



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103689721 B

(45) 授权公告日 2015.02.11

(21) 申请号 201310688346.0

(22) 申请日 2013.12.17

(73) 专利权人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路  
193号

(72) 发明人 吴学风 姜绍通 潘丽军 戴缘缘  
何广发 罗水忠 郑志

(74) 专利代理机构 合肥金安专利事务所 34114  
代理人 金惠贞

(51) Int. Cl.

A23L 2/02(2006.01)

A23L 2/84(2006.01)

A23L 1/29(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102986873 A, 2013.03.27,

CN 101755913 A, 2010.06.30,

赵宝丰等. 芋头乳酸菌发酵饮料.《碳酸饮料  
发酵饮料制品 410 例》. 科学技术文献出版  
社, 2003, 第 206 页.

姜绍通等. 酶法提高芋头浆中淀粉水解  
率的工艺条件研究.《http://www.cnki.net/  
kcms/detail/11.1759.TS.20131030.1422.024.

html》. 2013,

夏慧玲等. 红薯浆的酶解与发酵制备红薯全  
汁酸奶的研究.《食品工业科技》. 2012, 第 33 卷  
(第 17 期), 第 200-203 页.

张厚臣. 山药营养酸奶的工艺研究.《农产品  
加工(学刊)》. 2006, (第 09 期), 第 35-36 页.

檀子贞等. 芋头乳酸菌发酵酸奶的研究.《食  
品研究与开发》. 1999, 第 20 卷(第 03 期), 第  
19-20 页.

檀子贞等. 芋头乳酸菌发酵酸奶的研究.《食  
品研究与开发》. 1999, 第 20 卷(第 03 期), 第  
19-20 页.

审查员 唐亚楠

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种芋头乳酸菌饮料的制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种芋头乳酸菌饮料及其制作  
方法,属于食品加工生产技术领域。涉及如下步  
骤:(1)芋头原浆的制备,(2)芋头浆糖化液的制  
备,(3)芋头乳酸菌饮料的发酵制备,(4)芋头乳  
酸菌饮料的低温保藏。本发明的芋头乳酸菌饮  
料将乳酸菌的保健功能与芋头的丰富营养紧密  
结合,产品质地柔软,口感细腻润滑,富含膳食  
纤维,尤其含有有益于人体肠道的多种益生  
菌,具有一定的营养保健作用。

1. 一种芋头乳酸菌饮料的制作方法,其特征在于:所述芋头乳酸菌饮料的具体制备操作步骤如下:

(1) 芋头原浆的制备:

①原料的筛选:选择饱满、成熟、新鲜的芋头,去除发霉、腐烂的芋头;

②清洗:用清水洗净;

③蒸煮:将清洗后的芋头蒸煮 30min ~ 60min,直至芋头松软、熟透;

④去皮:剥去蒸煮后芋头的外皮,并剔除去皮后芋头表面黑色的芽眼,得到去皮芋头;

⑤打浆:挑选颜色均一的去皮芋头,按质量比去皮芋头:水 = 1:2 ~ 1:3 的比例加入水,同时按去皮芋头质量 0.01% ~ 0.1% 的量加入柠檬酸护色,用组织捣碎机打成均匀的芋头原浆;

⑥细化芋头原浆:将芋头原浆冷却至室温,过胶体磨细化;冷却至室温,在压力 20MPa 条件下均质 3min,得到均质芋头原浆;

⑦果胶酶处理:采用柠檬酸调节均质芋头原浆的 pH 值为 5.8 ~ 6.0,按去皮芋头质量 0.1% ~ 0.5% 的量加入果胶酶;温度 50℃ ~ 60℃ 条件下,酶解 40min ~ 60min,温度 95℃ 灭酶 1min,得到粗酶解芋头原浆;

⑧复合纤维素酶处理:在粗酶解芋头原浆中按去皮芋头质量 0.1% ~ 0.5% 的量加入复合纤维素酶,温度 50℃ ~ 60℃ 条件下,酶解 50min ~ 60min,温度 95℃ 灭酶 1min;得到精酶解芋头原浆;

⑨中性蛋白酶处理:采用柠檬酸钠调节精酶解芋头原浆的 pH 值为 7.1 ~ 7.5,按去皮芋头质量 0.6% ~ 0.8% 的量加入中性蛋白酶,温度 50℃ 条件下,酶解 7h ~ 9h,温度 95℃ 灭酶 1min,得到芋头浆;

(2) 芋头浆糖化液的制备:

用柠檬酸或柠檬酸钠调节芋头浆的 pH 值为 6.0,按芋头浆体积 0.05% ~ 0.08% 的量加入高温淀粉酶,液化温度为 60℃ ~ 70℃,液化时间为 50min ~ 60min,液化结束温度 100℃ 灭酶 5min,得到芋头浆液化液;将芋头浆液化液按去皮芋头质量 0.1% ~ 0.2% 的量加入糖化酶,温度 50℃ ~ 60℃、pH 值 5.0 ~ 6.0、糖化时间 140min ~ 160min,得到芋头浆糖化液;

(3) 芋头乳酸菌饮料的发酵制备:

在芋头浆糖化液中,按芋头浆糖化液质量 5% ~ 10% 的量加入脱脂乳、按芋头浆糖化液质量 4% ~ 10% 的量加入蔗糖,混合均匀,温度 105℃ 灭菌 5min,冷却至室温,按芋头浆糖化液体积 0.1% ~ 0.5% 的量接种复合乳酸菌剂,温度 37℃ ~ 42℃ 静置恒温培养 6h ~ 9h,所得的发酵液即为芋头乳酸菌饮料;

所述复合乳酸菌剂由下列浓度配比的乳酸菌组成:乳酸菌  $1.0 \times 10^8 \sim 1.0 \times 10^{10}$  个/ml,双歧杆菌  $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^8$  个/ml;

所述芋头乳酸菌饮料呈稍暗的乳白色,口感细腻、甜度适中、酸而不涩,具有淡淡的芋香味;组织均匀一致,由于含有未液化水解的芋头淀粉,放置时间较长会出现少量沉淀,含有乳酸菌活菌数  $>10^6$  个/ml,蛋白质含量  $>0.7\text{g}/100\text{g}$ ;

(4) 芋头乳酸菌饮料必须低温保藏,保藏温度为 2℃ ~ 4℃;

所述步骤 (1) 的⑦果胶酶处理中所述果胶酶的酶活力为 30000u/g,复合纤维素酶的酶活力为 10000u/g,中性蛋白酶的酶活力为 200000u/g;所述步骤 (2) 中高温淀粉酶的酶活力

为 60000u/ml,糖化酶的酶活力为 100000u/g。

2. 根据权利要求 1 所述的一种芋头乳酸菌饮料的制作方法,其特征在于:所述步骤(2)中芋头浆液化液中淀粉水解率为 75%~85%。

3. 根据权利要求 1 所述的一种芋头乳酸菌饮料的制作方法,其特征在于:所述步骤(2)中芋头浆糖化液的还原糖含量为 8%~10%。

## 一种芋头乳酸菌饮料的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于食品加工生产技术领域,具体是一种以芋头为主要原料的乳酸菌饮料的制作方法。

### 背景技术

[0002] 芋头别名为芋魁、土芝,俗称芋艿,属天南星科。芋头中富含淀粉、膳食纤维、多糖、蛋白质、钙、磷、铁、钾、镁、钠、胡萝卜素、烟酸、维生素 C、B 族维生素、皂角甙等多种成分,不仅可食用还具有营养保健功能,如宽肠胃、补脾胃、治疗消化不良;主治肿毒、牛皮癣、烫火伤等症;对乳腺癌、淋巴瘤患者及淋巴肿大、淋巴结转移患者有辅助疗效功能。我国芋头资源丰富,但芋头的加工却比较落后,产品形式单一,附加值低,多作为食用原料。

[0003] 乳酸菌饮料是以鲜乳或乳制品为原料经乳酸菌类培养发酵制得的乳液中加入水、糖液等调制而成的饮品。乳酸菌饮料可以辅助治疗乳糖不耐症,降低胆固醇、抑止肾病发生,抑菌和抗感染,还具有免疫、抗突变及抗癌的作用。目前乳酸菌饮料的研发和生产已经达到相当大的规模,产品极大的受到消费者青睐。现有乳酸菌发酵饮料中,以牛奶为发酵基料较多,也有研究采用大豆等与牛奶调配的,但是产品较少,以芋头为基料的还未曾有人研究。

### 发明内容

[0004] 为了充分利用芋头的功效,提高芋头的附加值,丰富芋头的产品形式,本发明提供一种芋头乳酸菌饮料的制作方法。

[0005] 实现上述目的具体的工艺步骤如下:

[0006] 一种芋头乳酸菌饮料的制作方法包括以下操作步骤:芋头原浆的制备、芋头糖化液的制备、芋头乳酸菌饮料的发酵制备、芋头乳酸菌饮料的低温保藏,制得质地柔软,口感细腻润滑,富含膳食纤维,尤其含有有益于人体肠道的多种益生菌,具有一定的营养保健作用的芋头乳酸菌饮料。

[0007] 制备芋头乳酸菌饮料的具体操作步骤如下:

[0008] (1) 芋头原浆的制备:

[0009] ① 原料的筛选:选择饱满、成熟、新鲜的芋头,去除发霉、腐烂的芋头;

[0010] ② 清洗:用清水洗净;

[0011] ③ 蒸煮:将清洗后的芋头蒸煮 30min ~ 60min,直至芋头松软、熟透;

[0012] ④ 去皮:剥去蒸煮后芋头的外皮,并剔除去皮后芋头表面黑色的芽眼,得到去皮芋头;

[0013] ⑤ 打浆:挑选颜色均为乳白色的去皮芋头,按质量比去皮芋头:水=1:2 ~ 1:3 的比例加入水,同时按去皮芋头质量 0.01% ~ 0.1% 的量加入柠檬酸护色,用组织捣碎机打成均匀的芋头原浆;

[0014] ⑥ 细化芋头原浆:将芋头原浆冷却至室温,过胶体磨细化;冷却至室温,在压力

20MPa 条件下均质 3min,得到均质芋头原浆;

[0015] ⑦ 果胶酶处理:采用柠檬酸调节均质芋头原浆的 pH 值为 5.8~6.0,按去皮芋头质量 0.1%~0.5% 的量加入果胶酶;温度 50℃~60℃ 条件下,酶解 40min~60min,温度 95℃ 灭酶 1min,得到粗酶解芋头原浆;

[0016] ⑧ 复合纤维素酶处理:在粗酶解芋头原浆中按去皮芋头质量 0.1%~0.5% 的量加入复合纤维素酶,温度 50℃~60℃ 条件下,酶解 50min~60min,温度 95℃ 灭酶 1min;得到精酶解芋头原浆;

[0017] ⑨ 中性蛋白酶处理:采用柠檬酸钠调节精酶解芋头原浆的 pH 值为 7.1~7.5,按去皮芋头质量 0.6%~0.8% 的量加入中性蛋白酶,温度 50℃ 条件下,酶解 7h~9h,温度 95℃ 灭酶 1min,得到芋头浆;

[0018] (2) 芋头浆糖化液的制备:

[0019] 用柠檬酸或柠檬酸钠调节芋头浆的 pH 值为 6.0,按芋头浆体积 0.05%~0.08% 的量加入高温淀粉酶,液化温度为 60℃~70℃,液化时间为 50min~60min,液化结束温度 100℃ 灭酶 5min,得到芋头浆液化液;将芋头浆液化液按去皮芋头质量 0.1%~0.2% 的量加入糖化酶,温度 50℃~60℃、pH 值 5.0~6.0、糖化时间 140 min~160min,得到芋头浆糖化液;

[0020] (3) 芋头乳酸菌饮料的发酵制备:

[0021] 在芋头浆糖化液中,按芋头浆糖化液质量 5%~10% 的量加入脱脂乳、按芋头浆糖化液质量 4%~10% 的量加入蔗糖,混合均匀,温度 105℃ 灭菌 5min,冷却至室温,按芋头浆糖化液体积 0.1%~0.5% 的量接种复合乳酸菌剂,温度 37℃~42℃ 静置恒温培养 6h~9h,所得的发酵液即为芋头乳酸菌饮料。

[0022] 所述复合乳酸菌剂由下列浓度配比的乳酸菌组成:乳酸菌  $1.0 \times 10^8 \sim 1.0 \times 10^{10}$  个/ml,双歧杆菌  $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^8$  个/ml。

[0023] 所述芋头乳酸菌饮料呈稍暗的乳白色,口感细腻、甜度适中、酸而不涩,具有淡淡的芋香味;组织均匀一致,由于含有未液化水解的芋头淀粉,放置时间较长会出现少量沉淀,含有乳酸菌活菌数  $>10^6$  个/ml,蛋白质含量  $>0.7\text{g}/100\text{g}$ 。

[0024] 芋头乳酸菌饮料必须低温保藏,保藏温度为 2℃~4℃。

[0025] 所述步骤(1)的⑦ 果胶酶处理中所述果胶酶的酶活力为 30000u/g,复合纤维素酶的酶活力为 10000u/g,中性蛋白酶的酶活力为 200000u/g;所述步骤(2)中高温淀粉酶的酶活力为 60000u/ml,糖化酶的酶活力为 100000u/g。

[0026] 所述步骤(2)中芋头浆液化液中淀粉水解率为 75%~85%。

[0027] 所述步骤(2)中芋头浆糖化液的还原糖含量为 8%~10%。

[0028] 本发明的有益技术效果体现在以下方面:

[0029] (1) 本发明首次使用芋头作为原料,芋头含有丰富的淀粉,其质量分数可达 18%,经酶解后可产生适于微生物利用的糖类,对芋头浆液进行糖化处理并与奶粉进行调配,使之适于乳酸菌生长;另一方面,芋头淀粉颗粒细小更利于人体消化和吸收,芋头中含有约 2.2% 的优质蛋白质,芋头乳酸菌饮料丰富了芋头的产品形式,极大的提升了芋头的价值,拓展了芋头的加工利用领域;

[0030] (2) 本发明采用复合果胶酶、纤维素酶、液化酶、糖化酶处理芋头浆,得到粘度小、

还原糖高的浆液,有利于乳酸菌发酵的进行;

[0031] (3) 本发明得到的芋头乳酸菌饮料将乳酸菌的保健功能与芋头的丰富营养紧密结合,富含多种营养物质、膳食纤维和益生菌,是集营养和保健于一体的乳酸菌发酵饮料。

### 具体实施方式

[0032] 下面通过实施例,对本发明作进一步详细说明。

[0033] 以下实施例所用原料来源的说明:

[0034] 柠檬酸,购于上海中试化工总公司;

[0035] 柠檬酸钠,购于上海中试化工总公司;

[0036] 果胶酶的酶活力为 30000u/g,购于南宁庞博生物工程有限公司;

[0037] 复合纤维素酶的酶活力为 10000u/g,购于南宁庞博生物工程有限公司;

[0038] 中性蛋白酶的酶活力为 200000u/g;购于南宁庞博生物工程有限公司;

[0039] 高温淀粉酶的酶活力为 60000u/ml,购于诺维信生物技术有限公司;

[0040] 糖化酶的酶活力为 100000u/g,购于北京奥博星生物技术有限责任公司;

[0041] 脱脂乳为伊利高蛋白脱脂高钙奶粉,购于伊利集团。

[0042] 实施例 1:

[0043] (1) 芋头原浆的制备:

[0044] ① 原料的筛选:选择饱满、成熟、新鲜的芋头,去除发霉、腐烂的芋头;

[0045] ② 清洗:用清水洗净泥沙和毛须;

[0046] ③ 蒸煮:将清洗后的芋头蒸煮 30min,直至芋头松软、熟透;

[0047] ④ 去皮:剥去蒸煮后芋头的外皮,并剔除去皮后芋头表面黑色的芽眼,得到去皮芋头;

[0048] ⑤ 打浆:挑选蒸煮去皮后颜色均为乳白色的去皮芋头,按质量比去皮芋头:水=1:2 的比例加入水,同时按去皮芋头质量 0.01% 的量加入柠檬酸护色,用组织捣碎机打成均匀的芋头原浆;

[0049] ⑥ 细化芋头原浆:将上述芋头原浆冷却至室温,过胶体磨细化;冷却至室温,采用高压均质机 20MPa 均质 3min,得到均质芋头原浆;

[0050] ⑦ 果胶酶处理:采用柠檬酸调节均质芋头原浆的 pH 值为 5.8,按去皮芋头质量 0.1% 的量加入酶活力为 30000u/g 的果胶酶;温度 50℃ 条件下,酶解 60min,温度 95℃ 灭酶 1min,得到粗酶解芋头原浆;

[0051] ⑧ 复合纤维素酶处理:在粗酶解芋头原浆中按去皮芋头质量 0.1% 的量加入酶活力为 10000u/g 的复合纤维素酶,温度 50℃ 条件下,酶解 60min,温度 95℃ 灭酶 1min;得到精酶解芋头原浆;

[0052] ⑨ 中性蛋白酶处理:采用柠檬酸钠调节精酶解芋头原浆的 pH 值为 7.1,按去皮芋头质量 0.6% 的量加入酶活力为 200000u/g 的中性蛋白酶,温度 50℃ 条件下,酶解 7h,温度 95℃ 灭酶 1min,得到芋头浆;

[0053] (2) 芋头浆糖化液的制备:

[0054] 用柠檬酸或柠檬酸钠调节芋头原浆的 pH 值为 6.0,按芋头浆体积 0.08% 的量加入酶活力为 60000u/ml 的高温淀粉酶,液化温度为 70℃,液化时间为 60min,液化结束温度

100℃灭酶 5min,得到芋头浆液化液,其中淀粉水解率为 75%;将芋头原浆液化液按去皮芋头质量 0.1% 的量加入酶活力为 100000u/g 的糖化酶,温度 55℃、pH 值 5.0、糖化时间 140 min,得到芋头浆糖化液,其还原糖含量为 8%;

[0055] (3) 芋头乳酸菌饮料的发酵制备:

[0056] 在芋头将糖化液中按芋头浆糖化液质量 10% 的量加入脱脂乳、按芋头浆糖化液质量 4% 的量加入蔗糖,混合均匀,温度 105℃灭菌 5min,冷却至室温,按芋头浆糖化液体积 0.5% 的量接种含有乳酸菌  $1.0 \times 10^{10}$  个/ml、双歧杆菌  $1.0 \times 10^8$  个/ml 的复合乳酸菌剂,温度 42℃静置恒温培养 6h,所得的发酵液即为芋头乳酸菌饮料;

[0057] 制得的芋头乳酸菌饮料呈稍暗的乳白色,口感细腻、甜度适中、酸而不涩,具有淡淡的芋香味。组织均匀一致,由于含有未液化水解的芋头淀粉,放置时间较长会出现少量沉淀,含有乳酸菌活菌数  $>10^6$  个/ml,蛋白质含量  $>0.7$ g/100g。

[0058] 芋头乳酸菌饮料必须低温保藏,保藏温度为 4℃。

[0059] 实施例 2:

[0060] (1) 芋头原浆的制备:

[0061] ① 原料的筛选:选择饱满、成熟、新鲜的芋头,去除发霉、腐烂的芋头;

[0062] ② 清洗:用清水洗净泥沙和毛须;

[0063] ③ 蒸煮:将清洗后的芋头蒸煮 50min,直至芋头松软、熟透;

[0064] ④ 去皮:剥去蒸煮后芋头的外皮,并剔除去皮后芋头表面黑色的芽眼,得到去皮芋头;

[0065] ⑤ 打浆:挑选蒸煮去皮后颜色均为乳白色的去皮芋头,按质量比去皮芋头:水=1:3 的比例加入水,同时按去皮芋头质量 0.05% 的量加入柠檬酸护色,用组织捣碎机打成均匀的芋头原浆;

[0066] ⑥ 细化芋头原浆:将上述芋头原浆冷却至室温,过胶体磨细化;冷却至室温,采用高压均质机 20MPa 均质 3min,得到均质芋头原浆;

[0067] ⑦ 果胶酶处理:采用柠檬酸调节均质芋头原浆的 pH 值为 5.9,按去皮芋头质量 0.3% 的量加入酶活力为 30000u/g 的果胶酶;温度 55℃条件下,酶解 55min,温度 95℃灭酶 1min,得到粗酶解芋头原浆;

[0068] ⑧ 复合纤维素酶处理:在粗酶解芋头原浆中按去皮芋头质量 0.5% 的量加入酶活力为 10000u/g 的复合纤维素酶,温度 60℃条件下,酶解 50min,温度 95℃灭酶 1min;得到精酶解芋头原浆;

[0069] ⑨ 中性蛋白酶处理:采用柠檬酸钠调节精酶解芋头原浆的 pH 值为 7.5,按去皮芋头质量 0.8% 的量加入酶活力为 200000u/g 的中性蛋白酶,温度 50℃条件下,酶解 9h,温度 95℃灭酶 1min,得到芋头浆;

[0070] (2) 芋头浆糖化液的制备:

[0071] 用柠檬酸或柠檬酸钠调节芋头原浆的 pH 值为 6.0,按芋头浆体积 0.05% 的量加入酶活力为 60000u/ml 的高温淀粉酶,液化温度为 60℃,液化时间为 55min,液化结束温度 100℃灭酶 5min,得到芋头浆液化液,其中淀粉水解率为 85%;将芋头原浆液化液按去皮芋头质量 0.15% 的量加入酶活力为 100000u/g 的糖化酶,温度 60℃、pH 值 6.0、糖化时间 160min,得到芋头浆糖化液,其还原糖含量为 10%;

[0072] (3) 芋头乳酸菌饮料的发酵制备：

[0073] 在芋头糖化液中按芋头浆糖化液质量 8% 的量加入脱脂乳、按芋头浆糖化液质量 7% 的量加入蔗糖，混合均匀，温度 105℃ 灭菌 5min，冷却至室温，按芋头浆糖化液体积 0.1% 的量接种含有乳酸菌  $1.0 \times 10^9$  个/ml、双歧杆菌  $1.0 \times 10^6$  个/ml 的复合乳酸菌剂，温度 37℃ 静置恒温培养 9h，所得的发酵液即为芋头乳酸菌饮料；

[0074] 制得的芋头乳酸菌饮料呈稍暗的乳白色，口感细腻、甜度适中、酸而不涩，具有淡淡的芋香味。组织均匀一致，由于含有未液化水解的芋头淀粉，放置时间较长会出现少量沉淀，含有乳酸菌活菌数  $>10^6$  个/ml，蛋白质含量  $>0.7\text{g}/100\text{g}$ 。

[0075] 芋头乳酸菌饮料必须低温保藏，保藏温度为 4℃。

[0076] 实施例 3：

[0077] (1) 芋头原浆的制备：

[0078] ① 原料的筛选：选择饱满、成熟、新鲜的芋头，去除发霉、腐烂的芋头；

[0079] ② 清洗：用清水洗净泥沙和毛须；

[0080] ③ 蒸煮：将清洗后的芋头蒸煮 60min，直至芋头松软、熟透；

[0081] ④ 去皮：剥去蒸煮后芋头的外皮，并剔除去皮后芋头表面黑色的芽眼，得到去皮芋头；

[0082] ⑤ 打浆：挑选蒸煮去皮后颜色均为乳白色的去皮芋头，按质量比去皮芋头：水 = 1:3 的比例加入水，同时按去皮芋头质量 0.1% 的量加入柠檬酸护色，用组织捣碎机打成均匀的芋头原浆；

[0083] ⑥ 细化芋头原浆：将上述芋头原浆冷却至室温，过胶体磨细化；冷却至室温，采用高压均质机 20MPa 均质 3min，得到均质芋头原浆；

[0084] ⑦ 果胶酶处理：采用柠檬酸调节均质芋头原浆的 pH 值为 6.0，按去皮芋头质量 0.5% 的量加入酶活力为 30000u/g 的果胶酶；温度 60℃ 条件下，酶解 50min，温度 95℃ 灭酶 1min，得到粗酶解芋头原浆；

[0085] ⑧ 复合纤维素酶处理：在粗酶解芋头原浆中按去皮芋头质量 3% 的量加入酶活力为 10000u/g 的复合纤维素酶，温度 55℃ 条件下，酶解 55min，温度 95℃ 灭酶 1min；得到精酶解芋头原浆；

[0086] ⑨ 中性蛋白酶处理：采用柠檬酸钠调节精酶解芋头原浆的 pH 值为 7.3，按去皮芋头质量 0.7% 的量加入酶活力为 200000u/g 的中性蛋白酶，温度 50℃ 条件下，酶解 8h，温度 95℃ 灭酶 1min，得到芋头浆；

[0087] (2) 芋头浆糖化液的制备：

[0088] 用柠檬酸或柠檬酸钠调节芋头原浆的 pH 值为 6.0，按芋头浆体积 0.07% 的量加入酶活力为 60000u/ml 的高温淀粉酶，液化温度为 65℃，液化时间为 50min，液化结束温度 100℃ 灭酶 5min，得到芋头浆液化液，其中淀粉水解率为 80%；将芋头原浆液化液按去皮芋头质量 0.2% 的量加入酶活力为 100000u/g 的糖化酶，温度 50℃、pH 值 5.5、糖化时间 150min，得到芋头浆糖化液，其还原糖含量为 9%；

[0089] (3) 芋头乳酸菌饮料的发酵制备：

[0090] 在芋头糖化液中按芋头浆糖化液质量 5% 的量加入脱脂乳、按芋头浆糖化液质量 10% 的量加入蔗糖，混合均匀，温度 105℃ 灭菌 5min，冷却至室温，按芋头浆糖化液体积 0.3%

的量接种含有乳酸菌  $1.0 \times 10^8$  个 /ml、双歧杆菌  $1.0 \times 10^7$  个 /ml 的复合乳酸菌剂, 温度  $40^\circ\text{C}$  静置恒温培养 8h, 所得的发酵液即为芋头乳酸菌饮料;

[0091] 制得的芋头乳酸菌饮料呈稍暗的乳白色, 口感细腻、甜度适中、酸而不涩, 具有淡淡的芋香味。组织均匀一致, 由于含有未液化水解的芋头淀粉, 放置时间较长会出现少量沉淀, 含有乳酸菌活菌数  $>10^6$  个 /ml, 蛋白质含量  $>0.7\text{g}/100\text{g}$ 。

[0092] 芋头乳酸菌饮料必须低温保藏, 保藏温度为  $2^\circ\text{C}$ 。