(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103689741 B
(45)授权公告日 2015.01.14

(21)申请号 201310673962.9

(22)申请日 2013.12.11

(73)专利权人 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所
地址 510610 广东省广州市天河区东莞庄一横路 133 号
专利权人 广东宝桑园健康食品有限公司

(72)发明人 刘磊 张名位 魏振承 张雁 张瑞芬 唐小俊 邓媛元 马永轩

(74)专利代理机构 广州知友专利商标代理有限公司 44104
代理人 宣国华

(51)Int.Cl.
A23L 2/38(2006.01)
A23L 2/84(2006.01)
A23L 1/29(2006.01)

(56)对比文件
CN 102618609 A,2012.08.01,
CN 101530205 A,2009.09.16,
CN 101184398 A,2008.05.21,
CN 1087797 A,1994.06.15,
毛丽萍等．米糠乳酸饮料的制作．《食品科技》．1998,(第 1 期),
李志江等．米糠淀粉酶酶解及在乳酸发酵中的应用研究．《粮食与食品工业》．2005, 第 12 卷(第 6 期),
朱永芳．米糠乳酸饮料．《食品工业科技》．1987,

审查员 陈萍

权利要求书2页 说明书4页

(54)发明名称

一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法

(57)摘要

本发明提出了一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法,包括(1)米糠糊化;(2)耐高温α-淀粉酶初次酶解;(3)复合酶再次酶解;(4)灭菌,冷却;(5)将活化好的乳酸菌种接种发酵;(6)过滤后加入有机酸、复合甜味剂、复合稳定剂进行调配;(7)将调配后得到的调配品进行胶体磨磨浆,高压均质处理;(8)得到的产品灌装和封口,然后超高温瞬时杀菌,冷却即成品。本发明米糠利用率高,利用米糠中的淀粉、纤维素及蛋白来做饮料;无“三废”排放;研制的米糠饮料糖含量低,风味独特,具有润肠通便,缓解疲劳的功效,可以满足一般人群和特殊病人的需要,对促进饮料行业的健康持续发展具有重要意义。

CN 103689741 B

1. 一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于，由以下步骤组成：

(1) 糊化：将脱脂米糠过筛除杂，加水煮沸得到糊化米糠；

(2) 初次酶解：往所制得的糊化米糠中加入耐高温 α－淀粉酶初次酶解；

(3) 再次酶解：向初次酶解后得到的酶解液中加入复合酶再次酶解；

(4) 灭菌：对经再次酶解得到的酶解液进行灭菌，冷却；

(5) 接种发酵：将活化好的乳酸菌种接种到灭菌处理后的酶解液中进行发酵；

(6) 调配：将发酵后得到的发酵品过滤，加入有机酸、复合甜味剂、复合稳定剂进行调配；

(7) 均质：将调配后得到的调配品进行胶体磨磨浆，高压均质处理；

(8) 包装：得到的产品灌装和封口，然后超高温瞬时杀菌，冷却即成品；

所述乳酸菌为鼠李糖乳杆菌，短乳杆菌，保加利亚乳杆菌中的一种与嗜热链球菌的组合，两种菌种的比例为 1:1；

复合稳定剂为 0.05 ～ 0.1％的海藻酸钠、0.1 ～ 0.3％的黄原胶和 0.01 ～ 0.03％的卵磷脂，所述的百分比都为与制得的发酵品的重量百分比；

所述加入的复合酶为糖化酶、酸性纤维素酶和酸性蛋白酶三种，添加量分别为原始米糠重量的 0.2 ～ 0.5％，0.1 ～ 0.3％和 0.1 ～ 0.2％。

2. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述步骤 (1) 中具体处理步骤为：脱脂米糠晾干后过 40 目筛，加水煮沸糊化 3 ～ 5min，米糠与水的比例为 1:9。

3. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述步骤 (2) 中，耐高温 α－淀粉酶的添加量为原始米糠重量的 0.1 ～ 0.2％；初次酶解的条件为：pH 5.8 ～ 6.2，温度 90 ～ 100℃，时间 20 ～ 30min。

4. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述步骤 (3) 中，再次酶解的条件是：pH 4.0 ～ 4.6，温度 50 ～ 55℃，处理时间 60 ～ 90min。

5. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述步骤 (4) 中，灭菌操作是：121℃灭菌 15min。

6. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述步骤 (5) 中具体操作为：先在 35℃下接种到 100mL 灭菌处理后的酶解液中扩大培养，培养时间 24h，活菌数达 8lg CFU/ml 以上时，制得种子发酵液，然后，用制得的种子发酵液进行全面接种发酵，其中，接种量为 3 ～ 5％，发酵温度 35℃，pH 4.5 ～ 4.8，发酵时间 72h，发酵完成后总糖含量下降接近 80％，总酸含量达到 2.2 ～ 2.8g/L。

7. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述步骤 (6) 中，有机酸为 0.1 ～ 0.2％的柠檬酸或者 0.15 ～ 0.3％的苹果酸，复合甜味剂为 1 ～ 3％的麦芽糖醇和 0.01 ～ 0.02％的甜菊糖，所述的百分比都为与制得的发酵品的重量百分比。

8. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述步骤 (7) 的具体操作为：将调配后得到的调配品进行胶体磨磨浆 2 次，然后 25 ～ 35MPa 下均质 2 次。

9. 根据权利要求 1 所述的酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，其特征在于：所述

步骤 (8) 中，超高温瞬时杀菌条件为：温度 135 ～ 140℃，杀菌时间 3 ～ 5s。

一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，属于食品加工技术领域。

背景技术

[0002] 米糠（rice bran）是稻米加工的副产物，被联合国工业发展组织称为一种未被充分利用的原料。米糠只占稻谷重量的 6 ～ 8%，但却集中稻谷中约 64% 的营养素和 90% 的人体必需元素。米糠中富含蛋白质、脂肪、活性多糖、生育酚和生育三烯酚等营养及生理活性物质。米糠蛋白含有的氨基酸种类齐全，又是一种低过敏性蛋白，适宜作为婴幼儿食品的营养添加剂；米糠多糖具有抗肿瘤、降血糖、降低胆固醇和增强免疫力等多种功能；米糠油中含 34% 油酸和 40% 亚油酸，经常食用米糠油具有预防心脑血管疾病的保健效果；此外，米糠中还含有丰富的植物化学成分，其中生育酚和生育三烯酚具有抗氧化延缓衰老的功效。因此，米糠被认为是“天赐营养源”。

[0003] 我国每年约有 1000 万吨的米糠产量，由于米糠的主要成分是纤维素和淀粉，溶解性较差，导致米糠资源一直没有被有效利用，只有少部分被用作动物饲料和提取米糠油，利用率不足 20%，大部分被作为废料丢弃，造成了资源浪费。因此，发展米糠精深加工技术，开发相关产品，对提高米糠的利用率及附加值显得尤为重要。

[0004] 乳酸菌发酵饮料具有独特风味和良好的保健作用，深受广大消费者亲睐。目前，已有将乳酸菌用于水果饮料研制方面的报道，而将乳酸菌用于米糠发酵研制饮料的报道还比较少见。本发明致力于将米糠加工成一种酸甜可口、时尚方便、又兼具保健功能的发酵乳酸饮料产品，这可为米糠资源综合利用提供一种新的途径。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题，就是提供一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，解决了现有米糠严重浪费得不到合理利用的问题。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明采用以下技术方案：

[0007] 一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，包括以下步骤：

[0008] (1) 糊化：将脱脂米糠过筛除杂，加水煮沸使米糠中的淀粉充分糊化，便于酶解；

[0009] (2) 初次酶解：往所制得的糊化米糠中加入耐高温 α－淀粉酶初次酶解，将米糠中的不溶性淀粉转化成糊精；

[0010] (3) 再次酶解：向初次酶解后得到的酶解液中加入复合酶再次酶解，将米糠中的糊精、不溶性纤维素及蛋白转化成可溶性糖、肽及氨基酸，便于乳酸菌发酵；

[0011] (4) 灭菌：对经再次酶解得到的酶解液进行灭菌，冷却；

[0012] (5) 接种发酵：将活化好的乳酸菌种接种到灭菌处理后的酶解液中进行发酵，将可发酵性糖及蛋白质转化成乳酸及氨基酸，产生乳酸发酵的特有风味；

[0013] (6) 调配：将发酵后得到的发酵品过滤，加入有机酸、复合甜味剂、复合稳定剂进

行调配，使米糠饮料的口感达到酸甜适中；

[0014] (7) 均质：将调配后得到的调配品进行胶体磨磨浆，高压均质处理，使米糠饮料的口感更细腻，稳定性更好；

[0015] (8) 包装：得到的产品灌装和封口，然后超高温瞬时杀菌，冷却即成品。

[0016] 进一步地，所述步骤 (1) 中具体处理步骤为：脱脂米糠晾干后过 40 目筛，加水煮沸糊化 3 ～ 5min，米糠与水的比例为 1:9。

[0017] 进一步地，所述步骤 (2) 中，耐高温 α - 淀粉酶的添加量为脱脂米糠重量的 0.1 ～ 0.2%；初次酶解的条件为：pH5.8 ～ 6.2，温度 90 ～ 100℃，时间 20 ～ 30min。

[0018] 进一步地，所述步骤 (3) 中，加入的复合酶为糖化酶、酸性纤维素酶和酸性蛋白酶三种，添加量分别为脱脂米糠重量的 0.2 ～ 0.5%，0.1 ～ 0.3% 和 0.1 ～ 0.2%，再次酶解的条件是：pH4.0 ～ 4.6，温度 50 ～ 55℃，处理时间 60 ～ 90min。

[0019] 两次酶解处理后，米糠酶解液中总糖浓度提高了 8 ～ 10 倍，浓度为 3.0 ～ 4.0g/L；可溶性蛋白含量提高了 15 ～ 20 倍，浓度约为 0.60 ～ 0.80g/L，50 ～ 70% 的米糠转变为可溶性固形物进入溶液中。

[0020] 进一步地，所述步骤 (4) 中，灭菌操作是：121℃灭菌 15min。

[0021] 进一步地，所述步骤 (5) 中，乳酸菌为鼠李糖乳杆菌，短乳杆菌，保加利亚乳杆菌中的一种与嗜热链球菌的组合，两种菌种的比例为 1:1；具体操作为：先在 35℃下接种到 100mL 灭菌处理后的酶解液中扩大培养，培养时间 24h，活菌数达 81g CFU/ml 以上时，制得种子发酵液，然后，用制得的种子发酵液对灭菌处理后的酶解液进行接种发酵，其中，接种量为酶解液的 3 ～ 5%，发酵温度 35℃，pH4.5 ～ 4.8，发酵时间 72h，发酵完成后总糖含量下降接近 80%，总酸含量达到 2.2 ～ 2.8g/L。

[0022] 进一步地，所述步骤 (6) 中，有机酸为过滤后发酵品重量 0.1 ～ 0.2% 的柠檬酸或者 0.15 ～ 0.3% 的苹果酸，复合甜味剂为过滤后发酵品重量 1 ～ 3% 的麦芽糖醇和 0.01 ～ 0.02% 的甜菊糖，复合稳定剂为过滤后发酵品重量 0.05 ～ 0.1% 的海藻酸钠、0.1 ～ 0.3% 的黄原胶和 0.01 ～ 0.03% 的卵磷脂。

[0023] 进一步地，所述步骤 (7) 的具体操作为：将调配后得到的调配品进行胶体磨磨浆 2 次，然后 25 ～ 35MPa 下均质 2 次。

[0024] 进一步地，所述步骤 (8) 中，超高温瞬时杀菌条件为：温度 135 ～ 140℃，杀菌时间 3 ～ 5s。

[0025] 本发明的有益效果为：本发明通过复合酶法将米糠中不溶性淀粉、纤维素及蛋白转化成可溶性成分，再通过乳酸菌发酵制备饮料。本发明增加了米糠的溶解性，提高了原料利用率，可达 68%，是未处理米糠的 3 倍多，研制的米糠饮料糖含量低，风味独特，具有润肠通便，缓解疲劳的功效，可以满足一般人群和特殊病人的需要，并且无“三废”排放，对促进饮料行业的健康持续发展具有重要意义。

具体实施方式

[0026] 为了便于本领域技术人员理解，下面将结合实施例对本发明进行进一步描述。

[0027] 实施例 1

[0028] 一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，包括以下步骤：

[0029] (1) 脱脂米糠过 40 目筛，称取 100g，加水 900g 煮沸糊化 5min ；

[0030] (2) 往糊化的米糠中加入耐高温 α－淀粉酶 0.2g，pH6.0，100℃条件下液化处理 30min ；

[0031] (3) 降温至 55℃，调节 pH 至 4.5，加入复合酶，复合酶及其添加量分别为 ：糖化酶 0.4g，酸性纤维素酶 0.3g，酸性蛋白酶 0.1g，酶解时间 60min，酶解后，米糠液中总糖含量达到 3.1g/L 以上，可溶性蛋白含量达到 0.62g/L 以上 ；

[0032] (4) 将得到的米糠酶解液在 121℃下灭菌 15min，然后冷却至 35℃ ；

[0033] (5) 将保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌以 1:1 的比例组合，接种到 100mL 米糠酶解液中 35℃扩大培养 24h，活菌数达 8lg CFU/ml ；然后对步骤 4 制得的米糠酶解液进行发酵，条件是 ：接种量 3%，发酵温度 35℃，pH4.8，发酵时间 72h，发酵完成后总糖含量下降接近 80%，总酸含量达到 2.2g/L 以上 ；

[0034] (6) 发酵得到的发酵品进行过滤，然后加入柠檬酸 1g、麦芽糖醇 20g、甜菊糖 0.1g、海藻酸钠 0.5g、黄原胶 2g、卵磷脂 0.2g 调配 ；

[0035] (7) 将经调配得到的调配品过胶体磨磨浆 2 次，30MPa 下均质 2 次 ；

[0036] (8) 将均质后得到的发酵液进行灌装和封口，135℃条件下杀菌 5s，冷却即成品。

[0037] 实施例 2

[0038] 一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，包括以下步骤 ：

[0039] (1) 脱脂米糠过 40 目筛，称取 100g，加水 900g 煮沸糊化 5min ；

[0040] (2) 往糊化的米糠中加入耐高温 α－淀粉酶 0.1g，pH6.0，95℃条件下液化处理 30min;

[0041] (3) 降温至 50℃，调节 pH 至 4.0，加入糖化酶 0.5g、酸性纤维素酶 0.2g、酸性蛋白酶 0.1g ；酶解时间 70min，酶解后，米糠液中总糖含量达 3.5g/L 以上，可溶性蛋白含量达 0.60g/L 以上 ；

[0042] (4) 将得到的米糠酶解液在 121℃条件下灭菌 15min，然后冷却至 35℃ ；

[0043] (5) 将鼠李糖乳杆菌和嗜热链球菌以 1:1 的比例组合，接种到 100mL 米糠酶解液中 35℃扩大培养 24h，活菌数达 8lg CFU/ml ；然后对步骤 4 制得的米糠酶解液进行发酵，条件是 ：接种量 4%，发酵温度 35℃，pH4.6，发酵时间 72h，发酵完成后总糖含量下降 85% ；

[0044] (6) 将步骤 5 中制得的发酵品进行过滤，加入苹果酸 1.5g、麦芽糖醇 15g、甜菊糖 0.2g、海藻酸钠 0.6g、黄原胶 3g、卵磷脂 0.3g 调配 ；

[0045] (7) 将经调配得到的调配品过胶体磨磨浆 2 次，35MPa 下均质 2 次 ；

[0046] (8) 对均质后制得的发酵液进行灌装和封口，超高温瞬时杀菌 140℃杀菌 3s，冷却即成品。

[0047] 实施例 3

[0048] 一种酶法结合乳酸发酵制备米糠饮料的方法，包括以下步骤 ：

[0049] (1) 脱脂米糠过 40 目筛，称取 100g，加水 900g 煮沸糊化 4min ；

[0050] (2) 往糊化的米糠中加入耐高温 α－淀粉酶 0.2g，pH6.2，950℃条件下液化处理 30min;

[0051] (3) 降温至 50℃，调节 pH 至 4.2，加入复合酶、糖化酶 0.5g、酸性纤维素酶 0.2g、酸性蛋白酶 0.2g，酶解时间 90min，酶解后，米糠液中总糖含量是 3.3g/L，可溶性蛋白含量是

0.65g/L；

[0052] (4) 将米糠酶解液在121℃条件下灭菌15min，然后冷却至35℃；

[0053] (5) 将短乳杆菌和嗜热链球菌以1:1的比例组合，接种到100mL米糠酶解液中35℃扩大培养24h，活菌数达8lg CFU/ml；然后对步骤4制得的米糠酶解液进行发酵，接种量5%，发酵温度35℃，pH4.5，发酵时间72h，发酵完成后总糖含量下降80%，总酸含量达到2.2g/L以上；

[0054] (6) 将步骤5中制得的发酵品进行过滤，加入苹果酸2g、麦芽糖醇30g、甜菊糖0.1g、海藻酸钠0.8g、黄原胶3g、卵磷脂0.2g，进行调配；

[0055] (7) 对调配得到的调配品过胶体磨磨浆2次，30MPa下均质2次；

[0056] (8) 对均质后得到的发酵液进行灌装和封口，超高温瞬时杀菌138℃杀菌3s，冷却即成品。

[0057] 以上所述实施例仅表达了本发明的部分种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。