



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113287699 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 202110464923.2 A23L 2/46 (2006.01)
(22) 申请日 2021.04.28 A23K 10/37 (2016.01)
A23K 10/12 (2016.01)

(71) 申请人 南京益唯森生物科技有限公司
地址 210000 江苏省南京市江北新区新锦
湖路3-1号中丹生态生命科学产业园
一期A座828-3室

(72) 发明人 王哲 马焯 赵振 瞿玉祥

(74) 专利代理机构 江苏银创律师事务所 32242
代理人 李挺

(51) Int. Cl.
A23L 2/38 (2021.01)
A23L 2/84 (2006.01)
A23L 2/60 (2006.01)
A23L 33/00 (2016.01)
A23L 2/42 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种沙枣酵素及其制备工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种沙枣酵素及其制备方法,该发酵饮料是将沙枣干果制成沙枣果浆后,首先用纤维素酶-果胶酶-单宁酶的复合酶制剂对果浆进行酶解处理,而后用复合乳杆菌经厌氧发酵制备而成的,其中所述复合酶制剂为纤维素酶-果胶酶-单宁酶的复合酶混合物,复合乳杆菌含有植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌。该酵素口感上去除了沙枣干果的麻涩口感、在保留了沙枣本身风味的同时增加了独特的发酵香气、口感清爽、酸甜适口,使沙枣由一般的地域性小众食品发展成为具有独特的保健功能的大众酵素饮品。本发明工艺简单易行,对生产线设备要求相对较低,易实现规模化工业生产,可大规模推广,产品市场前景良好。

1. 一种沙枣酵素,其特征在于,将沙枣干果制成果浆后,利用纤维素酶-果胶酶-单宁酶的复合酶制剂对果浆进行酶解,而后用植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的复合乳杆菌经厌氧发酵制得沙枣酵素。

2. 一种沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,包括如下步骤:

沙枣果浆的制备:将沙枣清洗除杂后烘干,去核打粉,用40-60℃的水浸泡2-4h,浸泡固液比为1: 4-1:9,得到沙枣果浆;

沙枣果浆的酶解:在所述沙枣果浆中先加入预先混合的复合酶制剂,搅拌均匀后进行酶解,得到沙枣果浆酶解液;

在所述沙枣果浆酶解液中加入发酵辅料,搅拌混合均匀得到发酵混合液,而后将混合液在 100℃煮沸灭菌灭酶30min;

酵素发酵:向发酵混合液中接种复合乳杆菌,进行厌氧发酵;

其中,所述复合酶制剂由纤维素酶、果胶酶、单宁酶组成;所述复合乳杆菌由植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌组成。

3. 根据权利要求2所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述发酵辅料为乳清粉或脱脂乳粉或豆浆粉,发酵辅料的添加量为沙枣果浆酶解液总质量的1-5%。

4. 根据权利要求2所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述沙枣果浆的酶解条件为复合酶制剂的加入量为0.1-0.5 wt%,酶解温度为40-50℃,酶解时间为2-4h,其中纤维素酶、果胶酶、单宁酶按1:1:1或1:1:2或2:1:1或2:2:1的重量比混合而成。

5. 根据权利要求2所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述酵素发酵过程中,厌氧发酵条件为:接种量为0.1-0.5wt%,发酵温度为30℃-38℃,装液量为60-75wt%,发酵时间为12-24h;其中,装液量是指发酵液加入量占发酵罐总体积的百分比。

6. 根据权利要求2所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述复合乳杆菌由植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的菌种冻干粉按1:1:2:2或2:1:1:1或2:1:1:2或2:2:1:1或2:2:1:2的重量比混合后活化制得。

7. 根据权利要求2所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的菌种冻干粉浓度为 10^9 - 10^{10} CFU/g。

8. 根据权利要求2所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,还包括将用复合乳杆菌经厌氧发酵得到的发酵产物进行过滤分离、调配,灭菌,灌装的步骤。

9. 根据权利要求8所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述过滤分离采用真空转鼓过滤的方式进行过滤分离获得酵素原液,然后加入甜菊苷调配,其中甜菊苷添加量为0.3-0.5g/L,然后在85℃加热灭菌10-15min,最后进行无菌灌装。

10. 一种根据权利要求2-9所述沙枣酵素的制备工艺得到的发酵产物经过滤分离后所得的发酵果渣饲料。

一种沙枣酵素及其制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及食品领域,尤其是涉及沙枣酵素及其制备方法。

背景技术

[0002] 沙枣(*Elaeagnus angustifolia* L.),别名:银柳胡颓子(东北木本植物图志)、桂香柳(河南)、银柳(辽宁)等。该树种生长于半干旱、干旱、半荒漠、荒漠地区,在我国的西北荒漠、半荒漠地区、华北、山东及东北地区均有分布,沙枣也是极少能在戈壁滩上生存下来的树种之一,被誉为沙漠和盐碱地的“宝树”。

[0003] 沙枣叶含蛋白质4%、粗脂肪2.4%、糖15.7%,是优质的饲料。沙枣果肉粉含粗蛋白6.76~7.94%、粗脂肪1.34%、糖43~59%,多糖3%~11%,可用于副食品加工,也可以代替粮食。沙枣果实中所含的糖、蛋白质、维生素等可满足乳杆菌菌生长发酵的需要,因此沙枣是一种很好的乳杆菌发酵生产酵素的原料。

[0004] 沙枣属于药食两用植物,在中东与中亚国家及我国西北地区少数民族中作为药物材料使用,其应用有着悠久的历史。沙枣在土耳其民间用于治疗退热、利尿、滋补、止泻和肾脏疾病(炎症或肾结石等),在伊朗民间用于抗镇痛,止疼等。在维吾尔医学临床上沙枣果实多用于脾胃虚弱,消化不良,肠炎腹泻,肺热咳嗽等疾病的治疗。沙枣多糖作为植物多糖的一种,是沙枣的主要活性成分之一,现代研究表明沙枣多糖具有抗病毒、提高机体的非特异性和特异性细胞免疫功能、抗疲劳、清除自由基和降血脂等多种药理作用。同时,沙枣还富含多酚类化合物及黄酮,其同样具有和沙枣多糖相类似的功能。

[0005] 我国现阶段对沙枣的利用基本仅限于直接食用和制糖,制醋及简单的榨汁,对沙枣的利用率和技术含量都比较低,而且沙枣本身含有大量的单宁,直接食用时会有令人不适的麻涩感,且摄入过多的单宁不利于蛋白质的消化和吸收,且会增加肠道消化的负担,限制了沙枣这种保健食品的推广,而通过复合酶解技术和复合乳杆菌发酵技术能很好的解决这一问题。现阶段国内外对沙枣保健功能型酵素的研究基本空白,因此,沙枣酵素具有很好的研究和商业前景。近年来,乳杆菌酵素发酵饮料备受人们喜爱,现代微生物学揭示了乳杆菌对人体健康十分有益。发酵型的水果酵素较好地保存了其营养物,可调节人体的各项生理功能、增进人体健康,同时去除了沙枣干果令人不快的麻涩口感、在保留了沙枣本身风味的同时增加了独特的发酵香气、口感清爽、酸甜适口,使沙枣由一般的地域性小众营养食品发展成为具有独特的保健功能的大众饮品,产品技术含量高。

[0006] 目前市场上,保健功能型的酵素产品,深受消费者认可,但产品种类有限,产品质量参差不齐。新型的沙枣酵素,采用沙漠地区资源丰富的沙枣为发酵的主要原料,采用复合酶系酶解处理技术和复合乳杆菌厌氧发酵技术,制成为集沙枣营养精华与乳杆菌发酵生物活性物质功能为一体的新型酵素产品。乳杆菌发酵影响因素较多,同其他同类型产品相比,发酵果汁所需的卫生要求及营养价值要求相对较高,生产中不仅需要操作规范还需要正确的发酵技术的支持,对优质的发酵菌种和适宜的发酵工艺的研究十分重要。乳杆菌种类繁多,选择不当则达不到所需的发酵效果。

[0007] 例如,专利号为201810377706.8,名称为一种健脾养胃沙枣片及其制备方法,以及专利号为201810377707.2,名称为一种调理肠胃的复合沙枣固体饮料及其制备方法的中国专利。仅将沙枣作为一种食品原料进行简单加工,对于沙枣的保健功能的开发程度及产品的技术含量都比较低。而专利号为201110260080.0,名称为刺梨、沙枣、苹果复合果汁及制备方法的中国专利,则仅仅是将沙枣果汁作为复配果汁原料的一种。关于复合酶处理技术结合复合乳杆菌厌氧发酵技术制取保健型的无防腐剂的沙枣酵素,目前尚没有成熟产品。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的问题是,针对上述现有技术中的缺点,提出创新方案,本发明提供一种工艺相对简单易行,便于规模化、工业化发酵制备沙枣酵素的工艺。

[0009] 为解决上述问题,本发明采用的方案如下:一种沙枣酵素,其特征在于,将沙枣干果制成果浆后,利用纤维素酶-果胶酶-单宁酶的复合酶制剂对果浆进行酶解,而后用植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的复合乳杆菌经厌氧发酵制得沙枣酵素。

[0010] 一种沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 沙枣果浆的制备:将沙枣清洗除杂后烘干,去核打粉,用40-60℃的水浸泡2-4h,浸泡固液比为1: 4-1:9,得到沙枣果浆;

(2) 沙枣果浆的酶解:在所述沙枣果浆中先加入预先混合的复合酶制剂,搅拌均匀后进行酶解,得到沙枣果浆酶解液;

(3) 在所述沙枣果浆酶解液中加入发酵辅料,搅拌混合均匀得到发酵混合液,而后将混合液在 100℃煮沸灭菌灭酶30min;

(4) 酵素发酵:向发酵混合液中接种复合乳杆菌,进行厌氧发酵;

其中,所述复合酶制剂由纤维素酶、果胶酶、单宁酶组成;所述复合乳杆菌由植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌组成。

[0011] 其中所述复合酶包括纤维素酶(食品级 酶活力100000U/g)、果胶酶(食品级 酶活力60000U/g)、单宁酶(食品级 酶活力10000U/g)。复合乳杆菌含有植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌,所述复合乳杆菌的菌种冻干粉浓度为 10^9 - 10^{10} CFU/g。

[0012] 进一步,根据上述设计方案所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述发酵辅料为乳清粉或脱脂乳粉或豆浆粉,发酵辅料的添加量为沙枣果浆酶解液总质量的1-5%。

[0013] 进一步,根据上述设计方案所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述沙枣果浆的酶解条件为复合酶制剂的加入量为0.1-0.5 wt%,酶解温度为40-50℃,酶解时间为2-4h,其中纤维素酶、果胶酶、单宁酶按1:1:1或1:1:2或2:1:1或2:2:1的重量比混合而成。

[0014] 进一步,根据上述设计方案所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述酵素发酵过程中,厌氧发酵条件为:接种量为0.1-0.5wt%,发酵温度为30℃-38℃,装液量为60-75wt%,发酵时间为12-24h;其中,装液量是指发酵液加入量占发酵罐总体积的百分比。

[0015] 进一步,根据上述设计方案所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述复合乳杆菌由植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的菌种冻干粉按1:1:2:2或2:1:1:1或2:1:1:2或2:2:1:1或2:2:1:2的重量比混合后活化制得。

[0016] 进一步,根据上述设计方案所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,所述植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的菌种冻干粉浓度为 10^9 - 10^{10} CFU/g。

[0017] 进一步,根据上述设计方案所述沙枣酵素的制备工艺,其特征在于,还包括将用复合乳杆菌经厌氧发酵得到的发酵产物进行过滤分离、调配,灭菌,灌装步骤。

[0018] 优选地,用复合乳杆菌进行厌氧发酵后,采用真空转鼓过滤的方式进行过滤分离获得酵素原液,然后加入甜菊苷调配,其中甜菊苷添加量为0.3-0.5g/L,然后在85℃加热灭菌10-15min,按一定的规格无菌灌装。

[0019] 一种根据所述沙枣酵素的制备工艺得到的发酵产物经过滤分离后所得的发酵果渣饲料。

[0020] 本发明的技术效果如下:本发明公开了一种沙枣酵素及其制备方法,该发酵饮料是将沙枣干果制成沙枣果浆后,首先用纤维素酶-果胶酶-单宁酶的复合酶制剂对果浆进行酶解处理,而后用复合乳杆菌经厌氧发酵制备而成的,其中所述复合酶制剂为纤维素酶-果胶酶-单宁酶的复合酶混合物,复合乳杆菌含有植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌。本发明以沙枣干果为原料,首先用纤维素酶-果胶酶-单宁酶的复合酶制剂对果浆进行酶解处理,然后利用特定种类的复合乳杆菌进行厌氧发酵,同时对果浆酶解的复合酶制剂用量,酶解温度及发酵过程中的固液比,发酵温度,接种量,装液量等发酵条件进行优化,通过发酵液的pH值变化和感官评定等指标确定最佳发酵工艺,得到沙枣酵素。该酵素口感上去除了沙枣干果的麻涩口感、在保留了沙枣本身风味的同时增加了独特的发酵香气、口感清爽、酸甜适口,使沙枣由一般的地域性小众食品发展成为具有独特的保健功能的大众酵素饮品。并且,酵素生产剩余的发酵果渣还可以作为优质的饲料。本发明工艺简单易行,对生产线设备要求相对较低,易实现规模化工业生产,可大规模推广,产品市场前景良好。

[0021] 本发明优选纤维素酶、果胶酶、单宁酶作为沙枣果浆的酶解用酶,其在果浆酶处理过程中的酶学特点包括如下几点:

1、通过纤维素酶和果胶酶的联合作用能够酶解破坏沙枣果肉中由纤维素和果胶形成的交联结构,使得沙枣果肉中所含的糖分、多酚类化合物、黄酮、维生素、矿物质、蛋白质及氨基酸等营养物质得以充分的释放到酶解液中,最大程度的提高沙枣原料的利用率,同时获得沙枣酵素的最佳品质。

[0022] 2、通过单宁酶的作用,可以使得沙枣中所含的单宁转化为没食子酸。由此不但可以减少单宁对蛋白质的沉降作用,从而去除麻涩的口感,提高沙枣中蛋白质的转化率;而且没食子酸具有抗炎、抗突变、抗氧化、抗自由基等多种生物学活性;同时没食子酸具有抗肿瘤作用,可以抑制肥大细胞瘤的转移,从而延长生存期,也是相对适宜的杀锥虫候选药物,而且其对肝脏具有保护作用。由此可以极大的丰富沙枣酵素的保健功能。

[0023] 本发明优选植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌作为复合乳杆菌发酵菌种对沙枣果浆发酵混合液进行发酵,其发酵生物学特点包括如下几点:

1、在发酵初期主要是通过植物乳杆菌发酵原料中的蛋白质和糖分(多糖、低聚糖、单糖)转化为大分子多肽、小分子肽、游离氨基酸及乳酸,同时促使沙枣果浆中的黄酮、多酚类化合物释放到发酵液中,进而为嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的进一步发酵创造营养条件。

[0024] 2、在发酵中期,随着发酵液pH值得下降,嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌成为物质转化的主角,进一步的将大分子多肽、糖分转化为游离氨基酸、醋酸和乳酸,同时促使沙枣果浆

中多糖、维生素和微量元素分离转化到发酵液中,同时复合乳杆菌本身也开始大量合成具有生物活性的胞外多糖、维生素及乳杆菌素。

[0025] 3、罗依氏乳杆菌的发酵贯穿酵素发酵的整个过程,除了其自身发酵合成乳杆菌胞外多糖、维生素、乳杆菌素等有益的生物活性物质,其在发酵过程中还会合成一种其特有的罗伊氏菌素。罗伊氏菌素除了是一种抗菌消炎和调节肠道微环境的有益物质,同时其在发酵液中的积累还会对酵素的发酵起到生物调控的作用。罗伊氏菌素会在酵素发酵临近结束时全面抑制发酵液中乳杆菌的生长,从而防止乳杆菌的过度发酵,影响酵素的风味和口感。

[0026] 4、通过采用植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌作为复合乳杆菌发酵沙枣酵素不但能够较为充分的分离和转化沙枣本身营养物质,同时还合成了大量乳杆菌本身所特有的有益生物活性物质。发酵产物间的相互作用会生成酯类、多糖等风味物质,赋予酵素独特的风味和口感。

[0027] 5、本发明优选采用植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的冻干菌粉作为接种剂。此接种方法能够简化生产设备及生产流程,对比传统发酵工艺,大幅降低了前期生产设备投资,缩短了生产流程中的准备及发酵时间,提高了生产效率,大幅降低了生产成本。同时,冻干菌粉便于存放,且不易污染杂菌,降低了产品生产的技术门槛。并且,干酪乳杆菌能够抑制和杀死许多腐败菌及致病菌,并且不影响沙枣酵素性状,甚至能够改善沙枣酵素特性,因此相比于植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、双歧乳杆菌的MRS液体培养复合菌组合具有更强的稳定性。

[0028] 本发明以沙枣干果为原料,通过复合酶对沙枣果浆的酶解处理,使得沙枣所含的营养及生物活性物质得以充分释放。同时利用特定种类的复合乳杆菌,在优化后的发酵工艺参数下进行发酵,得到沙枣酵素。较好地保存了其营养物,可调节人体的各项生理功能、增进人体健康,同时去除了沙枣令人不快的麻涩口感、在保留了沙枣本身风味的同时增加了独特的发酵香气、口感清爽、酸甜适口,使沙枣由一般的地域性小众营养食品发展成为具有独特的保健功能的大众饮品,产品技术含量高。

[0029] 本发明对果浆酶解工艺中的酶制剂种类、比例、加入量及酵素发酵过程中的固液比,发酵温度,接种量,装液量等工艺参数进行优化,并通过发酵液酸度变化和感官评定等指标确定最佳发酵工艺。因此,本发明发酵工艺流程控制简单,易操作,对产品生产线设备要求相对较低,易实现规模化工业生产,可大规模推广,产品市场前景良好。

[0030] 本发明的发酵工艺制备得到的沙枣酵素对人体健康十分有益,沙枣酵素较好地保存了其原有的营养元素,因此本产品含有丰富的小分子多肽,水溶性多糖,水溶性膳食纤维,维生素,游离氨基酸,微量元素,多酚类化合物和黄酮等。其中游离氨基酸,水溶性多糖,微量元素,生物活性物质(乳酸菌素、罗依氏菌素),多酚类化合物和黄酮的含量都比较高,多酚和黄酮可以有效清除自由基,它能和蛋白质结合防止过氧化,且其消炎抗菌,抗衰老,抗突变,降血压血脂,保护心血管等功能极佳。酵素中丰富的游离氨基酸和小分子多肽,更易被人体吸收,具有增强体质的功效。酵素中的水溶性多糖以及复合乳杆菌发酵合成的生物活性物质可调节人体生理功能,有一定的抗菌消炎、保肝护肝,免疫调节以及抑制肿瘤细胞生长的作用。因此服用酵素后,可以迅速使肠道内的菌群恢复正常平衡,抑制肠道内条件致病菌的的增殖,并且具有较好降的血压血脂及一定的抗肿瘤的功效。具有很好的营养保

健作用。同时,由于沙枣酵素中的生物活性物质(乳酸菌素、罗依氏菌素)、多酚类化合物以及黄酮对腐败菌有极强的抑制作用,因此酵素通过无菌灌装可不添加任何防腐剂,并且采用不被人体代谢的甜菊苷作为甜味剂,尤其适合减肥人群及糖尿病患者饮用,是一款健康的酵素饮品。

[0031] 本发明的沙枣酵素原液过滤后剩余的发酵果渣中依然含有丰富的水溶性多糖,游离氨基酸,微量元素,纤维素,以及少量的多酚类化合物和黄酮,可以作为优质的饲料。因此,本发明的沙枣酵素的发酵工艺流程中几乎无废水和废渣的排放,对原料的使用非常的充分,非常的节能环保。

附图说明

[0032] 图1为本发明的沙枣酵素的制备工艺流程图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0034] 下面通过实例对本发明做进一步详细说明,这些实例仅用来说明本发明,并不限制本发明的范围。在不脱离本发明实质的构思前提下,还可以做出若干调整或改进,均属于本发明的保护范围。下述实施例中,如无特殊说明,所使用的工艺方法均为常规方法,所用原料、酶制剂和菌种均可从生物或化学制品公司购买。

[0035] 下述实施例使用的材料:

沙枣果浆酶解采用的是成品酶制剂,包括:

纤维素酶:食品级 酶活力100000U/g

果胶酶:食品级 酶活力60000U/g

单宁酶:食品级 酶活力10000U/g

沙枣酵素发酵菌种采用的是植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的菌种冻干粉浓度为 10^9 - 10^{10} CFU/g。

[0036] 嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*):中国工业微生物菌种保藏中心(CICC) 菌种:CICC 20244嗜酸乳杆菌。

[0037] 植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum* subsp. *plantarum*):中国工业微生物菌种保藏中心(CICC) 菌种:CICC 20022植物乳杆菌植物亚种。

[0038] 干酪乳杆菌(*Lactobacillus paracasei*):中国工业微生物菌种保藏中心(CICC) 菌种:CICC 20241类干酪乳杆菌。

[0039] 罗伊氏乳杆菌(*Lactobacillus reuteri*):中国工业微生物菌种保藏中心(CICC) 菌种:CICC 6121罗伊氏乳杆菌。

[0040] 白刺干果来自中国甘肃省张掖市民乐县。

[0041] 实施例1

一种沙枣酵素的制备方法如下:

(1) 称取一定量的沙枣,清洗除杂后烘干,去核打粉,用40℃的饮用自来水浸泡2-4h,浸泡固液比1:9,得到沙枣果浆。

[0042] (2) 在沙枣果浆中先加入纤维素酶、果胶酶、单宁酶按1:1:1的重量比预先混合的

复合酶制剂,搅拌均匀后进行酶解,复合酶的加入量为0.3 wt%,酶解温度为40℃,酶解时间3h,得到沙枣果浆酶解液。

[0043] (3) 向沙枣果浆酶解液中加入3.0 wt%的乳清粉,搅拌混合均匀得到发酵混合液,自然pH值,而后将混合液在 100℃煮沸灭菌灭酶30min;

(4) 按照质量比例2:2:1:1混合植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的菌种冻干粉,得复合乳杆菌菌种冻干粉,按照1.5wt%的接种量接种至步骤(3)得到的沙枣发酵混合液中,其中装液量为70.0wt%,在35℃下厌氧发酵16h;

(5) 步骤(4)的发酵产物经过滤分离后获得酵素原液,然后向其中添加甜菊苷搅拌均匀,添加量为0.3g/ L;

(6) 85℃加热10min进行杀菌,以延长保质期;

(7) 在无菌条件下,灌装,每瓶 50mL。

[0044] 实施例2

一种沙枣酵素规模化生产工艺流程如下:

(1) 称取一定质量量的沙枣,清洗除杂后烘干,去核打粉,用60℃的饮用自来水浸泡2h,浸泡固液比1:4,得到沙枣果浆。

[0045] (2) 在沙枣果浆中先加入纤维素酶、果胶酶、单宁酶按1:1:2的重量比预先混合的复合酶制剂,搅拌均匀后进行酶解,复合酶的加入量为0.5 wt%,酶解温度为45℃,酶解时间2h,得到沙枣果浆酶解液。

[0046] (3) 向沙枣果浆酶解液中加入2.0 wt%的乳清粉,搅拌混合均匀得到发酵混合液,自然pH值,而后将混合液在 100℃煮沸灭菌灭酶40min;

(4) 按照质量比例2:1:1:2混合植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、罗依氏乳杆菌的菌种冻干粉,得复合乳杆菌菌种冻干粉,按照1.0wt%的接种量接种至步骤(3)得到的沙枣发酵混合液中,其中装液量为65.0wt%,在37℃下厌氧发酵14h;

(5) 步骤(4)的发酵产物经过滤分离后获得酵素原液,然后向其中添加甜菊苷搅拌均匀,添加量为0.5g/ L;

(6) 85℃加热15min进行杀菌,以延长保质期;

(7) 在无菌条件下,灌装,每瓶 50mL。

[0047] 实施例3

对上述实施例1~2中,步骤(4)得到的发酵液进行pH值检测,pH值在4.5-5.0的范围内视为酵素发酵达标。用综合评分法对其发酵结果进行感官评分,感官评分高达9.5-9.8分(满分10分)。

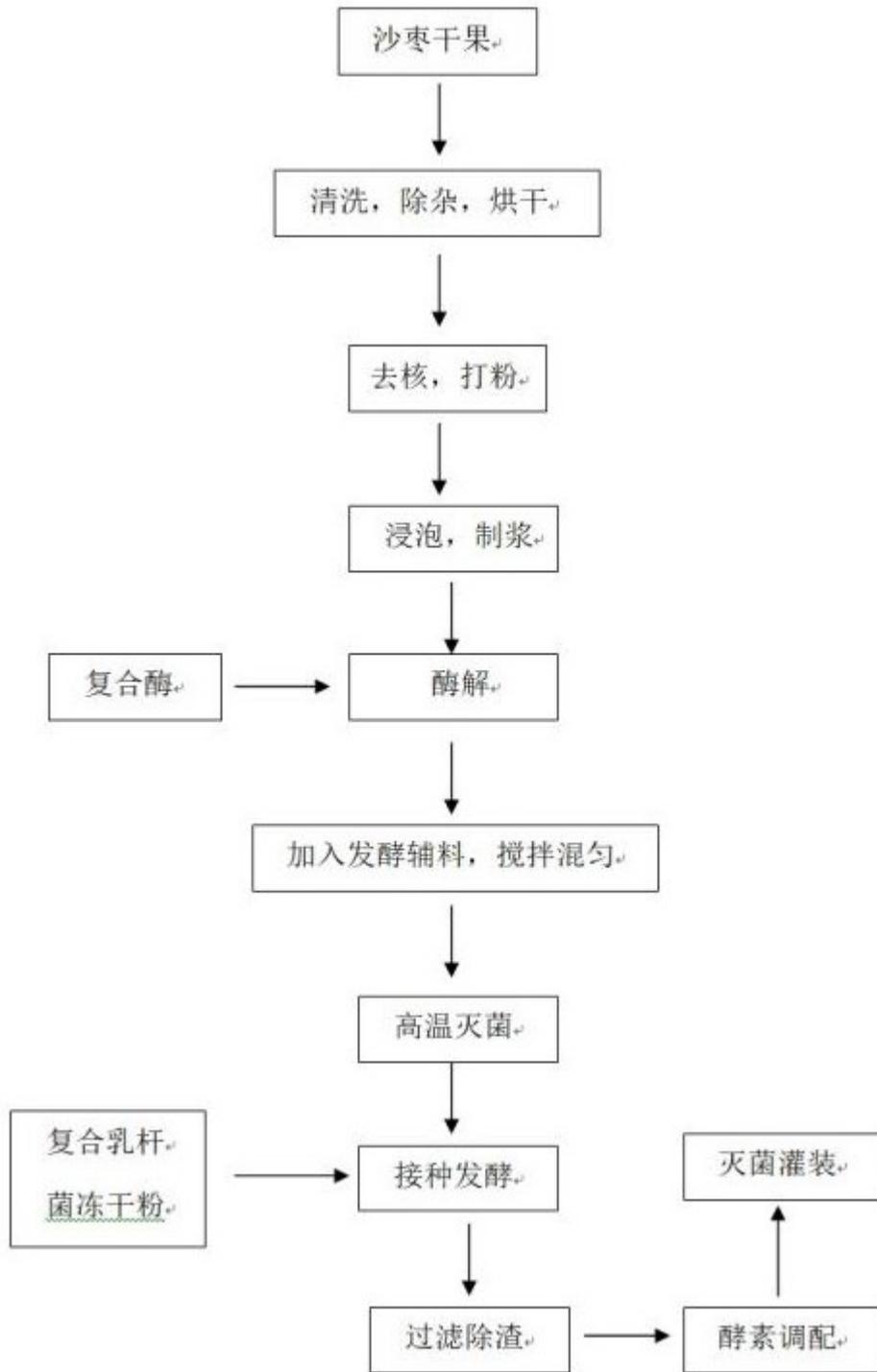


图1