



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109588592 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201811386682.9 A23L 2/52(2006.01)

(22)申请日 2018.11.20 A23L 2/72(2006.01)

(71)申请人 广西壮族自治区农业科学院农产品加工研究所 A23L 2/84(2006.01)

地址 530007 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学东路174号

(72)发明人 李丽 李昌宝 孙健 刘国明 辛明 李杰民 郑凤锦 杨莹 盛金凤 何雪梅 周主贵 李志春 唐雅园 易萍 廖东庆

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理有限公司 11340

代理人 牙斐颖

(51)Int.Cl. A23L 2/38(2006.01)

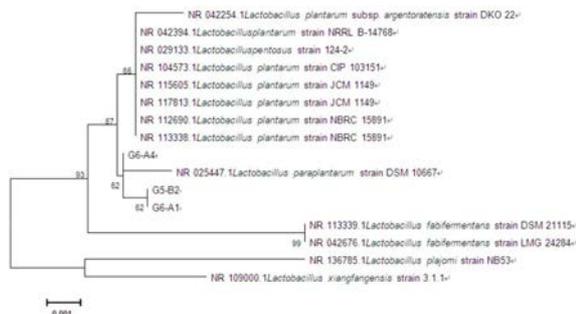
权利要求书2页 说明书14页 附图3页

(54)发明名称

一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,包括如下步骤:(1)胡萝卜汁的制取:原料挑选、清洗、切片;将切好的胡萝卜热烫处理,热烫均匀后,捞出沥水,冷却;再将胡萝卜浸渍于微生物菌液中;所述的微生物菌液含有如下菌种的微生物菌:植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌;再榨汁、酶解、过滤;(2)百香果汁的制取;(3)成分调整:将胡萝卜汁与百香果汁混合后,添加蔗糖和胶膜颗粒;(4)发酵:向果汁中添加发酵菌后发酵,过滤得到成品。本发明胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法具有胡萝卜出汁率高,发酵终点易控制,制备得到的饮料不会过酸的优点。



1. 一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 胡萝卜汁的制取

a、原料挑选:挑选成熟度适中、大小适合、果皮及果肉呈鲜艳橙红色、颜色均匀的胡萝卜,外表光滑、无裂口、无病虫害及机械损伤;

b、清洗、切片:用自来水将胡萝卜表面的泥沙、杂质清洗干净,然后削去皮,切成长1~2cm,宽0.5~1cm,高1~2cm的块状,保持大小均匀,厚薄均一;

c、灭菌:将切好的胡萝卜放到90~100℃的热水中热烫1~5min,热烫均匀后,捞出沥水,进行冷却;再将胡萝卜浸渍于微生物菌液中10~15min;所述的微生物菌液含有如下菌种的微生物菌:植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌;

d、榨汁、酶解、过滤:将微生物菌液与胡萝卜放入榨汁机中榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在38~45℃条件下酶解1~3h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到胡萝卜汁;所述胡萝卜和微生物菌液的比例为0.5~1kg:1L;所述复合酶添加量为胡萝卜汁质量的1~2%;

(2) 百香果汁的制取

a、原料挑选:选取摇起来无明显晃动的、果肉和果壳不分离的百香果,果皮颜色为红色或深紫色,果香比较浓郁香甜,成熟度较好,即果皮有轻微凹陷且有些许褶皱;

b、清洗、取果肉:用自来水将百香果表面清洗干净后,用刀将果切成两半,将果肉取出;

c、榨汁、酶解、过滤:将取出的百香果肉放入榨汁机进行榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在38~45℃条件下酶解1~3h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到百香果汁;所述复合酶添加量为百香果肉质量的1~2%;

(3) 成分调整:将大豆蛋白与3~6倍质量的水混合,再添加乳酸链球菌素,加热至80~90℃后搅拌均匀,冷却至室温,再添加麦芽糊精和壳聚糖后置于磁力搅拌机中搅拌20~30min,于85~90℃下水浴20~30min,冷却至室温后进行喷雾干燥制成胶膜颗粒;将步骤(1)得到的胡萝卜汁与步骤(2)得到的百香果汁按2~4:1的体积比混合后,添加蔗糖和胶膜颗粒,所述蔗糖的添加量为混合后果汁质量的5~8%;所述胶膜颗粒的添加量为混合后果汁质量的0.1~0.5%;

(4) 发酵:将步骤(3)调配后的果汁添加发酵菌后于35~37℃下发酵30~36h,过滤得到成品。

2. 根据权利要求1所述的一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,所述微生物菌液中,微生物菌的添加量为微生物菌液质量的0.1~1.2%。

3. 根据权利要求1所述的一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,所述的植物乳杆菌由如下方法筛选得到:采用平板筛选法和发酵筛选法从火龙果果皮中分离、筛选得到植物乳酸菌;

平板筛选法:从火龙果果皮中挑选出菌株置于MRS培养基中培养,再筛选出乳酸菌菌株接种于富集培养基中于30~35℃静置培养,取富集培养液经稀释后在添加有2%CaCO₃的固体MRS培养基上培养,发现培养的单菌落有明显的透明圈,将有透明圈的单菌落划线在含2%CaCO₃的固体MRS培养基上,再挑有透明圈的单菌落,重复划线几次,分离纯化得到所述植物乳酸菌,所述富集培养基由如下方法制备得到:取新鲜的、未经处理的火龙果,在超净工作台无菌操作方式去皮将果肉切成块状,浸入MRS肉汤培养基中即制得所述富集培养基;

发酵筛选法:将平板筛选法得到的植物乳酸菌菌株选取6株菌株进行如下步骤的发酵筛选:

a、培养液的制备:将火龙果纯果汁与纯净水按等体积比混合得到火龙果稀释液,再添加质量百分比为5%的蔗糖溶解;

b、灭菌:将a得到的培养液倒入已灭菌的300mL的锥形瓶中,分装有七个瓶子,每个瓶子装200mL,用灭菌封口膜封口,放入灭菌锅中杀菌于103℃下5min;冷却至室温后备用;

C、接种发酵:将灭菌好的培养液置于无菌操作台上,将六株植物乳酸菌菌株分别接种到灭菌好的培养液中,摇匀置于37℃培养箱中静止发酵约36h得到火龙果发酵液,分别测定火龙果发酵液中可滴定酸含量、PH值,并对火龙果发酵液进行感官评价,选出感官评价最优的菌株即得到所述植物乳酸菌。

4. 根据权利要求1所述的一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,所述发酵菌由瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种组成,所述的发酵菌中含有活菌数数量为 $1\sim 2 \times 10^{10}$ cfu/ml。

5. 根据权利要求1所述的一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,步骤(3)中,所述大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖和乳酸链球菌素的质量之比为100:10:20:1~5。

6. 根据权利要求1所述的一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,所述的微生物菌液中含有活菌数数量为 $1\sim 2 \times 10^9$ cfu/ml的发酵菌。

7. 根据权利要求1所述的一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,步骤(3)中,所述磁力搅拌机搅拌的转速500-650r/min。

8. 根据权利要求1所述的一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,其特征在于,步骤(3)中,所述喷雾干燥采用高压泵供压喷雾方式,所述喷雾压力为0.8MPa,进风温度为150℃,排风温度85℃。

9. 一种如权利要求1-8所述的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法制备得到的胡萝卜百香果复合发酵饮料在润肠通便上的应用。

一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及食品加工技术领域,具体涉及一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法。

背景技术

[0002] 胡萝卜是一种质脆味美、营养丰富的家常蔬菜,素有“小人参”之称。胡萝卜富含糖类、脂肪、挥发油、胡萝卜素、维生素A、维生素B1、维生素B2、花青素、钙、铁等营养成分。每100克胡萝卜中,约含蛋白质0.6克,脂肪0.3克,糖类7.6-8.3克,铁0.6毫克,维生素A原(胡萝卜素)1.35-17.25毫克,维生素B10.02-0.04毫克,维生素B20.04-0.05毫克,维生素C12毫克,热量150.7千焦,另含果胶、淀粉、无机盐和多种氨基酸。各类品种中,尤以深橘红色胡萝卜素含量最高。胡萝卜具有高的食用功效,可去痰、消食、除胀和下气定喘的作用,防止血管硬化,降低血压及减少心脏病、益肝明目、通便、抗过敏等保健功效。

[0003] 百香果具有含有人体所需17种氨基酸、多种维生素和类胡萝卜素,其中包括非常丰富的天然维生素C,每100克果汁中就含有维生素C 34.6毫克,还富含维生素A、B1、B2等,另外还含有丰富的钙、磷、铁和多种氨基酸等物质及微量元素。可溶性固形物占5%-16%,总酸量为3.8%-4%,甜酸适中。营养价值很高,用它为原料,加工制成果汁、果露、果酱、果冻,风味独特。将百香果发酵制成乳酸饮料时,由于百香果果汁本身具有较多的有机酸,与其他果蔬汁混合发酵时,若如发酵终点控制不当易造成发酵过度,制成的乳酸饮料过酸,且发酵后产品不灭菌就储藏。储藏过程中,发酵菌继续发酵也容易造成产片口感过酸。

[0004] 目前,市场上有很多复合果蔬饮料,其主要的研究方向主要为通过优化饮料的配方,提高饮料的口感以及保健功效,对果蔬饮料加工过程中引起的不良风味以及如何提高果蔬的利用价值等研究较少。尤其是胡萝卜含大量的纤维素和果胶,将胡萝卜洗净灭菌破碎榨汁得到的胡萝卜汁的出汁率极低。针对果蔬榨汁出汁率低的问题,而现有技术中主要采用酶降解细胞壁纤维、低温冷冻使细胞壁降解或采用微生物发酵提高出汁率。而还未发现采用微生物菌同时解决加工引起的风味的改变以及出汁率低的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明克服了现有技术中胡萝卜出汁率低,以及加工过程中采用高温灭菌易引起不良风味等技术问题,提供可一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法。

[0006] 为解决上述问题,本发明采取如下技术方案:

[0007] 一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,包括如下步骤:

[0008] (1) 胡萝卜汁的制取

[0009] a、原料挑选:挑选成熟度适中、大小适合、果皮及果肉呈鲜艳橙红色、颜色均匀的胡萝卜,外表光滑、无裂口、无病虫害伤害及机械损伤;

[0010] b、清洗、切片:用自来水将胡萝卜表面的泥沙、杂质清洗干净,然后削去皮,切成长1~2cm,宽0.5~1cm,高1~2cm的块状,保持大小均匀,厚薄均一;

[0011] c、灭菌:将切好的胡萝卜放到90~100℃的热水中热烫1~5min,热烫均匀后,捞出沥水,进行冷却;再将胡萝卜浸渍于微生物菌液中10~15min;所述的微生物菌液含有如下菌种的微生物菌:植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌;

[0012] d、榨汁、酶解、过滤:将微生物菌液与胡萝卜放入榨汁机中榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在38~45℃条件下酶解1~3h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到胡萝卜汁;所述胡萝卜和微生物菌液的比例为0.5~1kg:1L;所述复合酶添加量为胡萝卜汁质量的1~2%;

[0013] (2) 百香果汁的制取

[0014] a、原料挑选:选取摇起来无明显晃动的、果肉和果壳不分离的百香果,果皮颜色为红色或深紫色,果香比较浓郁香甜,成熟度较好,即果皮有轻微凹陷且有些许褶皱;

[0015] b、清洗、取果肉:用自来水将百香果表面清洗干净后,用刀将果切成两半,将果肉取出;

[0016] c、榨汁、酶解、过滤:将取出的百香果肉放入榨汁机进行榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在38~45℃条件下酶解1~3h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到百香果汁;所述复合酶添加量为百香果肉质量的1~2%;

[0017] (3) 成分调整:将大豆蛋白与3~6倍质量的水混合,再添加乳酸链球菌素,加热至80~90℃后搅拌均匀,冷却至室温,再添加麦芽糊精和壳聚糖后置于磁力搅拌机中搅拌20~30min,于85~90℃下水浴20~30min,冷却至室温后进行喷雾干燥制成胶膜颗粒;将步骤(1)得到的胡萝卜汁与步骤(2)得到的百香果汁按2~4:1的体积比混合后,添加蔗糖和胶膜颗粒,所述蔗糖的添加量为混合后果汁质量的5~8%;所述胶膜颗粒的添加量为混合后果汁质量的0.1~0.5%;

[0018] (4) 发酵:将步骤(3)调配后的果汁添加发酵菌后于35~37℃下发酵30~36h,过滤得到成品。

[0019] 其中,所述微生物菌液中,微生物菌的添加量为微生物菌液质量的0.1~1.2%。

[0020] 其中,所述的植物乳杆菌由如下方法筛选得到:采用平板筛选法和发酵筛选法从火龙果果皮中分离、筛选得到植物乳酸菌;

[0021] 平板筛选法:从火龙果果皮中挑选出菌株置于MRS培养基中培养,再筛选出乳酸菌菌株接种于富集培养基中于30~35℃静置培养,取富集培养液经稀释后在添加有2%CaCO₃的固体MRS培养基上培养,发现培养的单菌落有明显的透明圈,将有透明圈的单菌落划线在含2%CaCO₃的固体MRS培养基上,再挑有透明圈的单菌落,重复划线几次,分离纯化得到所述植物乳酸菌,所述富集培养基由如下方法制备得到:取新鲜的、未经处理的火龙果,在超净工作台无菌操作方式去皮将果肉切成块状,浸入MRS肉汤培养基中即制得所述富集培养基;

[0022] 发酵筛选法:将平板筛选法得到的植物乳酸菌菌株选取6株菌株进行如下步骤的发酵筛选:

[0023] a、培养液的制备:将火龙果纯果汁与纯净水按等体积比混合得到火龙果稀释液,再添加质量百分比为5%的蔗糖溶解;

[0024] b、灭菌:将a得到的培养液倒入已灭菌的300mL的锥形瓶中,分装有七个瓶子,每个

瓶子装200mL,用灭菌封口膜封口,放入灭菌锅中杀菌于103℃下5min;冷却至室温后备用;

[0025] C、接种发酵:将灭菌好的培养液置于无菌操作台上,将六株植物乳酸菌菌株分别接种到灭菌好的培养液中,摇匀置于37℃培养箱中静止发酵约36h得到火龙果发酵液,分别测定火龙果发酵液中可滴定酸含量、PH值,并对火龙果发酵液进行感官评价,选出感官评价最优的菌株即得到所述植物乳酸菌。

[0026] 其中,所述发酵菌由瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种组成,所述的发酵菌中含有活菌数数量为 $1\sim 2 \times 10^{10}$ cfu/ml。

[0027] 其中,步骤(3)中,所述大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖和乳酸链球菌素的质量之比为100:10:20:1~5。

[0028] 其中,所述的微生物菌液中含有活菌数数量为 $1\sim 2 \times 10^9$ cfu/ml的发酵菌。

[0029] 其中,步骤(3)中,所述磁力搅拌机搅拌的转速500-650r/min。

[0030] 其中,步骤(3)中,所述喷雾干燥采用高压泵供压喷雾方式,所述喷雾压力为0.8MPa,进风温度为150℃,排风温度85℃。

[0031] 植物乳杆菌:最适生长温度为30~35℃,兼性厌氧,最适pH6.5左右,属于同型发酵乳酸菌,生长代谢出乳酸后,会使pH下降,能使CaCO₃溶解。在繁殖过程中能产出特有的乳酸杆菌素,乳酸杆菌素是一种生物型的防腐剂。

[0032] 所述发酵菌固化于甘蔗渣上,所述的固化方法包括如下步骤:将甘蔗渣清洗后置于沸水中煮30~50min,用热水清洗2~3次,再对甘蔗渣进行灭菌;将甘蔗渣置于含有发酵菌液中,于10~15℃下浸渍24~30h,沥去表面水分后置于灭菌后包埋溶液中浸渍1min后取出,置于20~25℃,真空度为0.9~1.9kpa下将甘蔗渣烘干至水分百分含量为12~15%即得到所述的固化发酵菌;所述包埋溶液由质量之比为10:1:20的环糊精、壳聚糖、水组成。

[0033] 本发明将火龙果果皮中的挑选出菌种置于MRS培养基中培养,MRS培养基配方中的柠檬酸氢二铵、硫酸镁、硫酸锰、吐温-80和乙酸钠为培养各种乳酸菌提供生长因子,其成分还能抑制某些杂菌,属于半选择性培养基。将富集培养液中驯化培养得到的乳酸菌置于加有CaCO₃的MRS培养基中生长,产生乳酸,使CaCO₃溶解,产生透明圈,并经分离纯化得到所述植物乳杆菌(G6-A4菌),本发明采用的植物乳杆菌的生化指标测定结果如下:

[0034]

	G6-A4		培养时间
V-P 实验	淡黄色变伊红色	+	常温 1 h
七叶苷	酒红色变黄色	+	36℃ 24h
明胶液化	不变（固态）	—	36℃ 24h
水杨苷	紫红色变黑色	+	36℃ 48h
蔗糖发酵	墨绿色变黄色	+	36℃ 48h
淀粉水解	培养基呈深蓝色，菌落周围出现无色透明圈	+	36℃ 48h
菌膜形成	无菌膜	—	30℃ 24h
脲酶水解	不变色（橙黄色）	—	30℃ 1-4d

[0035]

卵磷脂酶	无浑浊圈	—	30℃ 24h
精氨酸脱羧酶	淡黄色变紫红色	+	30℃ 24h
吐温 80	无晕圈	—	35℃ 7d
氧化酶实验	试纸不变色（白色）	—	2 min 内观察
过氧化氢酶实验 （触酶实验）	不产生气泡	—	立即观察
乳糖发酵实验	紫红色变黄色	+	36℃ 24h
甲基红实验	不变色（黄色）	—	36℃ 48h
石蕊牛奶实验	不变色（紫蓝色）	乳糖 未被 发酵	36℃ 24h
蛋白质水解	不出现透明圈	—	30℃ 2d
葡萄糖发酵	紫色变黄色并出现气泡	+ （产 酸、 产 气）	30℃ 5d

[0036] 本发明中采用的肠膜明串珠菌属 (*Leuconostoc mesenteroides* subsp.)、干酪乳杆菌 (*Lactobacillus casei*)、鼠李糖乳杆菌 (*Lactobacillus rhamnosus*)、罗伊氏乳杆菌 (*Lactobacillus reuteri*)、瑞士乳杆菌 (*Lactobacillus helveticus*) 和德式乳杆菌保加利亚亚种 (*Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus*, *L. bulgaricus*) 均可从市场中购买得到。

[0037] 本发明的另一目的还在于提供上述胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法制备得到的胡萝卜百香果复合发酵饮料在润肠通便上的应用。本发明的胡萝卜百香果复合发酵饮料在润肠通便的食疗应用上具有显著的润肠通便保健效果。

[0038] 本发明与现有技术相比较具有以下有益效果：

[0039] (1) 本发明制备得到的胡萝卜百香果复合发酵饮料色泽鲜艳、均匀、香气清新诱人，口感酸甜适宜，细腻爽口，柔和。是一种具有高营养价值的乳酸菌饮料。

[0040] (2) 本发明的采用微生物菌液浸渍胡萝卜具有抑菌效果可减少灭菌工艺，同时还可提高胡萝卜出汁率。本发明的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法将胡萝卜热烫杀死胡萝卜表皮微生物后，将胡萝卜浸渍于微生物菌液中，微生物菌液中的植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌可抑制杂菌的生长，可省略后续的杀

菌灭菌处理步骤,制备工艺相比于现有技术简单,节省能源,同时还可避免高温灭菌给果汁带来的不良气味,影响发酵香味,同时,发酵饮料中维生素C、花青素等热敏性物质得到较好的保存,发酵制成胡萝卜百香果发酵饮料风味色泽好,维生素C、花青素等热敏性物质、营养物质得到较好的保留,营养价值高。本发明将胡萝卜浸渍于含有的植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌微生物菌液中后,再将胡萝卜与微生物菌液混合打浆,微生物菌液中的微生物菌初步发酵可破坏胡萝卜的组织结构,提高胡萝卜的出汁率。

[0041] (3) 本发明采用百香果与胡萝卜混合采用发酵菌发酵制备发酵饮料,百香果果汁含有丰富的有机酸,pH值低,与胡萝卜汁混合后再经多种乳酸菌发酵,产生乳酸,更增加了果汁的种的有机酸含量,发酵工艺中若控制不良易造成发酵菌发酵过度,制备得到的果汁过酸,口感不好。因此,本发明调配工艺中添加由大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖和乳酸链球菌素制成的胶膜颗粒,大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖可将乳酸链球菌素包埋与胶膜颗粒中。本发明发酵工艺中添加瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种与微生物菌液中的植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌配合发酵,发酵初期,胡萝卜百香果汁的酸度还相对较低,随着发酵的进行,酸度越来越高,而同时干酪乳杆菌、瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种可分泌蛋白酶将大豆蛋白降解成溶于水溶于酸液的大豆肽,同时微生物菌液中的微生物菌和发酵菌可发酵利用壳聚糖,胶膜颗粒被破坏,释放出乳酸链球菌素抑制植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌、罗伊氏乳杆菌、瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种的发酵,避免乳杆菌过度发酵导致饮料过酸。本发明发酵制备得到的胡萝卜百香果发酵饮料酸甜可口,酸度适宜。

[0042] (4) 现有食品发酵工艺中,将发酵菌固定化后,由于固化后的发酵菌含有大量的菌体,可以大大缩短发酵时间,但是采用固化后的发酵菌易由于固化载体的处理不当或者其他因素导致发酵产品风味不佳,口感差。而本发明将发酵菌固定化于甘蔗渣中不仅可以缩短发酵时间,固化过程中采用环糊精和壳聚糖对甘蔗渣包埋,微量的壳聚糖对环糊精进行修饰,形成疏水端和亲水端,其依附于甘蔗渣表面,可将发酵菌包埋于甘蔗渣中,在较低pH值和淀粉酶的作用下也不被破坏,甘蔗渣中的有机物被环糊精络合,在发酵过程中不溶进果汁中,不会对果汁口感造成影响,制成的果汁口感好,风味佳。

[0043] (5) 本发明的胡萝卜百香果复合饮料保健功效好,具有一定的润肠通便,促进排便的功效。

附图说明

[0044] 图1为筛选菌种培养皿;

[0045] 图2为筛选出的菌种的进化树分析;

[0046] 图3筛选菌的革兰氏染色结果,G6-A4为G6-A4菌的革兰氏染色结果,G5-B2为G5-B2菌的革兰氏染色结果。

图4为复合果蔬汁:水与胡萝卜汁:百香果汁的交互作用对感官评价分数的影响的响应面图;

图5为复合果蔬汁:水与加糖量的交互作用对感官评价分数的影响的响应面图;

图6为胡萝卜汁:百香果汁与加糖量的交互作用对感官评价分数的影响的响应面图。

具体实施方式

[0047] 下面结合实施例和试验对本发明作进一步说明。

[0048] 本发明实施例1~实施例3采用的植物乳杆菌由如下方法筛选得到:采用平板筛选法和发酵筛选法从火龙果果皮中分离、筛选得到植物乳酸菌;

[0049] 平板筛选法:从火龙果果皮中挑选出菌株置于MRS培养基中培养,再筛选出乳酸菌菌株接种于富集培养基中于35℃静置培养,取富集培养液经稀释后在添加有2%CaCO₃的固体MRS培养基上培养,发现培养的单菌落有明显的透明圈,将有透明圈的单菌落划线在含2%CaCO₃的固体MRS培养基上,再挑有透明圈的单菌落,重复划线几次,分离纯化得到所述植物乳酸菌,所述富集培养基由如下方法制备得到:取新鲜的、未经处理的火龙果,在超净工作台无菌操作方式去皮将果肉切成块状,浸入MRS肉汤培养基中即制得所述富集培养基;

[0050] 发酵筛选法:将平板筛选法得到的植物乳酸菌菌株选取6株菌株进行如下步骤的发酵筛选,选取的6株菌株为分别为图1培养皿中的菌株:

[0051] a、培养液的制备:将火龙果纯果汁与纯净水按等体积比混合得到火龙果稀释液,再添加质量百分比为5%的蔗糖溶解;

[0052] b、灭菌:将a得到的培养液倒入已灭菌的300mL的锥形瓶中,分装有七个瓶子,每个瓶子装200mL,用灭菌封口膜封口,放入灭菌锅中杀菌于103℃下5min;冷却至室温后备用;

[0053] c、接种发酵:将灭菌好的培养液置于无菌操作台上,将六株植物乳酸菌菌株分别接种到灭菌好的培养液中,摇匀置于37℃培养箱中静止发酵约36h得到火龙果发酵液,分别测定火龙果发酵液中可滴定酸含量、PH值,并对火龙果发酵液进行感官评价,选出感官评价最优的菌株即得到所述植物乳酸菌,该菌株为图1培养皿中的G6-A4菌。筛选得到的植物乳酸菌菌株的进化树分析,见图2。

[0054] 本发明筛选得到的植物乳杆菌(即G6-A4菌)虽然与其他植物乳杆菌同属一个属,但是本发明筛选得到的G6-A4菌与G5-B2菌等其他的植物乳杆菌是有差异的,见图2的进化树分析图,具体体现在如下方面:菌种形态不同,见图3,发酵力不同,G6-A4菌发酵力最高,应用于水果发酵效果最好。采用G6-A4菌发酵火龙果果汁相比于其他发酵菌可缩短1~2d。因此,采用不同菌株的植物乳杆菌发酵果汁得到的产品是不一样的,其分泌的酶以及糖利用效率也是不一样的。

[0055] 实施例1

[0056] 一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,包括如下步骤:

[0057] (1) 胡萝卜汁的制取

[0058] a、原料挑选:挑选成熟度适中、大小适合、果皮及果肉呈鲜艳橙红色、颜色均匀的胡萝卜,外表光滑、无裂口、无病虫害伤害及机械损伤;

[0059] b、清洗、切片:用自来水将胡萝卜表面的泥沙、杂质清洗干净,然后削去皮,切成长2cm,宽0.5cm,高2cm的块状,保持大小均匀,厚薄均一;

[0060] c、灭菌:将切好的胡萝卜放到90℃的热水中热烫5min,热烫均匀后,捞出沥水,进行冷却;再将胡萝卜浸渍于微生物菌液中10min;所述的微生物菌液含有如下菌种的微生物菌:植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌;所述微生物菌液中,微生物菌的添加量为微生物菌液质量的1.2%,所述的微生物菌液中含有活菌数量为 1×10^9 cfu/ml的发酵菌;

[0061] d、榨汁、酶解、过滤:将微生物菌液与胡萝卜放入榨汁机中榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在40℃条件下酶解2h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到胡萝卜汁;所述胡萝卜和微生物菌液的比例为0.8kg:1L;所述复合酶添加量为胡萝卜汁质量的2%;

[0062] (2) 百香果汁的制取

[0063] a、原料挑选:选取摇起来无明显晃动的、果肉和果壳不分离的百香果,果皮颜色为红色或深紫色,果香比较浓郁香甜,成熟度较好,即果皮有轻微凹陷且有些许褶皱;

[0064] b、清洗、取果肉:用自来水将百香果表面清洗干净后,用刀将果切成两半,将果肉取出;

[0065] c、榨汁、酶解、过滤:将取出的百香果肉放入榨汁机进行榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在45℃条件下酶解1h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到百香果汁;所述复合酶添加量为百香果肉质量的2%;

[0066] (3) 成分调整:将大豆蛋白与3倍质量的水混合,再添加乳酸链球菌素,加热至90℃后搅拌均匀,冷却至室温,再添加麦芽糊精和壳聚糖后置于磁力搅拌机中以500r/min的转速搅拌30min,于85℃下水浴30min,冷却至室温后进行喷雾干燥制成胶膜颗粒;将步骤(1)得到的胡萝卜汁与步骤(2)得到的百香果汁按2:1的体积比混合后,添加蔗糖和胶膜颗粒,所述蔗糖的添加量为混合后果汁质量的8%;所述胶膜颗粒的添加量为混合后果汁质量的0.1%;所述大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖和乳酸链球菌素的质量之比为100:10:20:5。所述喷雾干燥采用高压泵供压喷雾方式,所述喷雾压力为0.8MPa,进风温度为150℃,排风温度85℃。

[0067] (4) 发酵:将步骤(3)调配后的果汁添加发酵菌后于35℃下发酵36h,过滤得到成品,所述发酵菌由瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种组成,所述的发酵菌中含有活菌数数量为 1×10^{10} cfu/ml。所述发酵菌固化于甘蔗渣上,所述的固化方法包括如下步骤:将甘蔗渣清洗后置于沸水中煮50min,用热水清洗2次,再对甘蔗渣进行灭菌;将甘蔗渣置于含有发酵菌液中,于15℃下浸渍24h,沥去表面水分后置于灭菌后包埋溶液中浸渍1min后取出,置于25℃,真空度为0.9kpa下将甘蔗渣烘干至水分百分含量为15%即得到所述的固化发酵菌;所述包埋溶液由质量之比为10:1:20的环糊精、壳聚糖、水组成。

[0068] 实施例2

[0069] 一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,包括如下步骤:

[0070] (1) 胡萝卜汁的制取

[0071] a、原料挑选:挑选成熟度适中、大小适合、果皮及果肉呈鲜艳橙红色、颜色均匀的胡萝卜,外表光滑、无裂口、无病虫伤害及机械损伤;

[0072] b、清洗、切片:用自来水将胡萝卜表面的泥沙、杂质清洗干净,然后削去皮,切成长1cm,宽1cm,高1cm的块状,保持大小均匀,厚薄均一;

[0073] c、灭菌:将切好的胡萝卜放到100℃的热水中热烫1min,热烫均匀后,捞出沥水,进行冷却;再将胡萝卜浸渍于微生物菌液中15min;所述的微生物菌液含有如下菌种的微生物菌:植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌;所述微生物菌液中,微生物菌的添加量为微生物菌液质量的0.1%,所述的微生物菌液中含有活菌数数量为 2×10^9 cfu/ml的发酵菌;

[0074] d、榨汁、酶解、过滤:将微生物菌液与胡萝卜放入榨汁机中榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在38℃条件下酶解3h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到胡萝卜汁;所述胡萝卜和微生物菌液的比例为0.5kg:1L;所述复合酶添加量为胡萝卜汁质量的2%;

[0075] (2) 百香果汁的制取

[0076] a、原料挑选:选取摇起来无明显晃动的、果肉和果壳不分离的百香果,果皮颜色为红色或深紫色,果香比较浓郁香甜,成熟度较好,即果皮有轻微凹陷且有些许褶皱;

[0077] b、清洗、取果肉:用自来水将百香果表面清洗干净后,用刀将果切成两半,将果肉取出;

[0078] c、榨汁、酶解、过滤:将取出的百香果肉放入榨汁机进行榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在38℃条件下酶解3h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到百香果汁;所述复合酶添加量为百香果肉质量的1%;

[0079] (3) 成分调整:将大豆蛋白与6倍质量的水混合,再添加乳酸链球菌素,加热至80℃后搅拌均匀,冷却至室温,再添加麦芽糊精和壳聚糖后置于磁力搅拌机中以650r/min的转速搅拌20min,于90℃下水浴20min,冷却至室温后进行喷雾干燥制成胶膜颗粒;将步骤(1)得到的胡萝卜汁与步骤(2)得到的百香果汁按4:1的体积比混合后,添加蔗糖和胶膜颗粒,所述蔗糖的添加量为混合后果汁质量的5%;所述胶膜颗粒的添加量为混合后果汁质量的0.5%;所述大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖和乳酸链球菌素的质量之比为100:10:20:1。所述喷雾干燥采用高压泵供压喷雾方式,所述喷雾压力为0.8MPa,进风温度为150℃,排风温度85℃。

[0080] (4) 发酵:将步骤(3)调配后的果汁添加发酵菌后于37℃下发酵30h,过滤得到成品,所述发酵菌由瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种组成,所述的发酵菌中含有活菌数数量为 2×10^{10} cfu/ml。所述发酵菌固化于甘蔗渣上,所述的固化方法包括如下步骤:将甘蔗渣清洗后置于沸水中煮30min,用热水清洗3次,再对甘蔗渣进行灭菌;将甘蔗渣置于含有发酵菌液中,于10℃下浸渍30h,沥去表面水分后置于灭菌后包埋溶液中浸渍1min后取出,置于20℃,真空度为1.9kpa下将甘蔗渣烘干至水分百分含量为12%即得到所述的固化发酵菌;所述包埋溶液由质量之比为10:1:20的环糊精、壳聚糖、水组成。

[0081] 实施例3

[0082] 一种胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法,包括如下步骤:

[0083] (1) 胡萝卜汁的制取

[0084] a、原料挑选:挑选成熟度适中、大小适合、果皮及果肉呈鲜艳橙红色、颜色均匀的胡萝卜,外表光滑、无裂口、无病虫伤害及机械损伤;

[0085] b、清洗、切片:用自来水将胡萝卜表面的泥沙、杂质清洗干净,然后削去皮,切成长2cm,宽0.8cm,高1cm的块状,保持大小均匀,厚薄均一;

[0086] c、灭菌:将切好的胡萝卜放到95℃的热水中热烫3min,热烫均匀后,捞出沥水,进行冷却;再将胡萝卜浸渍于微生物菌液中12min;所述的微生物菌液含有如下菌种的微生物菌:植物乳杆菌、肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌;所述微生物菌液中,微生物菌的添加量为微生物菌液质量的0.5%,所述的微生物菌液中含有活菌数数量为 1.5×10^9 cfu/ml的发酵菌;

[0087] d、榨汁、酶解、过滤:将微生物菌液与胡萝卜放入榨汁机中榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在45℃条件下酶解1h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到胡萝卜汁;所述胡萝卜和微生物菌液的比例为1kg:1L;所述复合酶添加量为胡萝卜汁质量的1%;

[0088] (2) 百香果汁的制取

[0089] a、原料挑选:选取摇起来无明显晃动的、果肉和果壳不分离的百香果,果皮颜色为红色或深紫色,果香比较浓郁香甜,成熟度较好,即果皮有轻微凹陷且有些许褶皱;

[0090] b、清洗、取果肉:用自来水将百香果表面清洗干净后,用刀将果切成两半,将果肉取出;

[0091] c、榨汁、酶解、过滤:将取出的百香果肉放入榨汁机进行榨汁,再加入由等质量比的果胶酶和纤维素酶组成的复合酶,在40℃条件下酶解2h之后用两层200目筛进行过滤,即可得到百香果汁;所述复合酶添加量为百香果肉质量的2%;

[0092] (3) 成分调整:将大豆蛋白与5倍质量的水混合,再添加乳酸链球菌素,加热至85℃后搅拌均匀,冷却至室温,再添加麦芽糊精和壳聚糖后置于磁力搅拌机中以600r/min的转速搅拌25min,于87℃下水浴25min,冷却至室温后进行喷雾干燥制成胶膜颗粒;将步骤(1)得到的胡萝卜汁与步骤(2)得到的百香果汁按3:1的体积比混合后,添加蔗糖和胶膜颗粒,所述蔗糖的添加量为混合后果汁质量的7%;所述胶膜颗粒的添加量为混合后果汁质量的0.3%;所述大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖和乳酸链球菌素的质量之比为100:10:20:3。所述喷雾干燥采用高压泵供压喷雾方式,所述喷雾压力为0.8MPa,进风温度为150℃,排风温度85℃。

[0093] (4) 发酵:将步骤(3)调配后的果汁添加发酵菌后于36℃下发酵32h,过滤得到成品,所述发酵菌由瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种组成,所述的发酵菌中含有活菌数数量为 1.5×10^{10} cfu/ml。所述发酵菌固化于甘蔗渣上,所述的固化方法包括如下步骤:将甘蔗渣清洗后置于沸水中煮40min,用热水清洗3次,再对甘蔗渣进行灭菌;将甘蔗渣置于含有发酵菌液中,于12℃下浸渍28h,沥去表面水分后置于灭菌后包埋溶液中浸渍1min后取出,置于24℃,真空度为1.0kpa下将甘蔗渣烘干至水分百分含量为14%即得到所述的固化发酵菌;所述包埋溶液由质量之比为10:1:20的环糊精、壳聚糖、水组成。

[0094] 对照组1

[0095] 对照组1与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组1的步骤(1)中胡萝卜不浸渍于灭菌溶液,而采取如下处理工艺:胡萝卜浸渍于热水中热烫5min,再添加与实施例1同等比例的水打浆制成胡萝卜汁,步骤(4)中,采用巴氏灭菌对胡萝卜百香果混合果汁灭菌后再发酵。

[0096] 对照组2

[0097] 对照组2与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组2的微生物菌液仅含有植物乳杆菌。

[0098] 对照组3

[0099] 对照组3与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组3的微生物菌液仅含有仅含有肠膜明串珠菌属和干酪乳杆菌。

[0100] 对照组4

[0101] 对照组4与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组4的步骤(3)中不添加胶膜颗粒。

[0102] 对照组5

[0103] 对照组5与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组5的步骤(3)中不添加大豆蛋白。

[0104] 对照组6

[0105] 对照组6与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组6的步骤(4)不添加发酵菌,直接采用微生物菌液中微生物菌进行发酵。

[0106] 对照组7

[0107] 对照组7与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组7的发酵菌为川秀儿童营养酸奶发酵剂。

[0108] 对照组8

[0109] 对照组8与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组8采用的植物乳杆菌为本发明筛选过程中得到的G5-B2菌。

[0110] 对照组9

[0111] 对照组9与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组9的发酵菌不固化于甘蔗渣上。

[0112] 对照组10

[0113] 对照组10与实施例1的胡萝卜百香果复合发酵饮料的制备方法基本相同,区别在于,对照组10的发酵菌固化于甘蔗渣工艺中,采用的包埋溶液由质量之比为10:1:20的海藻酸钠、壳聚糖、水组成。

[0114] 实验检测

[0115] 1、感官评价

[0116] 采用10名感官测试人员,依照表1中的感官评分标准对芒果进行感官评价,取平均值,结果记录在表2中。

[0117] 表1

[0118]	项目	评分细则		
		20-25	15-20	15 分以下
	色泽	橙红色	浅红色	黄褐色或浅黄色
	香气	胡萝卜百香果香气浓郁,无异味	胡萝卜百香果香气清淡,无异味	无果蔬香气,有异味
[0119]	口感	酸甜适宜爽口,柔,无水味	偏酸或偏甜,无水味	过酸或有水味
	组织状态	组织均匀,无气泡,无分层沉淀	组织较均匀,基本无气泡,基本无分层沉淀	组织不均匀,有气泡,有分层沉淀

[0120] 表2

[0121]

项目	实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	对照 组 1	对照 组 2	对照 组 3	对照 组 4	对照 组 5	对照 组 6	对照 组 7	对照 组 8	对照 组 9	对 照 组 10
色泽	24.5	24.2	23.3	11.6	12.5	12.2	21.2	22.8	20.3	18.0	18.6	20.2	21.6
香气	23.1	23.9	24.9	10.4	9.7	11.3	19.6	20.0	19.5	17.9	14.2	16.8	19.4
口感	24.2	23.8	23.1	17.2	18.6	18.1	13.8	13.9	12.2	13.2	17.7	17.8	18.3
组织 状态	23.6	22.7	24.4	20.3	18.2	19.4	18.4	17.8	19.0	18.4	18.9	18.4	19.5

[0122] 由表2可知,对照组1~对照组3的胡萝卜百香果复合发酵饮料的香气、口感、色泽均比实施例1~实施例3差,说明本发明采用高温灭菌对饮料香气、口感、色泽影响很大,采用由植物乳杆菌与肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌的微生物菌液才可抑制和杀灭杂菌,制备得到的饮料风味高,感官评价高。对照组4~对照组7的胡萝卜百香果复合发酵饮料的香气、口感、色泽均比实施例1~实施例3差,尤其是口感上过酸,说明本发明采用大豆蛋白、麦芽糊精、壳聚糖和乳酸链球菌素制成的胶膜颗粒并在瑞士乳杆菌和德式乳杆菌保加利亚亚种与微生物菌液中的微生物菌的发酵下可较好的控制发酵的终点,制备得到的胡萝卜百香果复合发酵饮料不会过酸,酸甜适中,口感好。由对照组8与实施例1相比可知,采用本发明筛选得到的植物乳杆菌(即G6-A4菌)发酵效果最好。由实施例1与对照组9和对照组10相比可知,采用甘蔗渣作为载体,并采用环糊精、壳聚糖复合作为包埋溶液对发酵菌进行固化,可大大提高胡萝卜百香果复合发酵饮料的香气、口感和组织状态,制成的胡萝卜百香果复合发酵饮料风味和口感好。

[0123] 2、胡萝卜出汁率检测,结果如下表3。

[0124] 表3

[0125]

项目	实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	对 照 组 1	对 照 组 2	对 照 组 3	对 照 组 4	对 照 组 5	对 照 组 6	对 照 组 7	对 照 组 8
出 汁 率(%)	84.1%	84.1%	84.1%	63.3%	64.6%	67.9%	83.2%	81.7%	82.4%	80.3%	73.1%

[0126] 由表3可知,实施例1~实施例3,以及对照组4~对照组8的胡萝卜出汁率均比对照组1~对照组3高,说明本发明将胡萝卜浸渍于含有植物乳杆菌与肠膜明串珠菌属、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌和罗伊氏乳杆菌的微生物菌液后不仅对杂菌起到抑菌杀菌的作用,还大大提高了胡萝卜的出汁率。

[0127] 原料添加量优化分析:

[0128] 本申请通过通过响应面图对原料添加量的相互影响进行了分析,如果响应面曲面

坡度比较平缓,则表明因素的变化对响应值影响不大。如果响应曲面坡度很陡,则说明因素的变化对响应值影响是明显的,响应值随因素的改变而做出敏感反应。等高线图表示在同一个椭圆区域之内,其数值是相同的。椭圆中心数值最大,由中心往边缘逐渐变小。椭圆排列越紧密,则说明因素对响应值影响越明显,等高线呈椭圆形表示因素的交互作用显著,圆形则表示此时因素间的交互效应可以忽略。

[0129] 分析结果如图4-6。

[0130] 由图4可以看出,加糖量一定时,随着胡萝卜汁与百香果汁比例及果汁与水比例的增大,感官评价分数呈先增高后降低的趋势,前半段增加幅度较大,后半段减小幅度较小,总体变化幅度不大,陡面坡度较平缓,说明胡萝卜与百香果比例、果汁与水比例及两者的交互作用对感官评价的影响都不显著。

[0131] 由图5可以看出,当胡萝卜汁与百香果汁比例一定时,当加糖量较小时,随着复合果蔬汁与水比例的增大,感官评价分数呈先增高后降低的趋势,增高趋势比降低趋势幅度大,陡面坡度较平缓;随着加糖量的增大,感官评价分数呈增大的趋势,且变化趋势大,陡面坡度较陡,说明果汁与水比例对感官评价分数影响不显著,加糖量对感官评价分数影响显著,复合果蔬汁与水及加糖量的交互作用对感官评价分数不显著。

[0132] 由图6可知,当复合果蔬汁与水比例一定,随着胡萝卜汁与百香果汁比例及加糖量的增大,感官评价分数呈先增高后降低的趋势,其中,胡萝卜汁与百香果汁比例因素的变化趋势较均匀,陡面坡度较平缓,加糖量因素变化幅度大,说明胡萝卜汁与百香果汁比例对感官评价分数影响不显著,加糖量对感官评价分数影响显著。

[0133] 保健功效试验

[0134] 1仪器与耗材

[0135] 仪器:手术剪、眼科镊、直尺、注射器、扭力天平;

[0136] 试剂:印度墨水。

[0137] 2药物

[0138] 实施例1制备得到的胡萝卜百香果复合发酵饮料;

[0139] 复方地芬诺酯片(江苏常州武进制药厂生产,批号:20010301)。

[0140] 3动物

[0141] SPF级雄性KM小鼠,购入动物80只,检疫合格后,选择体质量18~22g,由济南朋悦实验动物繁育有限公司提供,许可证号:SCXK(鲁)2014-0007。

[0142] 4通便实验

[0143] 4.1小肠运动实验:

[0144] 将小鼠40只随机分成四组,设阴性对照组、模型对照组、低剂量组、高剂量组,阴性对照组和模型对照组给予蒸馏水,低剂量组按小鼠体重200mg/kg胡萝卜百香果复合发酵饮料给药、高剂量组按小鼠体重800mg/kg胡萝卜百香果复合发酵饮料给药。每天灌胃1次,连续7d。末次给予样品后,各组小鼠禁食不禁水16小时后,模型对照组和2个剂量组给予剂量为5mg/(g.Bw)的复方地芬诺酯溶液(0.2ml/10(g.Bw)),阴性对照组给予蒸馏水。30分钟后,2个剂量组给予含相应受试物的墨汁,模型对照组和阴性对照组给予墨汁。给予墨汁25分钟后颈椎脱臼处死动物,打开腹腔分离肠系膜,剪取上端自幽门、下端至回盲部的肠管,置于托盘上,轻轻将小肠拉成直线,测量小肠长度和墨汁推进长度。肠管长度为“小肠总长

度”，从幽门至墨汁前沿为“墨汁推进长度”。按下列公式计算墨汁推进率，结果记录在下表4中：

[0145] 墨汁推进率(%) = 墨汁推进长度(cm) / 小肠总长度(cm) × 100%

[0146] 表4. 受试物对小鼠小肠推进运动的影响

[0147]

组别	n	墨汁推进率 (%)
阴性对照组	10	79.5±3.6
模型对照组	10	41.58±6.8
低剂量组	10	44.5±4.2
高剂量组	10	65.3±9.7

[0148] 4.2排便实验

[0149] 将小鼠40只随机分成四组，设阴性对照组、模型对照组、低剂量组、高剂量组，阴性对照组和模型对照组给予蒸馏水，低剂量组按小鼠体重200mg/kg胡萝卜百香果复合发酵饮料给药、高剂量组按小鼠体重800mg/kg胡萝卜百香果复合发酵饮料给药。每天灌胃1次，连续7d。末次给予样品后各组小鼠禁食不禁水16小时后，模型对照组和2个剂量组给予剂量为5mg/kgBW的复方地芬诺酯溶液(0.2ml/10(g.Bw))，阴性对照组给予蒸馏水。阴性对照组给予等量的蒸馏水。给复方地芬诺酯后30分钟，模型对照组和阴性对照组小鼠给予墨汁灌胃，2个剂量组给予含相应受试物的墨汁，每只动物均单独饲养并开始计时。然后观察记录每只动物首次排便时间、5小时内排便粒数及重量。结果如下表5。

[0150] 表5. 受试物对小鼠排便时间、排便粒数和排便重量的影响的影响

[0151]

组别	n	首便时间/min	排便粒数/粒	排便重量/g
阴性对照组	10	24.5±4.7	18.35±1.5	0.57±0.05
模型对照组	10	141.58±5.2	9.46±2.1	0.27±0.05
低剂量组	10	89.9±7.3	13.57±2.8	0.38±0.05
高剂量组	10	26.3±4.5	17.89±2.4	0.42±0.05

[0152] 由表4、表5可知，本发明的胡萝卜百香果复合发酵饮料了推进便秘小鼠的小肠运动，缩短便秘小鼠的首次排便时间，增加排便量，且随着给药剂量的增加通便排便效果更好，说明本发明的胡萝卜百香果复合发酵饮料具有润肠通便，促进排便的作用。

[0153] 上述说明是针对本发明较佳可行实施例的详细说明，但实施例并非用以限定本发明的专利申请范围，凡本发明所提示的技术精神下所完成的同等变化或修饰变更，均应属于本发明所涵盖专利范围。

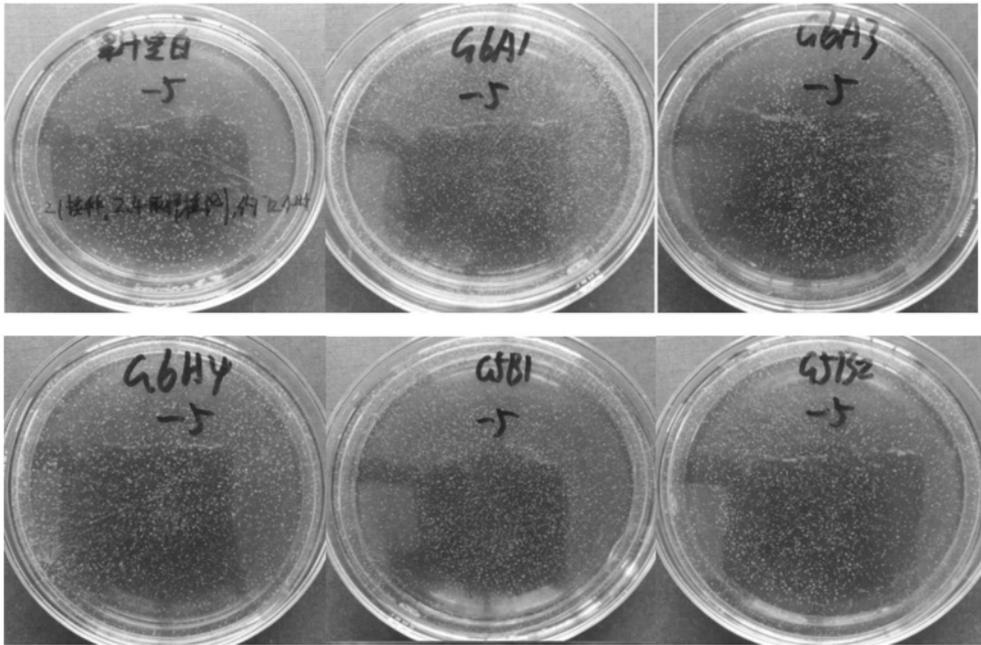


图1

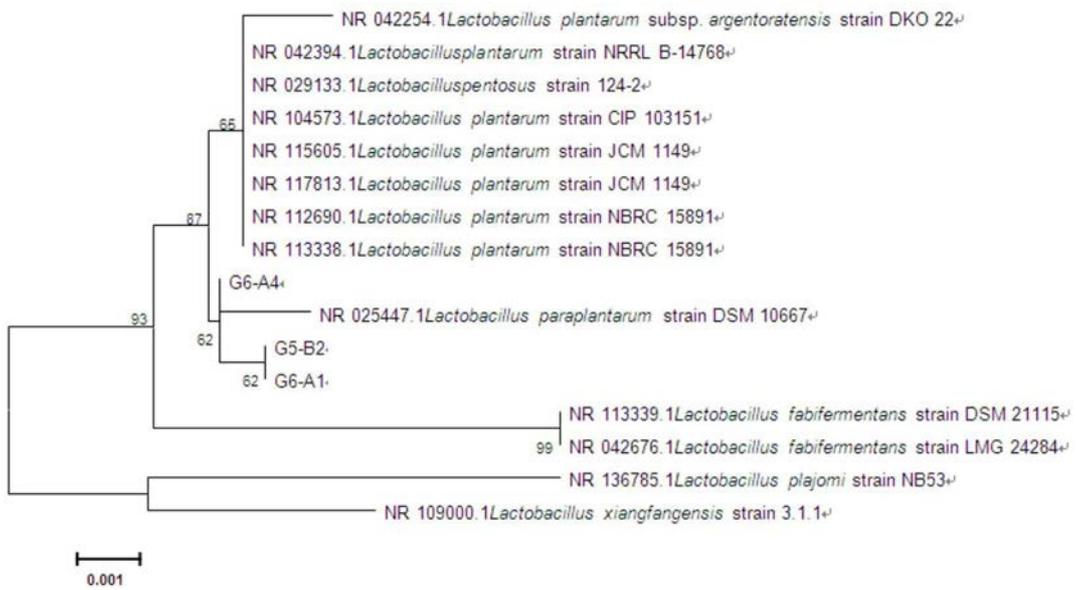


图2

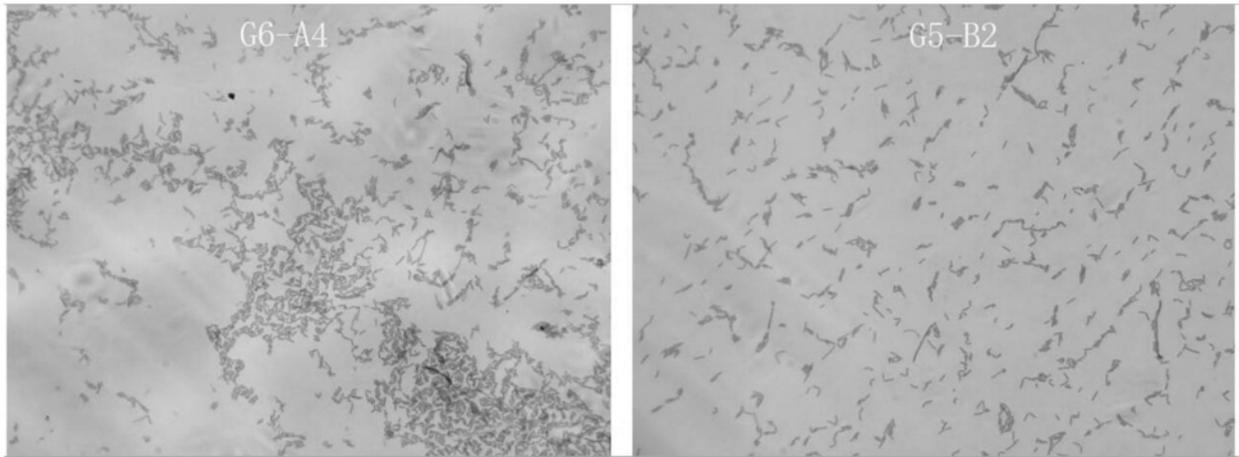


图3

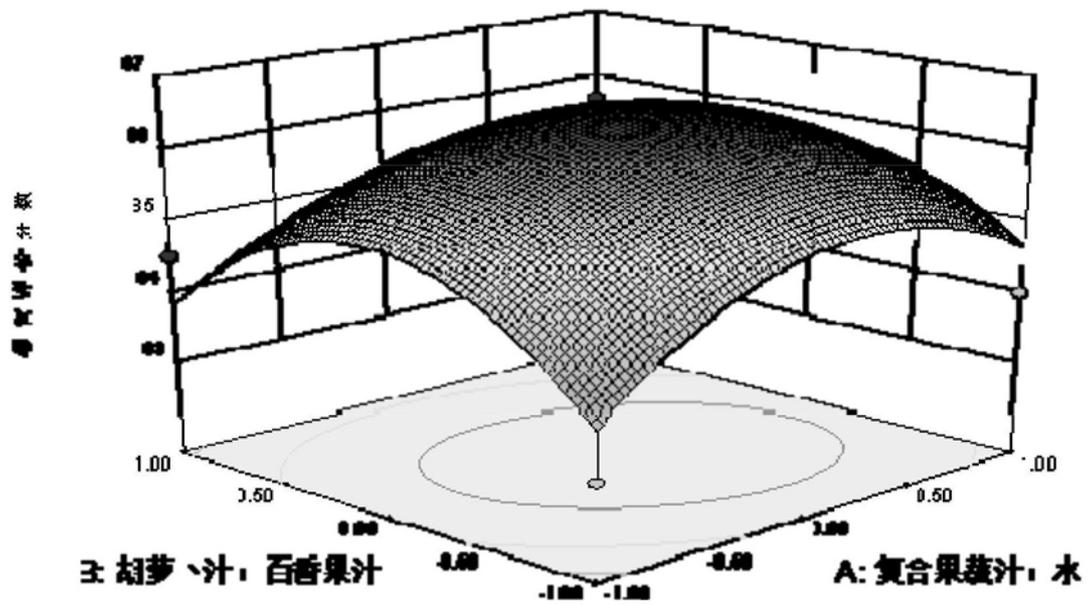


图4

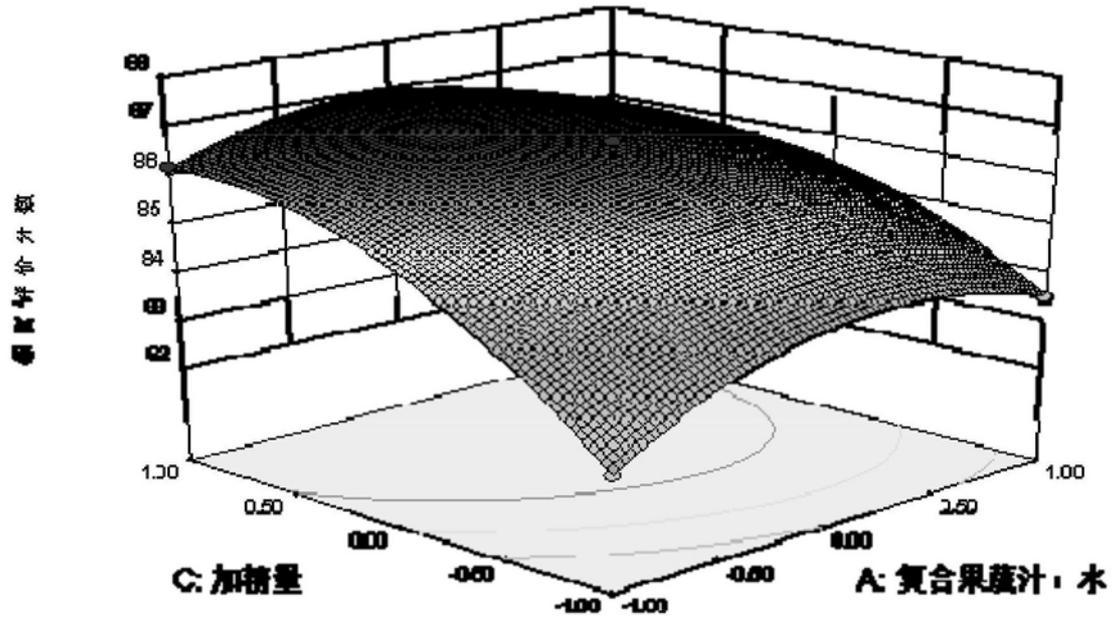


图5

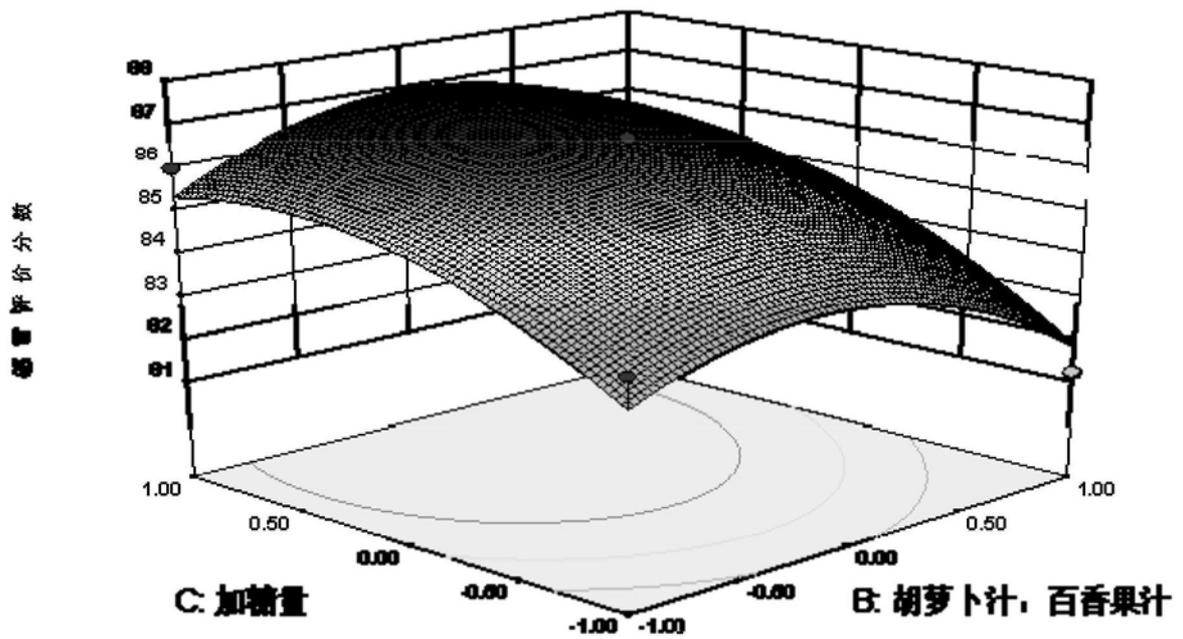


图6