



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115176951 B

(45) 授权公告日 2023.06.16

(21) 申请号 202210830560.4

A23L 33/10 (2016.01)

(22) 申请日 2022.07.15

A23L 21/10 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115176951 A

(56) 对比文件

CN 101380130 A, 2009.03.11

CN 105725114 A, 2016.07.06

(43) 申请公布日 2022.10.14

CN 114231381 A, 2022.03.25

CN 114410421 A, 2022.04.29

(73) 专利权人 贵州大学

地址 550025 贵州省贵阳市花溪区贵州大学

审查员 李良伟

(72) 发明人 杨韩慧子 肖韵灵 王泳俨

季弘毅 吴俊 邢书奇

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理

有限公司 11562

专利代理师 李哲

(51) Int. Cl.

A23L 2/38 (2021.01)

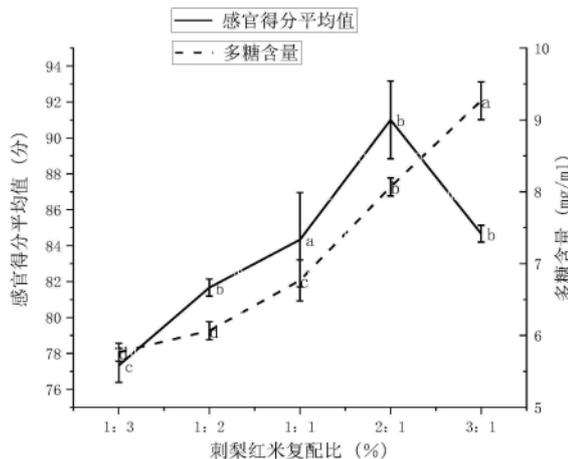
权利要求书1页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料及其制备方法,属于食品加工技术领域。该云芝菌发酵刺梨红米复合饮料是以云芝作为发酵菌株,刺梨原汁和红米浸提液为原料,经液态发酵后制备而成。以云芝菌作为发酵菌,将刺梨、红米两种原材料结合云芝菌液发酵,不但能极大保留刺梨、红米原有的营养成分,还可以改善刺梨与红米的品尝口感以及特殊发酵食品所具有的风味。另外本发明不仅丰富了云芝菌、刺梨、红米的饮品市场,为消费者提供了高品质饮品的选择,还开发出了新口味的饮料,并且生产方法简单,成本低,易实现,产品具备很好的营养保健价值。



1. 一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的制备方法,其特征在于,是以云芝作为发酵菌株,刺梨原汁和红米浸提液为原料,经液态发酵后制备而成;具体包括以下步骤:

(1) 将红米用水浸泡,之后加热煮沸过滤即可得到所述红米浸提液;

(2) 将冷藏的刺梨解冻,破碎后得到刺梨原汁,保存在棕色瓶中备用;

(3) 将所述红米浸提液和刺梨原汁分别灭菌后混合得到混合液,之后在所述混合液中加入白砂糖和云芝菌液,混合均匀后发酵;所述发酵的时间为2.5~3.5天,温度为27℃,160r/min摇床连续培养;

(4) 发酵结束后过滤取滤液,杀菌、灌装后冷却即可得到所述云芝菌发酵刺梨红米复合饮料;

步骤(3)中,所述刺梨原汁与红米浸提液按照(1.5~2.5)mL:1mL进行混合;

所述云芝菌液的制备方法为:在马铃薯培养基中接种云芝菌菌块,27℃、160r/min下摇床培养4天,并在无菌条件3000r/min下均质5s,即可得到所述云芝菌液。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述云芝菌液加入量为所述混合液总质量的4%,所述白砂糖的加入量为所述混合液总质量的5%~7%。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述刺梨原汁与红米浸提液按照2.06mL:1mL进行混合,所述云芝菌液加入量为所述混合液总质量的4%,所述白砂糖的加入量为所述混合液总质量的6.62%。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤(1)中,所述红米与水的料液比为1:20,浸泡时间为24h。

5. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤(3)中,所述灭菌的温度均为121℃,时间均为20min。

6. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,所述发酵的时间为3天,温度为27℃,160r/min摇床连续培养。

7. 一种权利要求1~6任一项所述制备方法制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料。

一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料及其制备方法,属于食品加工技术领域。

背景技术

[0002] 刺梨是营养价值很高的水果,具备药食两用的功效。在药用方面,刺梨具有增强免疫力、防治动脉粥样硬化、预防生活中的多发性癌症、延缓人类衰老等功效,鲜榨刺梨汁对于致癌物质在人体内合成有着明显的阻断作用,因此刺梨在预防癌症、延缓人类的衰老等方面很有前景。但是刺梨口味酸涩,能不经加工就直接食用的接受人群比较少。

[0003] 传统的刺梨饮品是一种有着酸甜味特性及略带一些涩味口感的饮料。在近些年来,市面上有各种不同功能性刺梨新型食品的不断问世,每一个产品都具有各自的优点,有着良好的市场前景。但是由于刺梨的功效对于人类健康具有重要作用,因此不断的研发刺梨新产品对于刺梨的研究进程具有突破性意义。同时,不断的研发刺梨新产品可以有效的提高刺梨的食用能力及其相关的加工产品的发展,促进刺梨种植业的快速发展。所以,刺梨产业的发展需要一边让刺梨的营养价值为人所知,一边做出较为适口的食品才能有效推广。

[0004] 红米不仅富含蛋白质、脂肪酸和人体必需的维生素,还含有生物碱、黄酮类化合物、胡萝卜素等药用成分,除此之外红米还含有较丰富的无机盐和微量元素。因此红米有很高的食用价值以及药理作用价值,对促进人体健康红米将扮演重要的角色。

[0005] 虽然红米富含超高营养价值,可预防各种疾病,但是,目前市面上红米的食用产品单一,且多为直接煮粥食用,而且在日常生活中,人们其实很少食用红米,这使营养价值均衡的红米也无法发挥其最佳作用。目前对于红米的研究主要是针对其营养价值和药用价值两个方面具体展开,但是并没有解决将红米的食用代入人们的日常生活中的问题。所以要让人们有食用红米的认知与习惯,不断地研发新产品,让广大人民群众接触到红米并喜爱食用红米是充分发挥红米的药食两用价值的关键。

[0006] 食用菌发酵饮料是市面上出现的一种新型的保健饮品,以风味浓郁、营养健康为特点。食用菌在基质中发酵可以增加许多代谢活性物质,具有较高的营养价值和独特的保健功能。目前,常使用的是灵芝、猴头菇、冬虫夏草等名贵药材,市场上缺少一种极具性价比又有高营养价值的食用菌发酵饮品。使用云芝菌株作为发酵菌株就很符合市场需求,云芝是一种大型真菌,有健脾利湿,益气强壮、保护肝脏、清热解毒、预防动脉硬化的功效,并且云芝中含有的糖肽类物质-云芝糖肽是一种免疫增强类药物,该活性成分具有很高的药理作用和保健功能,能提高机体免疫力、抗氧化、降血脂、抗衰老等,已经广泛地应用于临床,但其在食品上的开发很少,多用于药物,故有很大的市场潜力和开发价值。

[0007] 一般的食用菌产品开发主要利用食用菌的子实体,却大大忽略了其本身富含多种酶具有强大发酵转化作用。因此,利用云芝菌的发酵转化和生产多种活性成分的作用,开发一种富含糖肽及活性成分,安全、可长期服用的功能性食品成为本领域研究人员的研究热

点,具有极大的研发意义。

[0008] 所以利用云芝、刺梨、红米各自的风味特点和营养特点,研制出一款营养丰富、口感适宜、具有保健功能的复合饮料具有重要意义。

发明内容

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明利用云芝菌的发酵转化作用开发了一种富含糖肽及活性成分,极具性价比又有高营养价值的安全、可长期服用的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料及其制备方法,从而促进食品多元化发展。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0011] 本发明提出了一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的制备方法,是以云芝作为发酵菌株,刺梨原汁和红米浸提液为原料,经液态发酵后制备而成。

[0012] 进一步地,具体包括以下步骤:

[0013] (1)将红米用水浸泡,之后加热煮沸过滤即可得到所述红米浸提液;

[0014] (2)将冷藏的刺梨解冻,破碎后得到刺梨原汁,保存在棕色瓶中备用;

[0015] (3)将所述红米浸提液和刺梨原汁分别灭菌后混合得到混合液,之后在所述混合液中加入白砂糖和云芝菌液,混合均匀后发酵;

[0016] (4)发酵结束后过滤取滤液,杀菌、灌装后冷却即可得到所述云芝菌发酵刺梨红米复合饮料。

[0017] 进一步地,步骤(1)中所述红米应选用无损伤的红米皮以及胚芽,需要先用清水清洗,并在25℃以下用水浸泡。

[0018] 进一步地,步骤(1)中所述煮沸的时间为20min。

[0019] 进一步地,步骤(2)中冷藏的温度为-20℃,所述破碎可采用原汁机进行。

[0020] 进一步地,制备得到的刺梨原汁保存在棕色瓶中的目的在于减少刺梨功能成分受到破坏。

[0021] 进一步地,所述云芝菌液的制备方法为:在马铃薯培养基中接种云芝菌菌块,27℃、160r/min下摇床培养4天,并在无菌条件3000r/min下均质5s,即可得到所述云芝菌液。

[0022] 进一步地,所述马铃薯培养基为液体马铃薯培养基或固体马铃薯培养基,若培养基为液体培养基时,由200g马铃薯、20g葡萄糖、2g蛋白胨、2g碳酸二氢钾、1g七水硫酸镁和1000mL水组成,若培养基为固体培养基时,由20g琼脂、200g马铃薯、20g葡萄糖、2g蛋白胨、2g碳酸二氢钾、1g七水硫酸镁和1000mL水组成。

[0023] 进一步地,所述云芝菌菌块需取黄豆粒大小接种在100ml的液体马铃薯培养基中。

[0024] 进一步地,所述刺梨原汁与红米浸提液按照(1.5~2.5)mL:1mL进行混合,所述云芝菌液加入量为所述混合液总质量的4%,所述白砂糖的加入量为所述混合液总质量的5%~7%。

[0025] 进一步地,所述刺梨原汁与红米浸提液按照2.06mL:1mL进行混合,所述云芝菌液加入量为所述混合液总质量的4%,所述白砂糖的加入量为所述混合液总质量的6.62%。

[0026] 进一步地,步骤(3)中白砂糖的加入可以赋予饮料最合适的甜度,合适比例的白砂糖添加量不仅可以提供饮料必要的甜味,还可以加持刺梨红米饮料的特殊风味。但白砂糖添加过少会导致饮料带有刺梨原来的酸味,加上经过发酵过的饮料也会产生一些酸性物

质,而白砂糖过量添加会影响感官结果。最终确定辅料白砂糖的添加量为原料(刺梨原汁和红米浸提液混合液)的6.62%最为适宜。

[0027] 进一步地,步骤(1)中,所述红米与水的料液比为1:20,浸泡时间为24h。

[0028] 进一步地,步骤(3)中,所述灭菌的温度均为121℃,时间均为20min。

[0029] 进一步地,所述发酵的时间为2.5~3.5天,温度为27℃,160r/min摇床连续培养。

[0030] 进一步地,所述发酵的时间为3天,温度为27℃,160r/min摇床连续培养。

[0031] 进一步地,步骤(4)中,所述过滤用200目的滤网过滤。

[0032] 本发明还提出了一种上述制备方法制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料。

[0033] 进一步地,本发明制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料还可以通过控制制备工艺、辅料及食品添加剂的添加,制成保健食品、功能食品或特殊医学用途食品中的多种剂型/形态:软胶囊、硬胶囊、软糖、粉剂、片剂、口服液、饮料、果冻。

[0034] 本发明公开了以下技术效果:

[0035] (1)本发明提供的云芝菌液发酵刺梨红米复合饮料无需添加一般饮品中用来辅助发酵的乳酸菌、乳杆菌、双歧杆菌等菌种,直接以云芝菌作为发酵菌,发挥其优良的生物转化作用和同时产生多种活性成分。

[0036] (2)本发明提供的云芝菌液发酵刺梨红米复合饮料不用食用菌子实体,只需利用其菌液,且菌液生长周期短,易控制温度、湿度等影响因素,质量稳定、产量高,发酵本身不产生废料废渣。

[0037] (3)本发明将两种原材料结合食用菌菌液发酵,不但能转化刺梨、红米中的大分子物质和涩味物质,而且在发酵过程中,增加某些营养素,有利于消化和吸收,使其成为更佳的营养保健品;所用的云芝菌液可以降低胆固醇、对高血脂症有预防治疗作用;本发明不仅丰富了饮品市场,还为消费者提供了新口味高品质刺梨红米饮品。

[0038] (4)本发明提供的一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料及其制备方法,原料来源丰富,工艺简单,易于操作,成本低,制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料安全、无毒副作用,可长期服用。云芝发酵的刺梨、红米复合饮品中功效物质整合,有效提升发酵物质活性和营养价值,协同起到降血脂血糖、抗氧化等保健作用,还可进一步用于功能性或特殊医学用途食品中。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0040] 图1为实施例1~5制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的多糖含量及感官得分平均值对比图;

[0041] 图2为实施例1以及实施例6~9制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的多糖含量及感官得分对比图;

[0042] 图3为实施例1以及实施例10~13制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的多糖含量及感官得分对比图;

[0043] 图4为白砂糖添加量和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响曲面图；

[0044] 图5为白砂糖添加量和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响等高线图；

[0045] 图6为发酵时间和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响曲面图；

[0046] 图7为发酵时间和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响等高线图；

[0047] 图8为发酵时间和白砂糖添加量对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响曲面图；

[0048] 图9为发酵时间和和白砂糖添加量对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响等高线图。

具体实施方式

[0049] 现详细说明本发明的多种示例性实施方式,该详细说明不应认为是对本发明的限制,而应理解为是对本发明的某些方面、特性和实施方案的更详细的描述。

[0050] 应理解本发明中所述的术语仅仅是为描述特别的实施方式,并非用于限制本发明。另外,对于本发明中的数值范围,应理解为还具体公开了该范围的上限和下限之间的每个中间值。在任何陈述值或陈述范围内的中间值以及任何其他陈述值或在所述范围内的中间值之间的每个较小的范围也包括在本发明内。这些较小范围的上限和下限可独立地包括或排除在范围内。

[0051] 除非另有说明,否则本文使用的所有技术和科学术语具有本发明所述领域的常规技术人员通常理解相同含义。虽然本发明仅描述了优选的方法和材料,但是在本发明的实施或测试中也可以使用与本文所述相似或等同的任何方法和材料。本说明书中提到的所有文献通过引用并入,用以公开和描述与所述文献相关的方法和/或材料。在与任何并入的文献冲突时,以本说明书的内容为准。

[0052] 在不背离本发明的范围或精神的情况下,可对本发明说明书的具体实施方式做多种改进和变化,这对本领域技术人员而言是显而易见的。由本发明的说明书得到的其他实施方式对技术人员而言是显而易见的。本发明说明书和实施例仅是示例性的。

[0053] 关于本文中所使用的“包含”、“包括”、“具有”、“含有”等等,均为开放性的用语,即意指包含但不限于。

[0054] 本发明提出了一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的制备方法,是以云芝作为发酵菌株,刺梨原汁和红米浸提液为原料,经液态发酵后制备而成。

[0055] 进一步地,具体包括以下步骤:

[0056] (1)将红米用水浸泡,之后加热煮沸过滤即可得到所述红米浸提液;

[0057] (2)将冷藏的刺梨解冻,破碎后得到刺梨原汁,保存在棕色瓶中备用;

[0058] (3)将所述红米浸提液和刺梨原汁分别灭菌后混合得到混合液,之后在所述混合液中加入白砂糖和云芝菌液,混合均匀后发酵;

[0059] (4)发酵结束后过滤取滤液,杀菌、灌装后冷却即可得到所述云芝菌发酵刺梨红米

复合饮料。

[0060] 进一步地,步骤(1)中所述红米应选用无损伤的红米皮以及胚芽,需要先用清水清洗,并在25℃以下用水浸泡。

[0061] 进一步地,步骤(1)中所述煮沸的时间为20min。

[0062] 进一步地,步骤(2)中冷藏的温度为-20℃,所述破碎可采用原汁机进行。

[0063] 进一步地,制备得到的刺梨原汁保存在棕色瓶中的目的在于减少功能成分损失。

[0064] 进一步地,所述云芝菌液的制备方法为:在马铃薯培养基中接种云芝菌菌块,27℃、160r/min下摇床培养4天,并在无菌条件3000r/min下均质5s,即可得到所述云芝菌液。

[0065] 进一步地,所述马铃薯培养基为液体马铃薯培养基或固体马铃薯培养基,若培养基为液体培养基时,由200g马铃薯、20g葡萄糖、2g蛋白胨、2g碳酸二氢钾、1g七水硫酸镁和1000mL水组成,若培养基为固体培养基时,由20g琼脂、200g马铃薯、20g葡萄糖、2g蛋白胨、2g碳酸二氢钾、1g七水硫酸镁和1000mL水组成。

[0066] 进一步地,所述云芝菌菌块需取黄豆粒大小接种在100ml的液体马铃薯培养基中。

[0067] 进一步地,所述刺梨原汁与红米浸提液按照(1.5~2.5)mL:1mL进行混合,所述云芝菌液加入量为所述混合液总质量的4%,所述白砂糖的加入量为所述混合液总质量的5%~7%。

[0068] 进一步地,所述刺梨原汁与红米浸提液按照2.06mL:1mL进行混合,所述云芝菌液加入量为所述混合液总质量的4%,所述白砂糖的加入量为所述混合液总质量的6.62%。

[0069] 进一步地,步骤(3)中白砂糖的加入可以赋予饮料最合适的甜度,合适比例白砂糖添加量不仅可以提供饮料必要的甜味,还可以加持刺梨红米饮料的特殊风味。但白砂糖添加过少会导致饮料带有刺梨原来的酸味,加上经过发酵过的饮料也会产生一些酸性物质,而白砂糖过量添加会影响感官结果。最终确定辅料白砂糖的添加量为原料(刺梨原汁和红米浸提液混合液)的6.62%最为适宜。

[0070] 进一步地,步骤(1)中,所述红米与水的料液比为1:20,浸泡时间为24h。

[0071] 进一步地,步骤(3)中,所述灭菌的温度均为121℃,时间均为20min。

[0072] 进一步地,所述发酵的时间为2.5~3.5天,温度为27℃,160r/min摇床连续培养。

[0073] 进一步地,所述发酵的时间为3天,温度为27℃,160r/min摇床连续培养。

[0074] 进一步地,步骤(4)中,所述过滤用200目的滤网过滤。

[0075] 本发明还提出了一种上述制备方法制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料。

[0076] 进一步地,本发明制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料还可以通过控制制备工艺、辅料及食品添加剂的添加,制成保健食品、功能食品或特殊医学用途食品中的多种剂型/形态:软胶囊、硬胶囊、软糖、粉剂、片剂、口服液、饮料、果冻。

[0077] 本发明实施例所用云芝菌购买自贵州习水县食用菌研究所。

[0078] 以下通过实施例对本发明的技术方案做进一步说明。

[0079] 实施例1

[0080] 一种云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的制备方法,具体包括以下步骤:

[0081] (1)将无损伤的红米皮以及胚芽用清水清洗3遍,之后以1:20的料液比用水浸泡24h,浸泡完毕后放于电磁炉上加热煮沸20min,取滤液即可得到红米浸提液;

[0082] (2) 将-20℃下冷藏的刺梨在室温下解冻,用原汁机榨汁后得到刺梨原汁,保存在棕色瓶中备用;

[0083] (3) 将100mL液体马铃薯培养基装载250mL锥形瓶中,接种云芝菌菌块,27℃、160r/min下摇床培养4天,并在无菌条件3000r/min下均质5s,得到云芝菌液;

[0084] (3) 将制备的红米浸提液和刺梨原汁分别在121℃下灭菌20min,之后红米浸提液和刺梨原汁按照1mL:1mL的配比进行混合得到100mL混合液,将混合液放入250mL三角瓶中,加入混合液总质量6%的白砂糖和混合液总质量4%的云芝菌液,混合均匀后27℃、160r/min摇床连续培养发酵3d;

[0085] (4) 发酵结束后用200目滤网过滤取滤液,90℃杀菌30min、灌装后冷却即可得到云芝菌发酵刺梨红米复合饮料。

[0086] 一、单因素实验

[0087] 感官评价方法参照食品安全国家标准饮料(GB19297-2003)和饮料果蔬汁类饮料(GB10789-2007),结合刺梨红米各自在口感和风味上的特点,综合设计云芝菌液发酵刺梨红米饮料的感官评价方法,感官评分细则见表1。筛选出在15-35岁之间的主要目标消费群体男女各15名,对制备得到的云芝发酵刺梨红米复合饮料进行综合性的感官分析,并且利用spss分析系统对结果进行统计分析,得出不同配方以及加工工艺条件下发酵型刺梨红米的综合感官评分。

[0088] 表1云芝菌液发酵刺梨红米饮料的感官评分细则

项目	评分标准	分值
[0089] 滋味口感(满分30分)	饮料口感很细腻,酸甜度适中且无涩味,无后酸味。	20~30
	饮料口感较细腻,酸甜度适中但稍有后酸,微带涩味	10~19

	饮料口感粗糙,甜度过高或者有后酸和涩味	<10
香味(满分 20 分)	兼有很浓郁的红米、刺梨天然香味	18~20
	有刺梨天然的香味,但红米香味淡,刺梨香味淡	15~17
	缺乏红米、刺梨天然的香味	<15
色泽(满分 20 分)	饮料色泽很均匀且呈现红米与刺梨的淡粉色	16~20
	饮料色泽较明亮均匀,呈现淡粉色	10~15
	饮料色泽不明亮,呈现暗粉色	<10
体态(满分 30 分)	饮料均匀无沉淀、无分层	26~30
	有少量的沉淀,无分层现象	20~25
	饮料有絮状,分层不明显	16~19
	沉淀较多,严重分层且上层澄清	<15

[0091] (1) 红米浸提液和刺梨原液的对比对云芝菌发酵刺梨红米复合饮料综合感官品质的影响

[0092] 设置实施例2~5,同实施例1,区别仅在于,分别将红米浸提液和刺梨原液的配比更改为1:2、1:3、2:1和3:1,并对实施例1~5制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的理化指标及感官评分进行测定,结果见表2,多糖含量及感官得分平均值对比见图1,图1与表2中的同一类数据中不同的字母a、b和c表示差异显著, $p<0.05$,下同。

[0093] 表2实施例1~5云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的理化指标及感官评分结果

鲜榨刺梨汁与红米浸提液的配比/ (mL:mL)	pH	维生素C/(mg/100mL)	多糖含量 / (mg / mL)	组织状态	感官评分/分
3:1	5.4±0.100 ^a	123.00±2.00 ^a	9.27±0.321 ^a	总体呈淡黄色	82.33±1.528 ^b
2:1	5.27±0.115 ^a	169.67±6.110 ^b	8.07±0.153 ^b	稍许紫红色, 不明显	88.67±1.155 ^a
1:1	4.77±0.153 ^b	181.67±7.024 ^c	6.77±0.351 ^c	总体呈淡紫红色	83.67±1.528 ^b
1:2	4.27±0.058 ^c	115.33±10.120 ^d	6.07±0.153 ^d	总体呈浅紫红色	83.33±3.055 ^b
1:3	4.07±0.058 ^c	83.81±11.075 ^c	5.77±0.153 ^d	总体呈紫红色	77.33±1.155 ^c

[0094] 由表2和图1可以看出,在刺梨原汁与红米浸提液的配比为1:3、1:2、1:1、2:1、3:1 (mL:mL) 的范围中时,组织状态随着刺梨原汁的比例减少而红米浸提液的比例增加慢慢变浓稠,随着刺梨原汁比例的降低,刺梨风味越来越淡,颜色越来越深,不断趋近于红米浸提液本身的紫红色。多糖含量也随着刺梨的配比的降低而降低;由于刺梨中含有大量的维生素C,因此随着刺梨原汁的添加量降低而维生素C的含量下降,感官评分的平均分在刺梨原汁与红米浸提液的配比为2:1时达到最高分值88.67分,此时饮料的组织状态液体质地适中、有特殊刺梨红米香味、颜色偏浅紫红色且澄清。因此,刺梨原汁与红米浸提液的配比选择2:1 (mL:mL) 最合适。

[0095] (2) 白砂糖添加量对云芝菌发酵刺梨红米复合饮料综合感官品质的影响

[0096] 添加白砂糖可以赋予饮料最合适的甜度,合适比例白砂糖添加量不仅可以提供饮料必要的甜味,还可以加持刺梨红米复合饮料的特殊风味,需要一个合适白砂糖添加量加入从而得到风味最佳的刺梨红米饮料。以白砂糖添加量为梯度,饮料发酵时间为3d,刺梨原汁与红米浸提液复配比例为1:1,设置实施例6~9,同实施例1,区别仅在于,分别将白砂糖的添加量更改为2%、4%、8%和10%,并对实施例1以及实施例6~9制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的理化指标及感官评分进行测定,结果见表3,多糖含量及感官得分对比见图2。

[0097] 表3实施例1、6~9云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的理化指标及感官评分结果

[0099]

白砂糖添加量	pH	维生素 C/(mg/100mL)	多糖含量 / (mg / mL)	组织状态	感官评分/分
2%	5.33±0.058 ^a	268.00±3.000 ^{ab}	6.73±0.208 ^e	总体呈淡紫红色	82.33±2.309 ^b
4%	5.27±0.115 ^a	259.33±6.429 ^b	7.10±0.173 ^d	总体呈淡紫红色	83.67±1.528 ^b
6%	5.20±0.100 ^{ab}	270.67±3.786 ^a	8.13±0.058 ^c	总体呈淡紫红色	88.67±1.155 ^a
8%	5.27±0.58 ^a	269.00±6.083 ^{ab}	8.67±0.208 ^b	总体呈淡紫红色	81.33±1.528 ^b
10%	5.23±0.116 ^b	269.00±6.083 ^{ab}	9.30±0.200 ^a	总体呈淡紫红色	77.33±1.528 ^c

[0100] 由图2可知,随着白砂糖添加量的增加,云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的感官评分呈现先上升后降低的趋势,当白砂糖添加量达到6%时,其感官评分达到88.67分。其中饮料的多糖含量随着白砂糖的添加而不断上升。由于饮料中刺梨与红米本身就具备少量的多糖,因此白砂糖的添加要适宜。刺梨中带有酸性物质,白砂糖添加多少会影响品尝的口感,本发明期望得到一款酸甜可口的饮料,因此白砂糖的添加量对于该饮料的感官具有较大的影响。白砂糖添加过少会导致饮料带有刺梨原来的酸味,加上经过发酵过的饮料也会产生一些酸性物质。而白砂糖过量添加会影响感官结果。根据感官评分结果选择白砂糖的添加量为6%比较合适。

[0101] (3) 发酵时间对云芝菌发酵刺梨红米复合饮料综合感官品质的影响

[0102] 设置实施例10~13,同实施例1,区别仅在于,分别将发酵时间更改为1d、2d、4d和5d,并对实施例1以及实施例10~13制备得到的云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的理化指标及感官评分进行测定,结果见表4,多糖含量及感官得分平均值对比见图3。

[0103] 表4实施例1、10~13云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的理化指标及感官评分结果

[0104]

发酵时间 /d	pH	维生素 C/(mg/100mL)	多糖含量 / (mg / mL)	组织状态	感官评分/分
1	5.33±0.058 ^a	268.00±3.000 ^a	6.18±0.076 ^e	总体呈淡黄色	82.33±1.528 ^b
2	5.7±0.058 ^a	216.00±5.292 ^b	7.90±0.100 ^b	总体呈淡紫红色	82.67±2.517 ^b
3	4.77±0.012 ^b	181.67±7.024 ^c	8.37±0.153 ^a	总体呈淡紫红色	89.00±1.000 ^a
4	4.26±0.058 ^c	169.00±5.292 ^d	7.40±0.265 ^c	总体呈浅紫红色	81.00±1.000 ^b
5	4.07±0.058 ^d	123.00±2.000 ^e	7.07±0.153 ^d	总体呈紫红色	77.33±1.155 ^c

[0105] 由表4和图3可以看出,随着发酵时间的增加,云芝菌液发酵刺梨红米复合饮料的感官评分呈现先上升后降低的趋势,当发酵时间到达第3d时,其感官评分达到最高分89.00

分,发酵时间对于饮料的感官品质具有较大的影响,发酵时间过短,原材料并未发酵完全,饮料缺乏刺梨与红米特殊的发酵香味。发酵时间过长,发酵菌代谢物质会随发酵时间的增加而增加,这些物质会很大程度上影响发酵饮料的口感风味。因此发酵时间选3d较为合适。

[0106] 二、响应面优化试验

[0107] 在单因素试验基础上,设计三因素三水平的响应面试验优化云芝菌发酵刺梨红复合米饮料的最佳配方及加工工艺条件。以感官评分为响应值,选取刺梨原汁与红米浸提液的质配比例、白砂糖添加量、发酵时间3个因素作为试验因素进行优化,以1、2、3分别代表变量的3个水平,试验因子编码及水平见表5。

[0108] 表5响应面三因素三水平实验设计表

水平	因子		
	A 刺梨红米质配比例	B 白砂糖添加量/%	C 发酵时间/d
-1	1:1	4	2
0	2:1	6	3
1	3:1	8	4

[0110] (1) 响应面模型的建立及显著性检验

[0111] 通过DesignExpert软件设计三因素三水平试验,云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的工艺条件优化响应面实验设计方案及结果见表6,工艺条件优化方差分析见表7。

[0112] 表6云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的工艺条件优化响应面实验设计方案及结果

序号	A:刺梨汁与红米浸提液复 配比	B:白砂糖添加量 /%	C:发酵时间 / d	感官评分 / 分
1	2	4	2	85.61
2	3	4	3	81.38
3	2	8	2	89.35
4	2	8	4	89.1
5	1	6	2	82.78
6	1	8	3	82.83
7	2	6	3	90.44
8	3	8	3	83.23
9	2	6	3	90.78
10	2	4	4	89.65
11	2	6	3	91.62
12	1	4	3	80.32
13	3	6	2	81.43
14	2	6	3	91.25
15	1	6	4	81.84
16	3	6	4	82.56
17	2	6	3	90.51

[0115] 表7云芝菌发酵刺梨红米复合饮料的工艺条件优化方差分析

[0116]	项目	平方和	自由度	均方	F值	P值	显著性
	模型	284.30	9	31.59	65.93	<0.0001	significant
	A:刺梨红米质配比例	0.086	1	0.086	0.18	0.6843	-
	B:白砂糖添加量/%	7.13	1	7.13	14.87	0.0062	**
	C:发酵时间/d	1.98	1	1.98	4.13	0.0816	-
	AB	0.11	1	0.11	0.23	0.6481	-
	AC	1.07	1	1.07	2.24	0.1785	-
	BC	4.60	1	4.60	9.60	0.0174	*
	A ²	244.96	1	244.96	511.23	<0.0001	***
	B ²	7.70	1	7.70	16.07	0.0051	**
	C ²	5.47	1	5.47	11.42	0.0118	*
	残差	3.35	7	0.48	-	-	-
	失拟项	2.34	3	0.78	3.06	0.1538	not significant
	纯误差	1.02	4	0.25	-	-	-
	总计	287.65	16	-	-	-	-

[0117] 以感官评分为响应值,经DesignExpert软件对表6中得到的数据进行多元回归拟合,得到刺梨红米发酵后,以Y表示感官评分对自变量A刺梨红米质配比例、B白砂糖添加量/%、C发酵时间/d的回归方程为:

$$[0118] \quad Y=90.9200+0.1A+0.94B+0.5C-0.17AB+0.52AC-1.07BC-7.63A^2-1.35B^2-1.14C^2$$

[0119] 由表7可以得出模型的p检验小于0.0001,说明模型是显著的,在建立的模型中对模型中的参数进行检验,由表7可以看出B、BC、A²、B²、C²参数的p检验值小于0.05,由此可以得出B、BC、A²、B²、C²的参数显著,即这些变量对Y是有一定影响的,模型的失拟项p值为0.1538>0.05,不能拒绝原假设:失拟项差异不显著,模型的拟合度(相关系数)R²能达到0.9883,说明模型的拟合度极好,即刺梨红米质配比例、白砂糖添加量/%、发酵时间/d三个因素对感官评分解释度可能达到98.83%的正确率。由方程式的一次项回归系数得出三种因素对感官评分的影响为白砂糖添加量/%>发酵时间/d>刺梨红米质配比例。

[0120] (2) 因素交互作用响应面分析

[0121] 由上述回归方程得出白砂糖添加量/%、发酵时间/d、刺梨原汁与红米提取液配比三个因素之间的响应面图,通过其来对感官评分来进行预测,其中,图4为白砂糖添加量和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响曲面图,图5为白砂糖添加量和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响等高线图,图6为发酵时间和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响曲面图,图7为发酵时间和刺梨红米复配比对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响等高线图,图8为发酵时间和白砂糖添加量对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响曲面图,图9为发酵时间和和白砂糖添加量对云芝发酵刺梨红米复合饮料的感官影响等高线图。

[0122] 由图4、图5、图6、图7、图8、图9可知,刺梨红米质配比例为1.5至2.5、白砂糖添加量为5%至7%的区域,云芝发酵制备的刺梨红米复合饮料的感官评分较高;刺梨红米质配比例为1.5至2.5时、发酵时间为2.5至3.5d的区域,对刺梨红米发酵后的感官评分较高;白砂糖添加量为5%到7%、发酵时间为2.5d到3.5d的区域,对刺梨红米发酵后的感官评分较高。

[0123] 由影响刺梨红米发酵后的感官评分的三个因素间交互的响应面图和等高线图来分析。由图4、图5、图8、图9可知,响应面的陡峭程度随着白砂糖添加量的改变而产生显著的变化,其对应的等高线图也产生显著的变化。可以说明白砂糖添加量对刺梨红米发酵后的感官评分有显著的影响,这与我们所做的方差分析表(表8)所得出的结果一致。由图4、图6响应图的凹凸程度较大和图5、图7等高线图的密集程度较密集看出,刺梨红米复配比例和白砂糖添加量交互性较大,刺梨红米复配比例和发酵时间交互性较大,由图8响应图的凹凸程度较小,图9等高线图较稀疏看出白砂糖添加量和发酵时间交互性不大,这与我们方差分析表不一样,由此得出因素之间的交互作用不能由响应图和等高线图判断,这是一个误区,我们应该以方差分析表的结果分析为准。

[0124] (3) 发酵型刺梨红米复合饮料配方优响应图的凹凸程度较化

[0125] 用Design Expert 11.1.0.1软件进行响应面优化,所得到的优化的结果为:鲜榨刺梨果汁:红米浸提液的复配比为2.06:1,白砂糖添加量为6.62%,发酵时间为3.07d。在上述优化条件下,响应面模型所预测的感官评分最大值为91.09分。

[0126] (4) 实验验证

[0127] 对响应面法优化的结果进行验证,根据试验方法,邀请相同的感官评价员男女各15名进行验证试验,共重复30次,当刺梨原汁与红米浸提液复配比例为2.06:1,白砂糖的添加量为6.72%,发酵时间为3.07d时,云芝液发酵刺梨红米复合饮料的综合感官评分为 91.09 ± 1.42 分,与模型预测值的差值为0.46%,由此验证了发酵型刺梨红米复配饮料模型的合理性和可靠性。

[0128] 最终产品感官、理化(维生素C)和微生物指标(细菌菌落总数、大肠菌群)的检测参照食品安全国家标准饮料(GB19297-2003)和果蔬汁类饮料(GB10789-2007)进行。根据最适配方刺梨原汁与红米浸提液复配比为2.06:1,白砂糖添加量为6.62%,发酵时间为3.07d,制得的云芝菌液发酵刺梨红米饮料产品呈浅粉色,组织形态均匀,饮料色泽均匀有光泽,口感良好,酸甜可口,无分层现象,具有刺梨和红米的特殊发酵香气和滋味,饮料无颗粒无分层,分布均匀。维生素C含量为271.23mg/100mL,细菌菌落总数(CFU/g) $\leq 10^4$,大肠菌群(CFU/g) ≤ 10 ,致病菌未检出。与食品安全国家标准果蔬汁类饮料(GB10789-2007)产品的微生物指标(细菌菌落总数、大肠杆菌、致病菌)、感官特性、理化指标(还原糖含量)均符合上述相关标准要求。

[0129] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

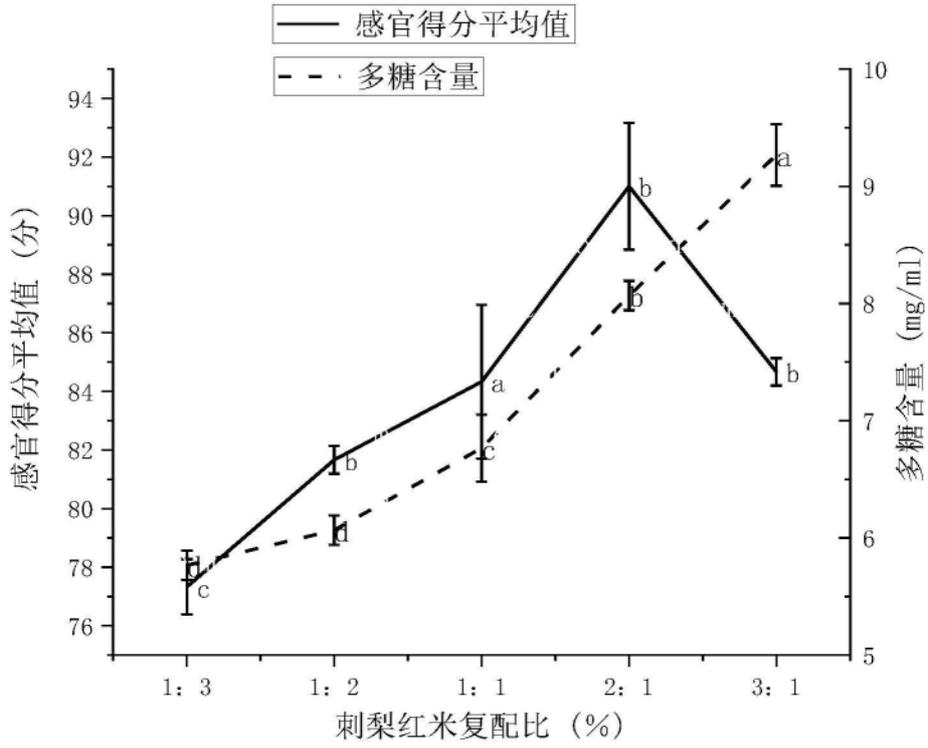


图1

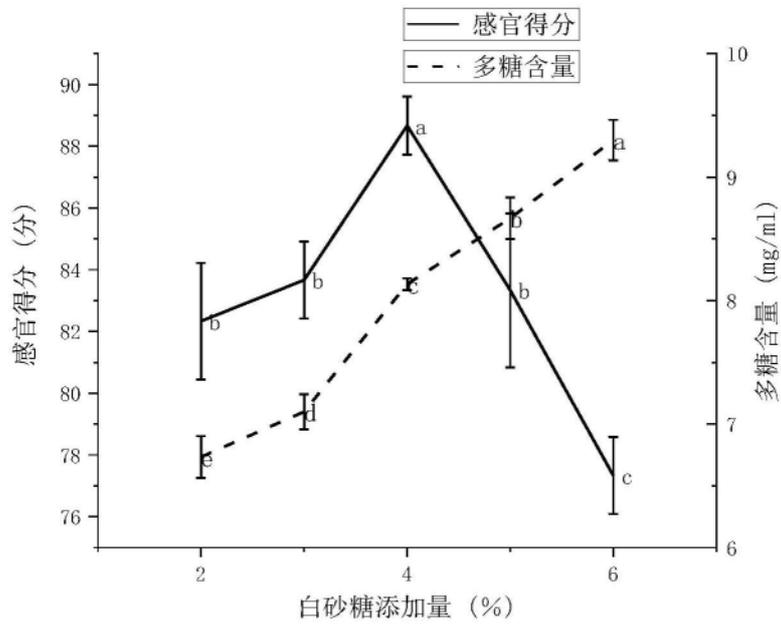


图2

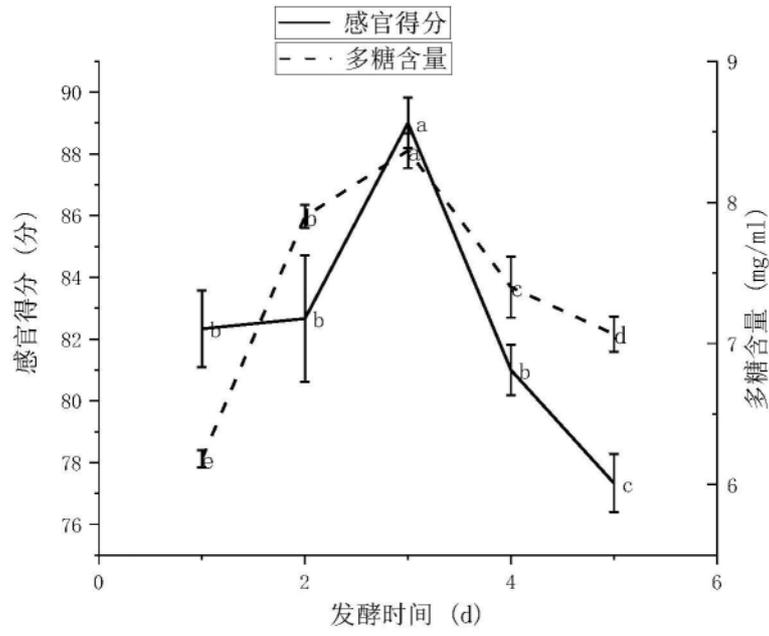


图3

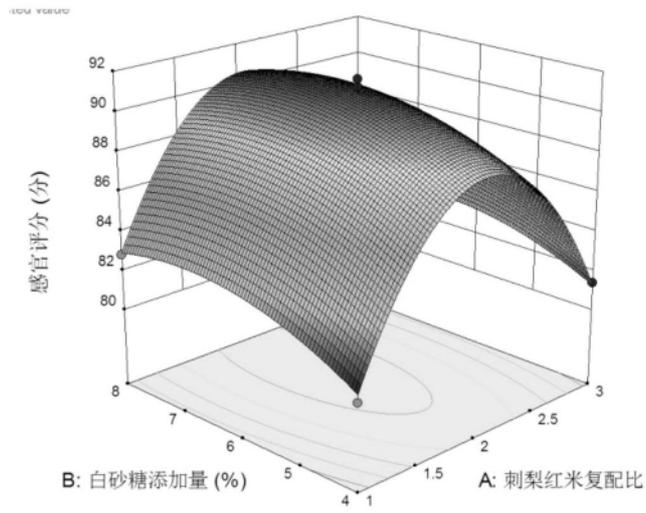


图4

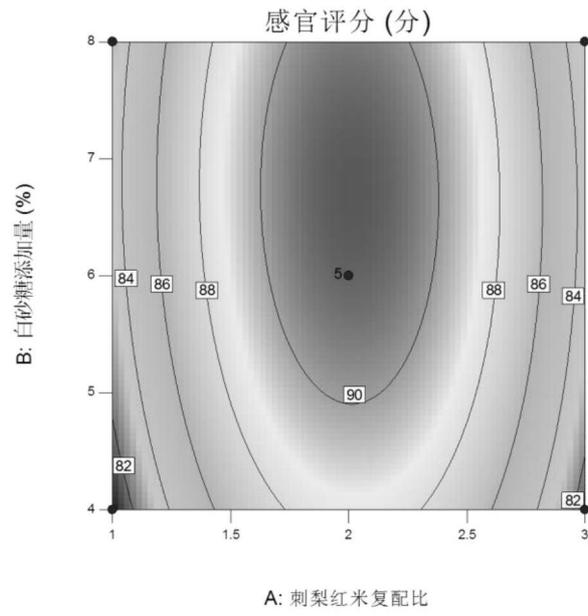


图5

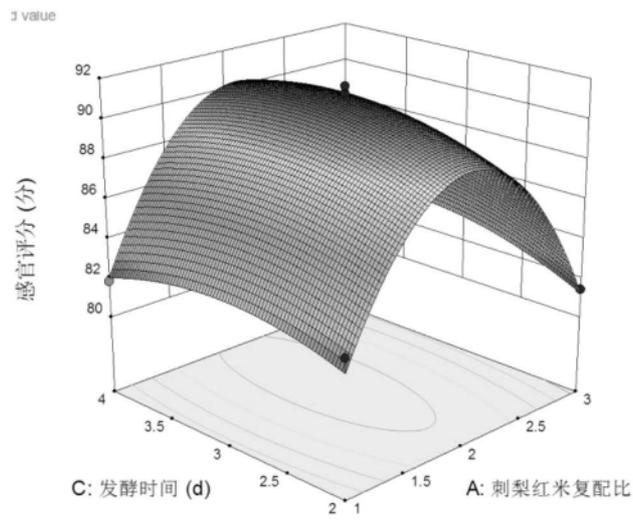


图6

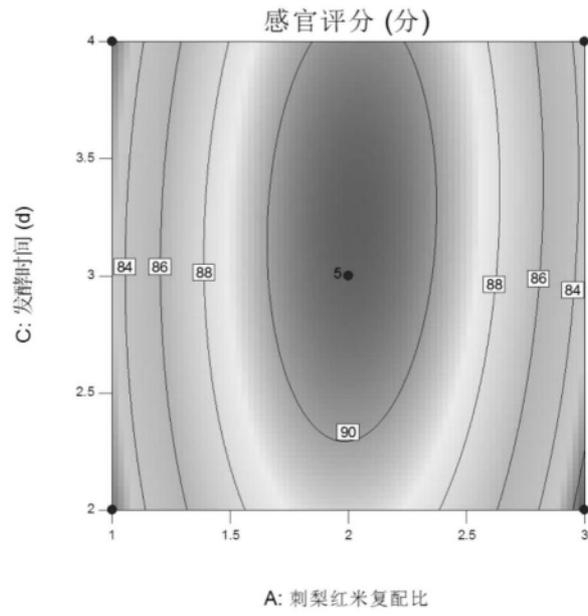


图7

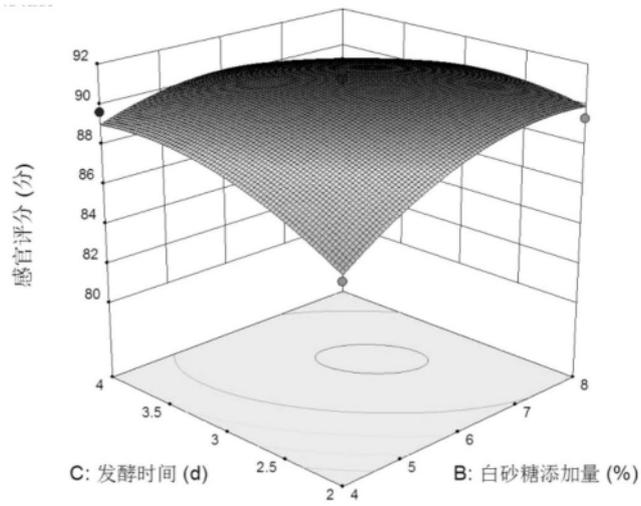


图8

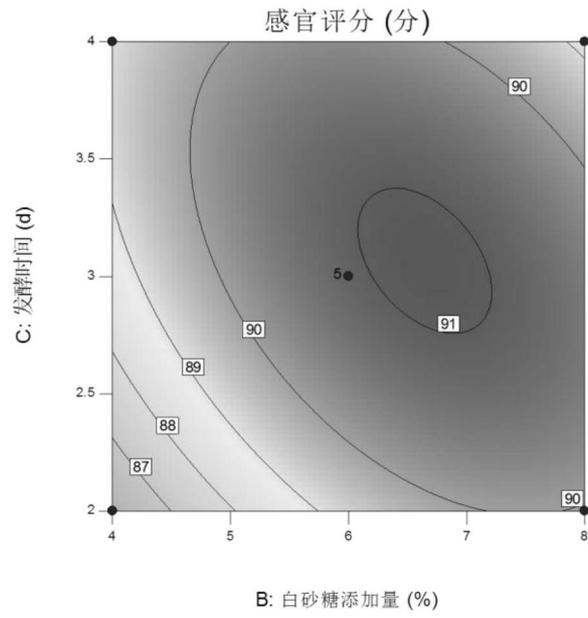


图9