mice[J].Asian Pacific Journal of Tropical Medicine,2016,9(07):616-624.

本实验例测评产品的体重调控作用,结果见图5,图5的结果显示:各组中大鼠体重均有不同程度增加,模型组与对照组比较有显著差异,说明肥胖模型造模成功;各个实施例与模型组、对比例组相比较,均在体重增重上有显著降低,实施例5与实施例4之间存在差异,但均能发挥体重调控的良好效果,对比例组间基本差异不显著,虽与模型组有差异,但相对

于实施例效果较弱。实施例 5 的体重增重与空白组差异不显著，说明体重控制效果良好。实施例 5 相对于对比比例 1 而言也实现了体重增重的降低。

本实验例测评产品对大鼠体脂率的影响，结果见图 6，各组中大鼠体脂率均有不同程度降低，实施例 4、实施例 5 与空白组无显著差异，说明实施例对于体脂的改善效果良好；对比比例与模型组相比有所下降，但效果一般，因此组间差异不显著。其中，对比比例 1 相对介于空白组与模型组的指标中间，说明零蔗糖酸奶产品本身对于体重控制有一定效果。实施例 5 相对于对比比例 1 而言也实现了体脂率的降低。

实验例 5 大鼠肠道菌群分布

本实验例对大鼠肠道菌群进行检测和分析，方法包括：不同组别大鼠灌胃受试样品，每组中各选取 6 只大鼠，在受试结束时，收集 5h 内所有的新鲜粪便，并保存于带盖离心管中，记录总质量和粪便数量，于-80℃保存用于菌群测定。菌群测定方法采用 16s rDNA 序列检测。检测方法参考以下文献：[1]. WEI J, ZHAO Y, ZHOU C, et al. Dietary Polysaccharide from *Enteromorpha clathrata* Attenuates Obesity and Increases the Intestinal Abundance of Butyrate-Producing Bacterium, *Eubacterium xylanophilum*, in Mice Fed a High-Fat Diet[J]. *Polymers (Basel)*, 2021,13(19). [2]. TANG S, ZHONG R, YIN C, et al. Exposure to High Aerial Ammonia Causes Hindgut Dysbiotic Microbiota and Alterations of Microbiota-Derived Metabolites in Growing Pigs[J]. *Front Nutr*, 2021,8: 689818.

大鼠肠道菌群测定结果如表 3 和表 4 所示。

表 3 实施例与对比比例对大鼠肠道菌群的分布变化（门水平）

相对比例	空白组	模型组	实施例 4	实施例 5	对比比例 1	对比比例 3	对比比例 4	对比比例 5
厚壁菌门	11±1.75 ^a	32±1.15 ^b	12±1.09 ^a	8±0.87 ^c	17±1.45 ^d	13±1.38 ^d	21±0.93 ^d	15±1.66 ^a
拟杆菌门	10±0.25 ^a	4.5±0.15 ^b	6.5±0.30 ^c	7.5±0.27 ^d	5±0.10 ^e	5±0.16 ^e	6.25±0.23 ^c	5±0.44 ^b
放线菌门	0.25±0.02 ^a	1.25±0.05 ^b	0.3±0.03 ^a	0.35±0.05 ^a	0.525±0.02 ^c	0.55±0.01 ^c	0.5±0.01 ^c	0.5±0.02 ^c
变形菌门	0.25±0.02 ^a	1.125±0.01 ^b	0.5±0.05 ^c	0.475±0.03 ^c	0.875±0.05 ^d	0.825±0.01 ^d	0.825±0.03 ^d	0.875±0.04 ^d

表 4 实施例与对比比例对大鼠肠道菌群的分布变化（种属水平）

相对比例	空白组	模型组	实施例 4	实施例 5	对比比例 1	对比比例 3	对比比例 4	对比比例 5
双歧杆菌	24±1.45 ^a	12±0.55 ^b	38±1.48 ^c	42±1.24 ^c	30±0.40 ^a	34.5±0.45 ^c	27±0.98 ^a	30.8±0.46 ^a
乳酸杆菌	18±2.51 ^a	4±0.84 ^b	16.4±0.74 ^a	17±0.88 ^a	13±0.32 ^c	14±0.47 ^a	14.6±1.05 ^a	14.4±0.91 ^a
<i>Bacteroides</i> 菌	45±1.50 ^a	10±0.85 ^b	30±1.25 ^c	35±1.40 ^d	16±0.55 ^e	16±1.06 ^e	15±0.55 ^e	15±0.86 ^e
阿克曼氏菌	4±0.25 ^a	1±0.11 ^b	10±0.96 ^c	17±1.22 ^d	3.8±0.71 ^a	5±1.05 ^a	4.2±0.45 ^a	3.5±0.53 ^a
<i>Roseburia</i> 菌	21±2.25 ^a	7±0.55 ^b	11±1.15 ^c	14±0.75 ^c	7±0.24 ^b	9±0.64 ^d	8±1.02 ^b	7±0.28 ^b

注：a b c d e 不同字母表示不同组间的差异性（p < 0.05），标有相同字母的组别说明这些组间无显著性差异。

大鼠肠道菌群测定结果表面，在门水平上分析，厚壁菌门、放线菌门与变形菌门模型组丰度显著上升，对比比例组相对模型组有显著下降，但相对于实施例仍存在差异，其中放线菌门与厚壁菌门的实施例结果与空白组相近；拟杆菌门模型组与对比比例组丰度显著下降，实施例组有上升趋势。

在种属水平上，双歧杆菌、乳酸杆菌与 *Bacteroides* 菌三株有益菌在实施例组中都有显著提升，与对比比例和模型组差异显著；与体重控制相关的阿克曼氏菌和 *Roseburia* 菌，在实施例组中也有显著提升，一定程度上说明了实施例促进肠道有益菌和减脂相关菌株生长。

实施例 6 大鼠的粪便中短链脂肪酸的检测

本实验例检测大鼠的粪便中短链脂肪酸的含量，图 7 为饲喂实施例与对比例的常温零蔗糖酸奶后，大鼠粪便中乙酸的检测结果；图 8 为饲喂实施例与对比例的常温零蔗糖酸奶后，大鼠粪便中丙酸的检测结果；图 9 为饲喂实施例与对比例的常温零蔗糖酸奶后，大鼠粪便中丁酸的检测结果。检测方法参考以下文献：[1]. MACHIELS K, JOOSSENS M, SABINO J, et al. A decrease of the butyrate-producing species *Roseburia hominis* and *Faecalibacterium prausnitzii* defines dysbiosis in patients with ulcerative colitis[J]. *Gut*, 2014,63(8): 1275-1283. [2]. XIAO S, LIU C, CHEN M, et al. *Scutellariae radix* and *coptidis rhizoma* ameliorate glycolipid metabolism of type 2 diabetic rats by modulating gut microbiota and its metabolites[J]. *Appl Microbiol Biotechnol*, 2020,104(1): 303-317.

图 7 至图 9 的结果显示：与模型组相比，实施例组的大鼠肠道中短链脂肪酸（乙酸、丙酸、丁酸）含量均显著上升，且实施例组与空白组和对比例组结果相比差异显著，说明实施例组产品对于大鼠肠道中短链脂肪酸产生和体重控制有良好效果。

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、一种酸奶的制作方法，其特征在于，所述酸奶的每 100g 原料中，金银花提取液、益生元和益生菌长双歧杆菌 BBMN68 的相对用量为 (2~10g): (1~6g): ($1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ CFU，例如 1×10^7 CFU 或 1×10^8 CFU)；所述益生元为菊粉或低聚木糖，优选所述酸奶为常温零蔗糖酸奶。

2、根据权利要求 1 所述的制作方法，其特征在于，所述金银花提取液的提取方法为：金银花预冻、冷冻干燥后，获得金银花粉剂；以所述金银花粉剂与无菌水料液比 20:1~30:1 g/L，在保温罐中 65~75℃溶解浸提 10~20 min，过滤得金银花提取液。

3、根据权利要求 2 所述的制作方法，其特征在于，在所述酸奶发酵完成，进行杀菌之前，将物料预热至 50~55℃并保持 5~10min。

4、根据权利要求 1~3 任一项所述的制作方法，其特征在于，

所述酸奶由生牛乳配以稳定剂、甜味剂、益生元、乳清蛋白和金银花提取液，经嗜热链球菌、保加利亚乳杆菌、长双歧杆菌 BBMN68 作为发酵菌株；所述稳定剂为高脂果胶；所述甜味剂为赤藓糖醇或木糖醇。

5、根据权利要求 4 所述的制作方法，其特征在于，所述酸奶的原料含有生牛乳 80~100 重量份，金银花提取液 2~10 重量份，甜味剂 0.01~10 重量份，乳清蛋白粉 0.5~2 重量份，高脂果胶 0.1~0.5 重量份，益生元 1~6 重量份，有效活菌数 $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{10}$ CFU/100g 的保加利亚乳杆菌，有效活菌数 $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{10}$ CFU/100g 的嗜热链球菌，和有效活菌数 $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$ CFU/100g 长双歧杆菌 BBMN68。

6、根据权利要求 5 所述的制作方法，其特征在于，包括：

(1) 将生牛乳用反渗透膜过滤出来，得到保留液和渗透液；

(2) 将 (1) 所述的保留液预热升温至 45~55℃，加入甜味剂、乳清蛋白粉、益生元、金银花提取液，搅拌均匀，进行均质，杀菌，冷却；

接入嗜热链球菌、保加利亚乳杆菌及益生菌长双歧杆菌 BBMN68，40~45℃进行发酵 4~8h，发酵到 pH 4.25~4.35 时，进行破乳、冷却，得到第一物料；

(3) 将 (1) 中分离出的渗透液升温至 50~55℃，加入稳定剂搅拌均匀，进行均质，杀菌，冷却，得到第二物料；

(4) 将 (2) 中得到的第一物料和 (3) 中得到的第二物料进行静态混合，预热至 50~60℃并保持 2~5min，然后升温至 65~80℃杀菌 15~60s；冷却至 20~25℃，20~30bar 无菌均质，无菌灌装，得到常温零蔗糖酸奶。

7、根据权利要求 6 所述的制作方法，其特征在于，步骤 (2) 中，发酵前的均质条件为 55~65℃，150~160bar，杀菌条件为 120~130℃，5~10s，冷却温度为 40~42℃；破乳后冷却温度为 20~25℃。

8、权利要求 6 所述的制作方法，其特征在于，步骤 (3) 中，加入稳定剂搅拌均匀后，均质条件为 55~65℃，150~160bar，杀菌条件为 110~120℃，15s，冷却温度为 20~25℃。

9、一种酸奶，其特征在于，由权利要求 1~8 任一项所述的制作方法，制作得到。

10、权利要求 9 所述的酸奶在制备减脂塑形保健品中的应用。