



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112868786 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

---

(21) 申请号 202110103612.3 *A23C 7/00* (2006.01)  
(22) 申请日 2021.01.26 *A23C 1/08* (2006.01)  
(71) 申请人 四川省食品发酵工业研究设计院有 *A23L 5/20* (2016.01)  
限公司 *A23L 5/30* (2016.01)  
地址 611130 四川省成都市温江区杨柳东  
路中段98号  
申请人 威远县农业农村局  
(72) 发明人 李金平 张莉 柏红梅 王波  
陈一萌 邹金 刘雨  
(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 吕玲  
(51) Int. Cl.  
*A23C 9/133* (2006.01)  
*A23C 9/13* (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页

---

(54) 发明名称

一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于食品加工技术领域,具体为一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品及其制备方法。该无花果益生菌产品的原料为:无花果浆35~55%,木糖醇3~6%,益生菌2~4%,果渣粉2~5%,护色剂0.1~0.4%,稳定剂0.05~0.3%,其余为乳。本申请制备得到的无花果益生菌产品是一种风味独特、营养丰富、低糖低脂高蛋白高膳食纤维的产品,且该产品还具有治疗肠热便秘、食欲不振、消化不良等功效。本申请可以实现无花果高值化利用,丰富无花果产品类型,极大程度保留无花果的营养成分与风味,也可有效解决传统酸奶运输不便、菌种存活率低以及热量高的技术问题,同时还促进了水果加工副产物果渣的有效利用。

1. 一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其特征就在于包含以下质量百分比的原料:无花果浆35~55%,木糖醇3~6%,益生菌2~4%,果渣粉2~5%,护色剂0.1~0.4%,稳定剂0.05~0.3%,其余为乳,总质量百分含量之和为100%。

2. 根据权利要求1所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其特征就在于:所述益生菌为嗜热链球菌、保加利亚乳杆菌、双歧杆菌、鼠李糖乳杆菌、植物乳杆菌、乳酸乳球菌中的一种或多种,活菌含量 $10^6 \sim 10^{11}$ CFU/g。

3. 根据权利要求1所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其特征就在于:所述果渣粉为水果加工副产物废渣经干燥、超微粉碎制成;所述水果包括但不限于以下品种:无花果、火龙果、沙棘、蓝莓、桑葚、苹果、黄瓜、刺梨、猕猴桃、柑橘、黑加仑、树莓中的任意一种或几种的混合;所述乳为牛乳、骆驼乳、羊乳中的任意一种的生鲜乳或复原乳。

4. 根据权利要求1所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其特征就在于,所述护色剂为D-异抗坏血酸、柠檬酸、抗坏血酸的任意一种或几种的混合物;所述稳定剂为羧甲基纤维素钠、明胶、魔芋胶、琼脂、卡拉胶的任意一种或几种的混合物。

5. 根据权利要求1至4中任一权利要求所述一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品的制备方法,其特征就在于包括以下步骤:

S1: 无花果浆制备:挑选优质新鲜的无花果为原料,去蒂、去皮后清洗沥干水分并切块,使用破壁机将无花果打浆,浆液加入护色剂搅拌均匀,采用高压脉冲电场辅助冷等离子体灭菌技术进行杀菌,备用;

S2: 原料乳验收:对原料乳进行验收,检验合格后的原料乳通过双联过滤器收入原奶罐;

S3: 标准化处理:要求原料乳蛋白质 $\geq 3.1\%$ ,若原奶罐的乳达不到此要求,需要进行标准化处理;

S4: 预巴杀:将原料乳加热至65~70℃,保持30min进行预巴杀,降温后转至储奶罐,备用;

S5: 配料:按比例加入木糖醇和稳定剂,边搅拌边加入原料乳中,充分混合均匀;

S6: 均质、杀菌:将原料乳预热至55~65℃后使用均质机均质,然后采用板式连续换热器杀菌或间歇式立式杀菌缸进行杀菌处理,杀菌后冷却至40~43℃,备用;

S7: 接种:在无菌操作条件下,将益生菌发酵剂接种到杀菌后的原料乳中,开动搅拌器连续搅拌20min,使其充分混合均匀,得接种奶备用;

S8: 发酵:将接种奶置于40~45℃条件下恒温发酵4~8h,最终酸奶pH控制在4.4~4.7,迅速降温至30℃以下,得发酵酸奶;

S9: 破乳:开启搅拌器,低速搅拌进行破乳,得酸奶;

S10: 果渣粉制备:将果渣进行干燥制成果渣干,经过超微粉碎机粉碎,得果渣粉;

S11: 调配、灌装:将S1得到的无花果浆、S9得到的酸奶与S10得到的果渣粉按比例混合均匀,定量灌装入模具容器中;

S12: 真空冷冻干燥:将模具放入冻干机的冷阱中进行预冻,然后快速放入干燥室中进行升华干燥;

S13: 脱模、包装:在无菌操作条件下,取出无花果固体酸奶,迅速使用充氮及铝塑复合膜对无花果固体酸奶包装密封即得成品。

6. 根据权利要求5所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,其特征在于:S1中,无花果果浆采用高压脉冲电场辅助冷等离子体灭菌技术进行杀菌处理;高压脉冲电场限定 $30\sim 35\text{kV/cm}$ , $390\sim 520\mu\text{s}$ ,等离子体灭菌技术限定放电频率为 $2000\sim 2500\text{Hz}$ ,氧气浓度为 $0.8\sim 1.2\%$ ,处理时间为 $5\sim 7\text{min}$ 。

7. 根据权利要求5所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,其特征在于:S6中,在均质压力 $8.0\sim 10.0\text{MPa}$ 条件下进行均质;采用板式连续换热器杀菌,杀菌温度为 $80\pm 5^\circ\text{C}$ 、杀菌时间为 $15\sim 20\text{s}$ ;或用间歇式立式杀菌缸杀菌,杀菌温度为 $85\pm 5^\circ\text{C}$ 、杀菌时间为 $15\sim 20\text{min}$ 。

8. 根据权利要求5所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,其特征在于:S9中,搅拌器在 $50\sim 150\text{r/min}$ 的低速搅拌条件下保持 $10\sim 20\text{min}$ ,保持搅拌时的温度在 $20\sim 25^\circ\text{C}$ 。

9. 根据权利要求5所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,其特征在于:S10中,果渣采用真空冷冻干燥,预冻温度设置为 $-40^\circ\text{C}$ ,达到预冻温度后保持 $6\text{h}$ ,升华干燥温度为 $40^\circ\text{C}$ ,干燥 $60\text{h}$ 后结束冻干;或采用烘干, $30\sim 55^\circ\text{C}$ 烘干至恒重得果渣干;果渣干在 $-15\sim -25^\circ\text{C}$ 超微粉碎 $15\sim 25\text{min}$ 制得果渣粉。

10. 根据权利要求5所述的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,其特征在于:S12中,预冻温度设置为 $-40^\circ\text{C}$ ,达到预冻温度后保持 $6\text{h}$ ;升华干燥温度为 $40^\circ\text{C}$ ,干燥 $60\text{h}$ 后结束冻干。

## 一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于食品加工技术领域,尤其是食品领域中的果蔬制品加工技术,具体为一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 无花果是一种高膳食纤维兼顾营养价值与药用价值的新型保健水果。无花果不仅含有丰富的钙、磷、铁、胡萝卜素、维生素等成分,还含有许多有益的微量元素,以及18种氨基酸,其中8种是人体必需氨基酸,此外还具有丰富的膳食纤维成分、黄酮、多糖、超氧化物歧化酶等具有防治心血管疾病和老年性痴呆症功能的生理活性物质,也含有具备抗癌功能的呋喃香豆素、补骨酯素、佛手柑内酯等物质。现代医学研究表明,无花果有增强机体免疫功能、抑制多种肿瘤细胞增殖的作用,以及降血糖、降低血胆固醇、助消化、止腹泻、抗衰老和抗蠕虫的功效。目前,对于果浆制品多采用传统热杀菌方式,传统的热杀菌能够达到较好的杀菌灭酶效果,但会对果蔬汁中的热敏性物质和生物活性成分造成不可逆转的破坏,制约了消费者的消费欲望,高压脉冲电场辅助冷等离子体灭菌技术不仅具有操作方便、杀菌效果好、环保等特点,还可以极大程度的保留果浆原有的感官性状和营养物质。

[0003] 果渣作为一种新型廉价资源,保健成分含量高,不仅富含纤维素、半纤维素及淀粉等多糖,也含有单糖、低聚寡糖、有机酸、矿质元素以及多种活性成分,其中水果发酵饮料/酵素加工副产物果渣还含有对人体健康有益的益生菌,其资源利用开发应得到高度的重视。目前,仅有少量果渣被用于肥料、燃料、饲料等用途,绝大部分果渣因溶解性差,粉碎过程污染程度大、营养流失率高等原因,导致无法进行综合利用而废弃,造成严重的资源浪费和环境污染。

[0004] 膳食纤维被营养学界补充认定为第七大营养素,易于人体消化吸收,对人体具有重要的生理功能,具有预防便秘、调节肠道功能、调节血糖等作用。随着消费者生活质量的提高,食物精细化程度越来越高,动物性食物所占比例大为增加,导致一些所谓“现代文明病”,如肥胖症、糖尿病、高脂血症等。而加强膳食纤维的摄入可以有效防治这类疾病的发生,有助于提升消费者的生活品质。因此,随着生活质量的提升,高膳食纤维食品也越来越受到消费者的青睐。

[0005] 木糖醇作为一种功能型甜味剂,是糖醇中最甜的一种,也是糖醇类甜味剂吸热最大的一种,食用时甜味纯正,具有清凉爽口的口感特性。木糖醇和白砂糖相比,具有热量低的优势、代谢过程不需要胰岛素参与,并且能够促进胰脏分泌胰岛素,代谢速度快。因此,木糖醇是适合于糖尿病患者食用的有营养性的食糖替代品。

[0006] 益生菌是一类通过改善或者调节肠道微生物微生态平衡,从而对人体产生有益作用的微生物活体制品,通常具有促消化、提升人体免疫力与抗氧化能力、维持肠道菌群平衡、改善乳糖不耐症以及降血压、血脂等良好的保健作用,被广泛应用于食品工业中,尤其是乳制品行业。随着人们生活质量的提升,对于健康饮食的追求也日益凸显。而酸奶由于其独特的风味、丰富的营养,在现代社会中受越来越多的人青睐,成为人们日常生活中的主要

奶制品。酸奶是一种以牛乳和/或乳粉为原料,经益生菌发酵制成的酸性乳制品,不仅保留了乳中原有的丰富营养物质,同时由于加入了益生菌发酵,其中的脂肪、蛋白质被益生菌分解,形成更加容易被吸收的短肽、氨基酸片段以及丁二酮、乙酸等酸奶风味物质。此外,酸奶中还含有大量的益生菌,也具有一定的保健功能,并且由于其中的乳糖被分解成乳酸,适合乳糖不耐症患者食用。但是由于乳酸菌为兼性厌氧菌,在高氧环境中会受到抑制,而在搅拌型酸奶生产过程中如果搅拌速度过快,则会导致乳中溶氧量上升,乳酸菌生长代谢受到抑制,进而影响产品品质,因此有必要对搅拌条件予以限制。

[0007] 传统的酸奶制品通常是有凝固型酸奶与搅拌型酸奶,虽然具有良好的口感,但是存在保质期短、益生菌存活率较低、热量高、储存以及运输成本高、制约因素多等问题。同时,随着生活质量的进一步提升,消费者对于产品口味、便携性以及功能性等方面有了更高的要求。将酸奶和辅料混合,定量分装在一定模具中,冻干去水,制得的高孔隙率的益生菌制品,不仅可以极大程度提高益生菌的存活率,还可以有效保留原辅料原有的营养成分、色泽和风味,这对于果蔬益生菌制品尤为重要。无花果作为一种优质食材,但存在保质期短、季节性强、运输与储存不便等问题,严重制约无花果产业的发展。在食品工业中,常见的无花果产品有无花果干品、茶包等产品,但是存在附加值不高的情况。果渣作为一种水果加工产业的副产品,具有较高的营养价值以及利用价值,但是在食品工业中尚未得到充足的发展。

[0008] 目前已有专利及技术文献阐述果蔬益生菌产品的制备,但是仍然存在膳食纤维含量低、稳定性差、营养成分损失多、消化吸收性低、能耗较高等问题,同时,尚未有专利以及技术文献描述富含膳食纤维的无花果益生菌产品的制备。因此,制备一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品对本领域技术人员是一种新的挑战。

## 发明内容

[0009] 本发明的目的是针对现有技术问题,提供一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品及其制备方法。该方法以无花果、乳、益生菌、果渣、木糖醇为主要原料,制备得到的无花果益生菌产品是一种风味独特、营养丰富、低糖低脂高蛋白高膳食纤维的产品,且该产品还具有治疗肠热便秘、食欲不振、消化不良等功效。本申请可以实现无花果高值化利用,丰富无花果产品类型,极大程度保留无花果的营养成分与风味,也可有效解决传统酸奶运输不便、菌种存活率低以及热量高的技术问题,同时还促进了水果加工副产物果渣的有效利用。

[0010] 为了实现以上发明目的,本发明的具体技术方案为:

[0011] 一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其含有以下质量百分含量的原料:无花果浆35~55%,木糖醇3~6%,益生菌2~4%,果渣粉2~5%,护色剂0.1~0.4%,稳定剂0.05~0.3%,其余为乳,总质量百分含量为100%。

[0012] 作为本申请中一种较好的实施方式,所述益生菌为嗜热链球菌、保加利亚乳杆菌、双歧杆菌、鼠李糖乳杆菌、植物乳杆菌、乳酸乳球菌中的任意一种或多种,活菌含量为 $10^6 \sim 10^{11}$ CFU/g。

[0013] 作为本申请中一种较好的实施方式,所述果渣粉包括但不限于以下品种:无花果、火龙果、沙棘、蓝莓、桑葚、苹果、黄瓜、刺梨、猕猴桃、柑橘、黑加仑、树莓的加工副产物废渣中的任意一种或几种组合,经过干燥、超微粉碎制成果渣粉。

[0014] 作为本申请中一种较好的实施方式,所述护色剂为D-异抗坏血酸、柠檬酸、抗坏血酸的一种或多种。

[0015] 作为本申请中一种较好的实施方式,所述稳定剂为羧甲基纤维素钠、明胶、魔芋胶、琼脂、卡拉胶的一种或多种。

[0016] 作为本申请中一种较好的实施方式,所述乳为牛乳、骆驼乳、羊乳中的任意一种,生鲜乳或复原乳均可。

[0017] 一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,包括以下步骤:

[0018] S1:无花果浆制备:挑选优质新鲜的无花果为原料,去蒂、去皮后清洗沥干水分并切块,使用破壁机将无花果打浆,浆液加入护色剂搅拌均匀,采用高压脉冲电场辅助冷等离子体灭菌技术进行杀菌,备用。

[0019] S2:原料乳验收:对原料乳进行验收,检验合格(符合GB 19301-2010食品安全国家标准生乳)后的原料乳通过双联过滤器收入原奶罐。

[0020] S3:标准化处理:要求原料乳蛋白质 $\geq 3.1\%$ ,若原奶罐的乳达不到此要求,需要进行标准化处理。

[0021] S4:预巴杀:将原料乳加热至 $65\sim 70^{\circ}\text{C}$ ,保持30min进行预巴杀,降温后转至储奶罐,备用。

[0022] S5:配料:按比例加入木糖醇和稳定剂,边搅拌边加入原料乳中,充分混合均匀。

[0023] S6:均质、杀菌:将原料乳预热至 $55\sim 65^{\circ}\text{C}$ 后使用均质机均质,然后采用板式连续换热器杀菌或间歇式立式杀菌缸进行杀菌处理,杀菌后冷却至 $40\sim 43^{\circ}\text{C}$ ,备用。

[0024] S7:接种:在无菌操作条件下,将益生菌发酵剂接种到杀菌后的原料乳中,开动搅拌器连续搅拌20min,使其充分混合均匀,得接种奶备用。

[0025] S8:发酵:将接种奶置于 $40\sim 45^{\circ}\text{C}$ 条件下恒温发酵4~8h,最终酸奶pH控制在4.4~4.7,迅速降温至 $30^{\circ}\text{C}$ 以下,得发酵酸奶。

[0026] S9:破乳:开启搅拌器,低速搅拌进行破乳,得酸奶。

[0027] S10:果渣粉制备:将果渣进行干燥制成果渣干,经过超微粉碎机粉碎得果渣粉。

[0028] S11:调配、灌装:将S1得到的无花果浆、S9得到的酸奶与S10得到的果渣粉按比例混合均匀,定量灌装入模具容器中。

[0029] S12:真空冷冻干燥:将模具放入冻干机的冷阱中进行预冻,然后快速放入干燥室中进行升华干燥。

[0030] S13:脱模、包装:在无菌操作条件下,取出无花果固体酸奶,迅速使用充氮及铝塑复合膜对无花果固体酸奶包装密封即得成品。

[0031] 作为本申请中一种较好的实施方式,S1中,无花果果浆采用高压脉冲电场( $30\sim 35\text{kV/cm}$ , $390\sim 520\mu\text{s}$ )辅助冷等离子体灭菌技术(放电频率为 $2000\sim 2500\text{Hz}$ ,氧气浓度为 $0.8\sim 1.2\%$ ,处理时间为 $5\sim 7\text{min}$ )进行杀菌处理。

[0032] 作为本申请中一种较好的实施方式,S2中对原料乳进行验收,检测项目包括蛋白质、脂肪、杂质度、非脂乳固体、微生物指标以及酒精实验,检验合格后的原料乳通过120目双联过滤器收入原奶罐。

[0033] 作为本申请中一种较好的实施方式,S6中,在均质压力 $8.0\sim 10.0\text{MPa}$ 条件下进行均质;采用板式连续换热器杀菌,杀菌温度为 $80\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、杀菌时间为 $15\sim 20\text{s}$ ;或用间歇式立

式杀菌缸杀菌,杀菌温度为 $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、杀菌时间为15~20min。

[0034] 作为本申请中一种较好的实施方式,S9中,50~150r/min低速搅拌10~20min,保持搅拌时的温度在20~25 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0035] 作为本申请中一种较好的实施方式,S10中,果渣采用真空冷冻干燥,预冻温度设置为-40 $^{\circ}\text{C}$ ,达到预冻温度后保持6h,升华干燥温度为40 $^{\circ}\text{C}$ ,干燥60h后结束冻干;或采用烘干,30~55 $^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒重得果渣干;果渣干在-15~-25 $^{\circ}\text{C}$ 超微粉碎15~25min制得果渣粉(粒度10 $\mu\text{m}$ 以下)。

[0036] 作为本申请中一种较好的实施方式,S11中,无花果浆、酸奶与果渣粉以质量比为35~55:40~63:2~5的比例进行混合。

[0037] 作为本申请中一种较好的实施方式,S12中,预冻温度设置为-40 $^{\circ}\text{C}$ ,达到预冻温度后保持6h;升华干燥温度为40 $^{\circ}\text{C}$ ,干燥60h后结束冻干。

[0038] 与现有技术相比,本发明的积极效果体现在:

[0039] (一)本发明以高膳食纤维的无花果为原料,通过打浆、冻干等工艺精制而成,该工艺最大限度地保留了无花果中膳食纤维,具有风味独特、营养价值高等特点,同时无花果还富含酶类、多糖、黄酮等生理活性物质,具有增强机体免疫功能、抑制多种肿瘤细胞增殖的作用,以及降血糖、降低血胆固醇、助消化、止腹泻、抗衰老和抗蠕虫等功效。

[0040] (二)本发明使用木糖醇作为功能型甜味剂,具有热量低的优势、代谢过程不需要胰岛素参与,是适合于糖尿病患者等特殊群体食用的有营养性的食糖替代品,而且木糖醇不受酵母菌和细菌作用,还具有预防龋齿、保肝护肝、促进肠道益生菌增殖、调节胃肠道功能等作用。

[0041] (三)本发明利用现代发酵技术和真空冷冻干燥技术相结合,制成无花果活性益生菌新产品,该产品既保留了无花果与酸奶的营养成分和风味,同时提高益生菌的存活率,增强了产品促消化、提升人体免疫力与抗氧化能力、维持肠道菌群平衡、改善乳糖不耐症等保健价值。

[0042] (四)本发明以果渣作为原料,具有低脂、高膳食纤维与活性成分等特点,还具有抗氧化、降血脂、助消化以及提升人体免疫能力等功效。采用超微粉碎技术加工果渣,可以最大限度地保留其本身的生物活性及各种营养成分,提升其溶解性、流动性以及消化吸收性,同时粉粒表面积的增大使功能性成分得以释放。

[0043] (五)本发明采用高压脉冲电场辅助冷等离子体杀菌技术对无花果果浆进行杀菌处理,不仅避免传统热杀菌方式破坏热敏性成分以及影响风味和色泽等缺陷,而且具有均匀度高、能耗低以及绿色环保等优势,满足消费者对天然、营养、美味、健康食品的追求。

[0044] (六)本发明采用50~150r/min搅拌转速进行破乳,以预防高速搅拌导致的溶氧量上升引起乳酸菌生长代谢受到抑制,从而影响终产品品质。

[0045] (七)本发明所制备的一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,可以脱离冷链,延长酸奶货架期,也克服了无花果保质期短、季节性强、运输与储存不便等问题,提升无花果经济附加值,增强市场竞争能力。

## 具体实施方式

[0046] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合具体实施方式对

本发明作进一步的详细描述,但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于下述实施例。在不脱离本发明上述技术思想情况下,根据本领域普通技术知识和惯用手段,做出各种替换和变更,均应包括在本发明的范围内。

[0047] 本申请文件中,%如无特殊说明,均表示wt%;所采用的原料,如无特殊说明外,均为市售产品。

[0048] 实施例1:

[0049] 一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其含有以下质量百分含量的原料:无花果浆45%,木糖醇5%,益生菌2%,果渣粉3%,护色剂0.2%,稳定剂0.1%,其余为乳,总质量百分含量为100%。

[0050] 所述益生菌为复合益生菌(嗜热链球菌菌粉、保加利亚乳杆菌菌粉与双歧杆菌菌粉的质量比为2:1:1),活菌总含量为 $10^8$ CFU/g。所述护色剂为D-异抗坏血酸;所述稳定剂为羧甲基纤维素钠;所述乳为生鲜牛乳。

[0051] 所述果渣粉的制备方法为:将刺梨经压榨后的废弃物果渣(可参考《刺梨果渣的营养、保健成分及利用价值评价》,周禹佳,樊卫国,2020-10-27),经过干燥、超微粉碎制得。

[0052] 以上所述富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,包括以下步骤:

[0053] S1:无花果浆制备:挑选优质新鲜的无花果为原料,去蒂、去皮后清洗沥干水分并切块,使用破壁机将无花果打浆,浆液加入护色剂搅拌均匀,采用高压脉冲电场(30kV/cm, 520 $\mu$ s)辅助冷等离子体(放电频率为2000Hz,氧气浓度为1.0%,处理时间为7min)灭菌技术进行杀菌,备用。

[0054] S2:原料乳验收:对原料乳进行验收,检验合格后的原料乳通过双联过滤器收入原奶罐。S2中对原料乳进行验收,检测项目包括蛋白质、脂肪、杂质度、非脂乳固体、微生物指标以及酒精实验,检验合格后的原料乳通过120目双联过滤器收入原奶罐。

[0055] S3:标准化处理:要求原料乳蛋白质 $\geq 3.1\%$ ,若原奶罐的乳达不到此要求,需要进行标准化处理。

[0056] S4:预巴杀:将原料乳加热至68 $^{\circ}$ C,保持30min进行预巴杀,降温后转至储奶罐,备用。

[0057] S5:配料:按比例加入木糖醇和稳定剂,边搅拌边加入原料乳中,充分混合均匀。

[0058] S6:均质、杀菌:将原料乳预热至60 $^{\circ}$ C后使用均质机均质,均质压力为8.0MPa;然后采用板式连续换热器进行杀菌处理,杀菌温度为85 $^{\circ}$ C、杀菌时间为15s;杀菌后冷却至40 $^{\circ}$ C,备用。

[0059] S7:接种:在无菌操作条件下,将益生菌发酵剂接种到杀菌后的原料乳中,开动搅拌机连续搅拌20min,使其充分混合均匀,得接种奶备用。

[0060] S8:发酵:将接种奶置于40 $^{\circ}$ C条件下恒温发酵5h,最终酸奶pH控制在4.6,迅速降温至30 $^{\circ}$ C以下,得发酵酸奶。

[0061] S9:破乳:开启搅拌机,70r/min低速搅拌18min进行破乳,得酸奶;搅拌时的温度在20 $^{\circ}$ C。

[0062] S10:果渣粉制备:将果渣进行真空冷冻干燥、升华制成果渣干,预冻温度设置为-40 $^{\circ}$ C,达到预冻温度后保持6h,升华干燥温度为40 $^{\circ}$ C,干燥60h后结束冻干;冻干后的物料在-20 $^{\circ}$ C超微粉碎20min得果渣粉(粒度10 $\mu$ m以下)。

[0063] S11:调配、灌装:将S1得到的无花果浆、S9得到的酸奶与S10得到的果渣粉按质量比为45:52:3的比例混合均匀,定量灌装入模具容器中。

[0064] S12:真空冷冻干燥:将模具放入冻干机的冷阱中进行预冻,预冻温度设置为-40℃,达到预冻温度后保持6h,然后快速放入干燥室中进行升华干燥,升华干燥温度为40℃,干燥60h后结束冻干。

[0065] S13:脱模、包装:在无菌操作条件下,取出产品,迅速使用充氮及铝塑复合膜对产品包装密封即得成品。

[0066] 实施例2:

[0067] 一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其含有以下质量百分含量的原料:无花果浆50%,木糖醇4%,益生菌3%,果渣粉4%,护色剂0.2%,稳定剂0.2%,其余为乳,总质量百分含量为100%。

[0068] 所述益生菌为复合益生菌(嗜热链球菌、植物乳杆菌与双歧杆菌比例为2:1:1),活菌含量为 $10^8$ CFU/g。所述护色剂为柠檬酸、抗坏血酸(质量比为1:1);所述稳定剂为羧甲基纤维素钠与黄原胶(质量比1:1);所述乳为生鲜羊乳。

[0069] 所述果渣粉的制备方法为:将沙棘经压榨后的废弃物,经过干燥、超微粉碎制得。

[0070] 以上所述富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,包括以下步骤:

[0071] S1:无花果浆制备:挑选优质新鲜的无花果为原料,去蒂、去皮后清洗沥干水分并切块,使用破壁机将无花果打浆,浆液加入护色剂搅拌均匀,采用高压脉冲电场(35kV/cm, 400 $\mu$ s)辅助冷等离子体(放电频率为2200Hz,氧气浓度为1.0%,处理时间为6min)灭菌技术进行杀菌,备用。

[0072] S2:原料乳验收:对原料乳进行验收,检验合格后的原料乳通过双联过滤器收入原奶罐。S2中对原料乳进行验收,检测项目包括蛋白质、脂肪、杂质度、非脂乳固体、微生物指标以及酒精实验,检验合格后的原料乳通过120目双联过滤器收入原奶罐。

[0073] S3:标准化处理:要求原料乳蛋白质 $\geq 3.1\%$ ,若原奶罐的乳达不到此要求,需要进行标准化处理。

[0074] S4:预巴杀:将原料乳加热至65℃,保持30min进行预巴杀,降温后转至储奶罐,备用。

[0075] S5:配料:按比例加入木糖醇和稳定剂,边搅拌边加入原料乳中,充分混合均匀。

[0076] S6:均质、杀菌:将原料乳预热至63℃后使用均质机均质,均质压力为8.0MPa;然后采用间歇式立式杀菌缸杀菌,杀菌温度为80℃、杀菌时间为20min;杀菌后冷却至43℃,备用。

[0077] S7:接种:在无菌操作条件下,将益生菌发酵剂接种到杀菌后的原料乳中,开动搅拌器连续搅拌20min,使其充分混合均匀,得接种奶备用。

[0078] S8:发酵:将接种奶置于40℃条件下恒温发酵5h,最终酸奶pH控制在4.6,迅速降温至30℃以下,得发酵酸奶。

[0079] S9:破乳:开启搅拌器,100r/min低速搅拌15min进行破乳,得酸奶;搅拌时的温度在20℃。

[0080] S10:果渣粉制备:将果渣于50℃烘干至恒重,然后在-25℃超微粉碎15min得果渣粉(粒度10 $\mu$ m以下)。

[0081] S11:调配、灌装:将S1得到的无花果浆、S9得到的酸奶与S10得到的果渣粉按质量比为50:46:4的比例混合均匀,定量灌装入模具容器中。

[0082] S12:真空冷冻干燥:将模具放入冻干机的冷阱中进行预冻,预冻温度设置为-40℃,达到预冻温度后保持6h,然后快速放入干燥室中进行升华干燥,升华干燥温度为40℃,干燥60h后结束冻干。

[0083] S13:脱模、包装:在无菌操作条件下,取出产品,迅速使用充氮及铝塑复合膜对产品包装密封即得成品。

[0084] 实施例3:

[0085] 一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,其含有以下质量百分含量的原料:无花果浆43%,木糖醇3%,益生菌4%,果渣粉3%,护色剂0.1%,稳定剂0.3%,其余为乳,总质量百分含量为100%。

[0086] 所述益生菌为复合益生菌菌粉(嗜热链球菌菌粉、乳酸乳球菌菌粉与植物乳杆菌菌粉的质量比为1:1:1),活菌含量为 $10^8$ CFU/g。所述护色剂为柠檬酸、抗坏血酸(质量比为1:1);所述稳定剂为羧甲基纤维素钠与魔芋胶(质量比1:1);所述乳为生鲜骆驼乳。

[0087] 所述果渣粉的制备方法为:将桑葚经压榨后的废弃物,经过干燥、超微粉碎制得。

[0088] 以上所述富含膳食纤维的无花果益生菌产品制备方法,包括以下步骤:

[0089] S1:无花果浆制备:挑选优质新鲜的无花果为原料,去蒂、去皮后清洗沥干水分并切块,使用破壁机将无花果打浆,浆液加入护色剂搅拌均匀,采用高压脉冲电场(32kV/cm, 450 $\mu$ s)辅助冷等离子体(放电频率为2400Hz,氧气浓度为1.1%,处理时间为5min)灭菌技术进行杀菌,备用。

[0090] S2:原料乳验收:对原料乳进行验收,检验合格后的原料乳通过双联过滤器收入原奶罐。S2中对原料乳进行验收,检测项目包括蛋白质、脂肪、杂质度、非脂乳固体、微生物指标以及酒精实验,检验合格后的原料乳通过120目双联过滤器收入原奶罐。

[0091] S3:标准化处理:要求原料乳蛋白质 $\geq 3.1\%$ ,若原奶罐的乳达不到此要求,需要进行标准化处理。

[0092] S4:预巴杀:将原料乳加热至65℃,保持30min进行预巴杀,降温后转至储奶罐,备用。

[0093] S5:配料:按比例加入木糖醇和稳定剂,边搅拌边加入原料乳中,充分混合均匀。

[0094] S6:均质、杀菌:将原料乳预热至60℃后使用均质机均质,均质压力为8.0MPa;然后采用板式连续换热器进行杀菌处理,杀菌温度为85℃、杀菌时间为15s;杀菌后冷却至42℃,备用。

[0095] S7:接种:在无菌操作条件下,将益生菌发酵剂接种到杀菌后的原料乳中,开动搅拌器连续搅拌20min,使其充分混合均匀,得接种奶备用。

[0096] S8:发酵:将接种奶置于40℃条件下恒温发酵5h,最终酸奶pH控制在4.6,迅速降温至30℃以下,得发酵酸奶。

[0097] S9:破乳:开启搅拌器,120r/min低速搅拌12min进行破乳,得酸奶;搅拌时的温度在20℃。

[0098] S10:果渣粉制备:将果渣于45℃烘干至恒重,然后在-20℃超微粉碎20min得果渣粉(粒度10 $\mu$ m以下)。

[0099] S11:调配、灌装:将S1得到的无花果浆、S9得到的酸奶与S10得到的果渣粉按质量比为43:54:3的比例混合均匀,定量灌装入模具容器中。

[0100] S12:真空冷冻干燥:将模具放入冻干机的冷阱中进行预冻,预冻温度设置为-40℃,达到预冻温度后保持6h,然后快速放入干燥室中进行升华干燥,升华干燥温度为40℃,干燥60h后结束冻干。

[0101] S13:脱模、包装:在无菌操作条件下,取出产品,迅速使用充氮及铝塑复合膜对产品包装密封即得成品。

[0102] 对比例1:

[0103] 相较于实施例1而言,对比例1不添加果渣。原料组分如下:无花果浆45%,木糖醇5%,益生菌2%,护色剂0.2%,稳定剂0.1%,其余为乳,总质量百分含量为100%。其他步骤均与实施例1一致。

[0104] 分别从实施例1~3制备得到的富含膳食纤维的无花果益生菌产品以及对比例1中制备得到的产品各取3份进行营养价值测定,其结果以平均值表示,具体如下:

[0105] 表1营养价值表

项目	每 100g				
	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例 1	市售
蛋白质 (g)	10.9	11.3	11.2	9.9	5.5
脂肪 (g)	5.2	5.5	5.3	5.6	9.4
碳水化合物 (g)	61.8	58.3	59.6	69.4	74.3
膳食纤维 (g)	19.8	21.1	20.4	11.3	6.4

[0107] 结果表明,采用本方法制备得到的富含膳食纤维的无花果益生菌产品营养丰富,极大程度保留了原料中的营养成分与感官性状。对比例1相较于实施例1~3,产品中的脂肪含量略有提升,蛋白质与膳食纤维含量均显著下降;与市售同类型产品相比较,具有低糖低脂高蛋白高膳食纤维特点。

[0108] 对比例2:

[0109] 相较于实施例1而言,对比例2不添加稳定剂。原料组分如下:无花果浆45%,木糖醇5%,益生菌2%,果渣3%,护色剂0.2%,其余为乳,总质量百分含量为100%。其他步骤均与实施例1一致。

[0110] 将实施例1~3以及对比例2中制备的产品冻干前后进行活菌量测定。

[0111] 表2益生菌活菌数表

项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例 2
冻干前活菌数 (CFU/g)	$9.71 \times 10^{10}$	$9.46 \times 10^{10}$	$1.02 \times 10^{11}$	$8.4 \times 10^9$
活菌数 (CFU/g)	$7.26 \times 10^{10}$	$7.16 \times 10^{10}$	$7.99 \times 10^{10}$	$4.32 \times 10^9$
存活率 (%)	74.77	75.69	78.33	51.43

[0112] 结果表明,对比例2相较于实施例1~3,冻干前后的益生菌活菌数以及存活率均显著下降。

[0113] 对比例3:

[0114] 相较于实施例1而言,对比例3中S1所描述的无花果果浆杀菌方式采用传统热杀菌,其他组分与步骤均与实施例1一致。

[0115] 对比例4:

[0116] 相较于实施例1而言,对比例4中S9所描述的破乳中搅拌速度为500r/min,其他组分与步骤均与实施例1一致。

[0117] 将实施例1~3中制备得到的富含膳食纤维的无花果益生菌产品与对比例3~4中得到的产品进行感官评定。感官评定人员组成:公司内部10人,客户调查10人。

[0118] 表3感官评定标准

评定项目	评定标准	得分
色泽	具有果料原有色泽,无褐变等不良色泽	20分
风味	具有果料的清香与酸奶的特征性风味,酸甜	30分

	适口,无不良风味	
口感	酥脆,细腻,入口即化,口感饱满	30分
组织状态	表面光滑,颗粒大小均匀,无崩裂现象	20分

[0119] 表4感官评分

项目	实施例1	实施例2	实施例3	对比例3	对比例4
色泽	18.4	18.5	18.2	13.4	17.1
风味	28.3	27.8	28.7	21.3	19.5
口感	27.3	26.1	27.8	25.7	24.1
组织状态	17.1	18.3	17.5	14.9	13.7

总分	91.1	90.7	92.2	75.3	74.4
----	------	------	------	------	------

[0124] 从感官评定结果可以看出,实施例1~3中的产品色泽均一,具有浓郁的果香味与酸奶特征性风味,酸甜适口,表面光滑,口感细腻饱满,酥脆,入口即化。对比例3色泽相对较暗,偏灰黄色,抑制消费者的购买欲望,虽然具有无花果的风味,但是不够浓郁,口感较为细腻,但是仍存在一定的颗粒感,且颗粒间空隙较大,组织状态欠佳;对比例4虽然色泽差异较小,具有果香味,但是酸奶的特征性风味较弱,酸甜度不适口,口感略有粘牙感,部分产品可以观察到细微崩裂状态,组织状态不佳。

[0125] 综上,本发明一种富含膳食纤维的无花果益生菌产品,营养丰富,极大程度保留了原料中的营养成分、特征风味与感官性状,色泽均一,酸甜适口,口感细腻饱满,入口即化,是一款受消费者喜欢的低糖低脂高蛋白高膳食纤维产品。

[0126] 以上所述实例仅是本专利的优选实施方式,但本专利的保护范围并不局限于此。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本专利原理的前提下,根据本专利的技术方案及其专利构思,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本专利的保护范围之内。