



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109401908 B

(45) 授权公告日 2022.04.08

(21) 申请号 201811330289.8

(22) 申请日 2018.11.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109401908 A

(43) 申请公布日 2019.03.01

(73) 专利权人 天津科技大学  
地址 300457 天津市滨海新区经济技术开  
发区第十三大街29号

专利权人 江苏恒顺醋业股份有限公司

(72) 发明人 王敏 赵超亚 余永建 朱胜虎  
夏婷 郑宇

(74) 专利代理机构 北京瑞盛铭杰知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11617  
代理人 栗华楠

(51) Int.Cl.

G12J 1/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106434260 A, 2017.02.22

CN 102524865 A, 2012.07.04

CN 103881887 A, 2014.06.25

CN 103173343 A, 2013.06.26

CN 104762189 A, 2015.07.08

US 4808419 A, 1989.02.28

审查员 梁嘉琪

权利要求书3页 说明书12页 附图1页

(54) 发明名称

一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料及其制  
备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料及其制备方法,将柚子果肉、绿米和苦荞麸皮进行预处理、拌料、酒精发酵、醋酸发酵、后熟、调配和灭菌灌装。由果汁调配的果醋饮料中富含糖、蛋白质、氨基酸等营养成分,能为青少年提供充足能量,促进机体生长发育。原料中的绿米和苦荞麸皮富含生物活性硒、黄酮、维生素等抗氧化成分,能快速清除青少年体内堆积的代谢产物,加快脂质过氧化物的分解,起到消除疲劳的作用。采用低温酒精发酵并在发酵后期加入乳酸菌和科氏梭菌,增加不挥发酸和酯类物质的含量,提升果醋饮料的风味。同时加入低聚异麦芽糖,促进青少年肠道内益生菌的增殖,增加维生素含量,提高机体免疫力。

1. 一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料,其特征在于:所述青少年抗疲劳功能型果醋饮料主要由柚子果肉、水、绿米、苦荞麸皮、豆粕经酶解、酒精发酵、醋酸发酵、后熟、澄清、调配获得,所述青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备包括:将柚子果肉与水混合、打浆、酶解后进行细磨,得到柚子浆液;将绿米、苦荞麸皮以及豆粕经粉碎后,在蒸料过程中进行酶解糖化,得到谷物糖化醪;将所述柚子浆液以及谷物糖化醪进行混合后加入大曲,得到混合醪液;向所述混合醪液中加入酿酒酵母菌进行酒精发酵,控制发酵温度 $20^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$ ,发酵3-5天,之后加入乳酸菌和科氏梭菌, $13^{\circ}\text{C}$ - $17^{\circ}\text{C}$ 静置发酵,最终得到酒醪液,所述酒精发酵总时间为10-15天;向所述酒醪液中加入醋酸菌进行醋酸发酵、后熟、澄清、调配、高压均质灭菌以及灌装后得到所述青少年抗疲劳功能型果醋饮料,

所述青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,具体步骤如下:

(1) 水果原料预处理:将柚子果肉与水按质量比1:0.5-2混合、打浆,向所述柚子果肉与水的混合物中加入纤维素酶、果胶酶和中温淀粉酶搅拌均匀, $50$ - $55^{\circ}\text{C}$ 水浴酶解60-120min,加入木瓜蛋白酶继续酶解30-45min,冷却,经细磨后得到柚子果浆,取部分所述柚子果浆过滤,得澄清滤液备用,将所得滤渣与剩余的所述柚子果浆混匀,得到柚子浆液,所述柚子浆液可溶性固形物含量为20-25%;

(2) 谷物原料预处理:将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛按照质量比1:1.5-3混合,并混合添加豆粕,润水搅拌蒸料,当所述蒸料温度达到 $70$ - $80^{\circ}\text{C}$ 时加入高温淀粉酶,恒温保持50-60min,待蒸煮的物料降温至 $50$ - $60^{\circ}\text{C}$ 时加入糖化酶进行糖化,得到谷物糖化醪,所述豆粕的添加量为绿米粉和苦荞麦麸皮总质量的10%-15%;

(3) 拌曲:将所述步骤(1)的柚子浆液和步骤(2)中的谷物糖化醪按照质量比为2-5:1-2混合后,并按照质量百分比5-15%加入大曲,得到混合醪液;

(4) 酒精发酵:向所述步骤(3)中的混合醪液中按照接种量8-10%加入酿酒酵母菌, $20^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$ ,通气发酵3-5天,之后按照接种量3-5%和1-3%分别加入乳酸菌和科氏梭菌, $13^{\circ}\text{C}$ - $17^{\circ}\text{C}$ 静置发酵,当酒精度达到6-13%时,终止发酵,得到酒醪液,所述酒精发酵总发酵时间为10-15天;

(5) 醋酸发酵:向所述步骤(4)酒醪液中加入所述步骤(1)中澄清滤液稀释调整酒精浓度至4-6%,之后按照接种量10-15%接入醋酸菌进行液态醋酸发酵, $160$ - $200\text{rpm}$ , $30$ - $34^{\circ}\text{C}$ ,发酵2-3天,得到发酵原果醋;

(6) 后熟:将步骤(5)中所述发酵原果醋加食盐密封贮存,贮存时间为0.5-3个月,得到后熟果醋;

(7) 澄清、调配:将所述步骤(6)中后熟果醋进行澄清处理,加糖调配,并添加所述步骤(1)中澄清滤液控制后熟果醋的酸度在 $3\text{g}/100\text{mL}$ 以下,得到调配果醋;

(8) 高压均质灭菌、灌装:以 $150\text{MPa}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ 对所述调配果醋进行高压均质杀菌处理,并进行灌装。

2. 如权利要求1所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料,其特征在于:所述酿酒酵母菌具体为酿酒酵母CICC 1012;所述乳酸菌具体为植物乳杆菌CICC 20038;所述科氏梭菌具体为科氏梭菌CICC 20005。

3. 如权利要求1所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料,其特征在于:所述醋酸菌具体为巴氏醋杆菌CICC 20001。

4. 如权利要求1-3任一所述一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,其特征在于:具体步骤如下:

(1) 水果原料预处理:将柚子果肉与水按质量比1:0.5-2混合、打浆,向所述柚子果肉与水的混合物中加入纤维素酶、果胶酶和中温淀粉酶搅拌均匀,50-55℃水浴酶解60-120min,加入木瓜蛋白酶继续酶解30-45min,冷却,经细磨后得到柚子果浆,取部分所述柚子果浆过滤,得澄清滤液备用,将所得滤渣与剩余的所述柚子果浆混匀,得到柚子浆液,所述柚子浆液可溶性固形物含量为20-25%;

(2) 谷物原料预处理:将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛按照质量比1:1.5-3混合,并混合添加豆粕,润水搅拌蒸料,当所述蒸料温度达到70-80℃时加入高温淀粉酶,恒温保持50-60min,待蒸煮的物料降温至50-60℃时加入糖化酶进行糖化,得到谷物糖化醪,所述豆粕的添加量为绿米粉和苦荞麦麸皮总质量的10%-15%;

(3) 拌曲:将所述步骤(1)的柚子浆液和步骤(2)中的谷物糖化醪按照质量比为2-5:1-2混合后,并按照质量百分比5-15%加入大曲,得到混合醪液;

(4) 酒精发酵:向所述步骤(3)中的混合醪液中按照接种量8-10%加入酿酒酵母菌,20℃-25℃,通气发酵3-5天,之后按照接种量3-5%和1-3%分别加入乳酸菌和科氏梭菌,13℃-17℃静置发酵,当酒精度达到6-13%时,终止发酵,得到酒醪液,所述酒精发酵总发酵时间为10-15天;

(5) 醋酸发酵:向所述步骤(4)酒醪液中加入所述步骤(1)中澄清滤液稀释调整酒精浓度至4-6%,之后按照接种量10-15%接入醋酸菌进行液态醋酸发酵,160-200rpm,30-34℃,发酵2-3天,得到发酵原果醋;

(6) 后熟:将步骤(5)中所述发酵原果醋加食盐密封贮存,贮存时间为0.5-3个月,得到后熟果醋;

(7) 澄清、调配:将所述步骤(6)中后熟果醋进行澄清处理,加糖调配,并添加所述步骤(1)中澄清滤液控制后熟果醋的酸度在3g/100mL以下,得到调配果醋;

(8) 高压均质灭菌、灌装:以150MPa、40℃对所述调配果醋进行高压均质杀菌处理,并进行灌装。

5. 如权利要求4所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,纤维素酶、果胶酶、中温淀粉酶和木瓜蛋白酶的添加量均为柚子果肉与水混合浆液总质量的0.2%-0.6%。

6. 如权利要求4所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中,所述细磨具体步骤为:使用胶体磨进行细磨处理,细磨时间为3-5min,研磨细度为200目。

7. 如权利要求4所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中,所述高温淀粉酶和糖化酶的添加量均为绿米、苦荞麸皮以及豆粕总质量的0.5%-0.9%。

8. 如权利要求4所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,其特征在于:所述步骤(4)中,所述酿酒酵母在通气发酵过程中,控制通气量为0.2-0.6L/min。

9. 如权利要求4所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,其特征在于:所述步骤(7)中,所述糖为低聚异麦芽糖,添加量为2-6.5mg/100mL后熟果醋。

10. 如权利要求4所述的一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,其特征在于:所述步骤(7)中,所述澄清处理是选用硅藻土进行澄清处理。

## 一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于食醋生产技术领域,具体的涉及一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 处于身体发育高峰期的青少年身体激素分泌量快速增加,新陈代谢旺盛。在这时期青少年学业负担重、用脑强度大,还需经常参加体育锻炼来促进身体生长发育,对能量和营养素的需求都超过成年人,当营养摄入不足时易出现身体消瘦、疲乏无力、抵抗力下降、注意力不集中、急躁等症状。功能饮料是指富含蛋白质、氨基酸、多糖、维生素、矿物质等多种营养素的饮料。这些成分相互发挥协同作用,能够促进人体新陈代谢,吸收与分解糖分,迅速补充大量的能量物质,并调节神经系统功能,从而取得提神醒脑、补充体力、抗疲劳的功效。目前功能饮料的市场定位较为宽泛,没有专门针对青少年研制的配方。市场上的功能饮料中常含有咖啡因等刺激中枢神经的成分,长期饮用会对青少年生长发育产生影响。因此,发明一种营养均衡、可缓解疲劳、提高机体免疫力的功能型饮料,对青少年的生长发育有着重要的意义。

[0003] 果醋饮料中的有机酸如乙酸、乳酸、酒石酸、苹果酸、琥珀酸、焦谷氨酸、酮戊二酸和富马酸等,有助于人体三羧酸循环的正常进行,从而使有氧代谢顺畅,有利于清除沉积的乳酸,起到消除疲劳的作用。果醋中含有的钾、锌等多种矿物元素在体内代谢后会生成碱性物质,能防止血液酸化,达到调节酸碱平衡的目的。柚子果汁中富含的糖类物质能为机体提供充分能量,有利于肌肉组织中能源的补给。绿米含有人体必需的十几种微量元素,尤其含硒量较高。植物活性硒的人体吸收率高达99%以上,它能及时清除体内堆积的代谢产物,加快脂质过氧化物的分解,同时可增强人体对维生素的吸收能力,促进机体中免疫球蛋白的增加,快速消除青少年疲劳。苦荞麸皮是苦荞加工的副产物,富含生物类黄酮、原花青素、矿物质、维生素等具有抗氧化活性的成分,减少青少年运动过程中自由基的产生和加速清除,有利于保护机体免受自由基的损害。

[0004] 如公开号为CN105255700A的发明专利“利用苹果渣制备苹果醋的方法”,公开了一种利用苹果渣制备苹果醋的方法,本发明在传统苹果醋制备工艺基础上,结合固态发酵和液态发酵的优点,通过本发明方法制备的苹果醋色泽为淡黄色或白黄色,澄清透明,有苹果特有香气,酸味柔和,无异味,无絮状物产生。

[0005] 又如公开号为CN104164355A的发明专利“一种山楂醋的液态发酵工艺”,以糖度为50%左右的山楂浓缩汁为主要原料,加入水进行稀释,再加入白砂糖或葡萄糖等食用糖,调整糖度为15-20%后,接种葡萄酒活性干酵母菌进行酒精发酵,发酵成山楂酒,再接种醋酸菌进行醋酸发酵,发酵成山楂醋,在醋酸发酵过程中利用菌种分割技术,从发酵罐菌种高峰期时分割出发酵液体积的6%-15%的醋酸菌种液,进入到另一个发酵罐进行醋酸发酵,使菌种能连续循环繁殖使用,节省了前期的三角瓶培养和种子罐培养菌种的过程,缩短了发酵周期3-6天,节约了能源,提高了生产效率,降低了成本。

[0006] 但由公知技术可知,采用常规的液态发酵技术生产的果醋产生的风味物质较少,口感不佳,同时由于高温灭菌等问题导致饮料营养成分流失较为严重,因此亟待提供一种不损失营养成分的基础上,极大地保留原料的风味物质,同时具有显著功能性的果醋饮料产品。

### 发明内容

[0007] 本发明克服了现有技术中的不足,提供了一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料及其制备方法,有效改善产品的风味。利用原料及果汁中富含糖、蛋白质、氨基酸等营养元素,为青少年提供充足能量,及促进生长发育;有效清除青少年体内堆积的代谢产物,延缓疲劳并加快体能恢复。为了实现上述目的,本发明采用技术方案如下:

[0008] 一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料,主要由柚子果肉、水、绿米、苦荞麸皮、豆粕经酶解、酒精发酵、醋酸发酵、后熟、澄清、调配获得,所述青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备包括:将柚子果肉与水混合、打浆、酶解后进行细磨,得到柚子浆液;将绿米、苦荞麸皮以及豆粕经粉碎后,在蒸料过程中进行酶解糖化,得到谷物糖化醪;将柚子浆液以及谷物糖化醪进行混合后加入大曲,得到混合醪液;向所述混合醪液中加入酿酒酵母菌进行酒精发酵,控制发酵温度20℃-25℃,发酵3-5天,之后加入乳酸菌和科氏梭菌,13℃-17℃静置发酵,最终得到酒醪液,所述酒精发酵总发酵时间为10-15天;向所述酒醪液中加入醋酸菌进行醋酸发酵、后熟、澄清、调配、高压均质灭菌以及灌装后得到所述青少年抗疲劳功能型果醋饮料。

[0009] 优选地,所述酿酒酵母菌具体为酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) CICC1012,购自中国工业微生物菌种保藏管理中心。

[0010] 优选地,所述乳酸菌具体为植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*) CICC 20038,购自中国工业微生物菌种保藏管理中心。

[0011] 优选地,所述科氏梭菌具体为科氏梭菌(*Clostridium kluyveri*) CICC 20005,购自中国工业微生物菌种保藏管理中心。

[0012] 本发明的另一目的是提供上述青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备方法,具体步骤如下:

[0013] (1) 水果原料预处理:将柚子果肉与水按质量比1:(0.5-2)混合、打浆,向所述柚子果肉与水的混合物中加入纤维素酶、果胶酶和中温淀粉酶搅拌均匀,50-55℃水浴酶解60-120min,加入木瓜蛋白酶继续酶解30-45min,冷却,经细磨后得到柚子果浆,取部分所述柚子果浆过滤,得澄清滤液备用,将所得滤渣与剩余的所述柚子果浆混匀,得到柚子浆液,所述柚子浆液可溶性固形物含量为20-25%;

[0014] (2) 谷物原料预处理:将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛按照质量比1:(1.5-3)混合,并混合添加豆粕,润水搅拌蒸料,当所述蒸料温度达到70-80℃时加入高温淀粉酶,之后恒温保持50-60min,待蒸煮的物料降温至50-60℃左右时加入糖化酶进行糖化,得到谷物糖化醪,所述豆粕的添加量为绿米粉和苦荞麦麸皮总质量的10%-15%(质量百分比);

[0015] (3) 拌曲:将所述步骤(1)的柚子浆液和所述步骤(2)中的谷物糖化醪按照质量比为(2-5):(1-2)混合后,并按照质量百分比5-15%加入大曲,得到混合醪液;

[0016] (4) 酒精发酵:向所述步骤(3)中的混合醪液中按照接种量8-10%加入酿酒酵母菌,20℃-25℃,通气发酵3-5天,之后按照接种量3-5%和1-3%分别加入乳酸菌和科氏梭

菌,13℃-17℃静置发酵,当酒精度达到6-13%时,终止发酵,得到酒醪液,所述酒精发酵总发酵时间为10-15天;

[0017] (5) 醋酸发酵:向步骤(4)所述酒醪液中加入步骤(1)所述澄清滤液使其酒精浓度稀释为4-6%,之后按照接种量10-15%接入醋酸菌进行液态醋酸发酵,160-200rpm,30-34℃,发酵2-3天,得到发酵原果醋;

[0018] (6) 后熟:将步骤(5)中所述发酵原果醋加食盐密封贮存,贮存时间为0.5-3个月,得到后熟果醋;

[0019] (7) 澄清、调配:将所述步骤(6)中所述后熟果醋进行澄清处理,加糖调配,并添加步骤(1)中所述澄清滤液控制后熟果醋的酸度在3g/100mL以下,得到调配果醋;

[0020] (8) 高压均质灭菌灌装:以150MPa、40℃对所述调配果醋进行高压均质杀菌处理,灌装。

[0021] 优选地,所述步骤(1)中,纤维素酶、果胶酶、中温淀粉酶和木瓜蛋白酶的添加量均为柚子果肉与水混合浆液总质量的0.2%-0.6%。

[0022] 优选地,所述步骤(1)中,所述澄清滤液是将质量百分比20-30%的柚子果浆进行过滤获得。

[0023] 优选地,所述步骤(1)中,所述细磨具体步骤为:使用胶体磨进行细磨处理,细磨时间为3-5min,研磨细度为200目。

[0024] 优选地,所述步骤(2)中,所述高温淀粉酶和糖化酶的添加量均为绿米、苦荞麸皮以及豆粕总质量的0.5%-0.9%。

[0025] 优选地,所述步骤(2)中,所述绿米为表面粗糙不光滑、清洗不褪色的绿米。

[0026] 优选地,所述步骤(4)中,所述通气发酵过程中,控制通气量为0.2-0.6L/min。

[0027] 优选地,所述步骤(5)中,所述醋酸菌优选巴氏醋杆菌(*Acetobacter pasteurianus*)CICC 20001,购自中国工业微生物菌种保藏管理中心。

[0028] 优选地,所述步骤(6)中,食盐的添加量为醋液质量的1%-3%。

[0029] 优选地,所述步骤(7)中,所述澄清处理是选用硅藻土进行澄清处理。

[0030] 优选地,所述步骤(7)中,添加的所述糖为低聚异麦芽糖,添加量为2-6.5mg/100mL后熟果醋。

[0031] 本发明所得的功能型果醋饮料含量指标如下:

[0032] 总固形物含量 $\geq$ 4.00g/100mL,不挥发酸含量 $\geq$ 1.50g/100mL,总酚含量 $\geq$ 4.00mg/mL,总黄酮含量 $\geq$ 3.00mg/mL,总多糖含量 $\geq$ 100mg/100mL;柚子果醋饮料色泽呈淡黄色,香气独特、酸甜适口、清新自然。

[0033] 本发明具有以下有益效果:

[0034] 1、本发明对水果原料和谷物原料分别进行预处理,不仅保证了谷物中淀粉的高效糖化,提高了原料的利用率,同时可以提高水果出汁率,避免高温蒸煮对水果中营养成分尤其是维生素类带来的损伤,防止水果中的多酚类化合物和维生素因高温而被破坏;用果汁代替水进行饮料的调配,提升了果醋产品的风味;采用低温酒精发酵并适当延长酒化时间有利于酒中风味质的积累;在发酵中期加入乳酸菌和科氏梭菌能够提高果醋中不挥发酸和己酸乙酯的含量;同时选择柚子果汁代替水来调配果醋饮料,可以进一步改善产品的风味。

[0035] 本发明的原料及果汁中富含糖、蛋白质、氨基酸等营养元素,能为青少年提供充足

能量,及促进生长发育;生物活性硒、黄酮、原花青素、矿物质等抗氧化活性成分,能清除青少年体内堆积的代谢产物,延缓疲劳并加快体能恢复。同时促进青少年肠道内益生菌的发育,提高机体免疫力。

[0036] 2、选择低聚异麦芽糖能促进青少年肠道内双歧杆菌和乳酸杆菌增殖,抑制肠道有害菌及腐败物质形成;增加维生素含量,提高机体的免疫力。同时低聚异麦芽糖可以不被龋齿链球菌利用,不被口腔酶液分解,因而能在一定程度上防止青少年患龋齿。

[0037] 3、发酵温度和时间的合理控制以及与混菌发酵的配合:

[0038] 由现有技术可知,低温酒精发酵过程中,温度过低会限制微生物的生长,温度较高则达不到积累风味物质的效果;同时发酵时间也有一个先上升后下降的过程,时间较短时发酵不完全酒精度较低,时间较长时微生物生长与物质代谢产生竞争现象,容易产生较大的酵母味,影响产品质量。本发明结合原料成分特性,将发酵温度控制在15-25℃,发酵时间控制在10-15天,根据相应温度和糖度指标做出调整,同时配合乳酸菌和科氏梭菌的混菌发酵,获得显著的高营养含量、较高风味物质的果醋饮料。

[0039] 4、本发明特采用高压低温灭菌技术,在灭菌的同时可完好地保留果醋中的营养成分不被流失。

[0040] 5、绿米、苦荞麸皮富含多种氨基酸、蛋白质、氨基酸等营养元素以及活性硒、黄酮、原花青素、矿物质等抗氧化活性成分,同时豆粕的添加不仅可以增加原料中的氮源,以弥补液态发酵的不足,同时可有效增加果醋中氨基酸态氮的含量。

[0041] 在低温酒精发酵配合植物乳杆菌和科氏梭菌混菌发酵的过程中,使得原料绿米、苦荞麸皮和豆粕中的活性成分的释放效率更加显著,增加产品中功能因子的含量;同时在发酵过程中微生物与酶相互作用,经过一系列的生物化学反应,在低温环境下可利用原料产生较多的风味物质,提升产品品质。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明实施例中青少年抗疲劳功能型果醋饮料生产工艺流程图示意图。

## 具体实施方式

[0043] 下面通过具体的实施方案叙述本发明。除非特别说明,本发明中所用的技术手段均为本领域技术人员所公知的方法。另外,实施方案应理解为说明性的,而非限制本发明的范围,本发明的实质和范围仅由权利要求书所限定。对于本领域技术人员而言,在不背离本发明实质和范围的前提下,对这些实施方案中的物料成分和用量进行的各种改变或改动也属于本发明的保护范围。

[0044] 实施例1:青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备

[0045] 包括以下步骤:

[0046] (1) 水果原料预处理:选择外表新鲜无皱缩的柚子,冲洗干净后取出果肉破碎打浆,边打浆边加入与柚子果肉质量比为1:0.5的水,打浆完成后加入0.35%的纤维素酶、0.4%的果胶酶和0.2%的中温淀粉酶搅拌均匀,50℃水浴酶解1h,然后加入0.3%的木瓜蛋白酶55℃继续酶解30min,冷却,之后采用胶体磨对浆液进行进一步的加工、细化,细磨时间为5min,研磨细度为200目,得到柚子果浆。取20%处理后的柚子果浆过滤,得澄清滤液备

用,将所得滤渣与剩余未澄清的果浆混匀,得到柚子浆液,可溶性固形物含量为20%;

[0047] (2) 谷物原料预处理:将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛,以1:1.5的质量比混合后加入10%的豆粕,放置在蒸锅内,向蒸锅内润水进行拌料,当温度达到80℃时加入谷物原料总质量0.5%的高温淀粉酶加速液化,之后保持60min,待蒸煮的物料降温至60℃左右时加入0.5%的糖化酶进行糖化,得到谷物糖化醪;

[0048] (3) 拌曲:将步骤(1)所得的柚子浆液和步骤(2)所得的谷物糖化醪按照质量比3:2的比例混合后,按照质量百分比10%加入大曲,得到混合醪液;

[0049] (4) 酒精发酵:将(3)所得的混合醪液加入8%的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) CICC 1012,在酒精发酵罐中采用低温发酵,首先温度保持20℃,控制通气量为0.3L/min,发酵5天,之后加入3%的植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*) CICC 20038和1%的科氏梭菌(*Clostridium kluyveri*) CICC 20005,温度控制在14℃,密闭环境下与酿酒酵母一起进行共发酵,当酒精度达到9%时终止发酵,得到酒醪液,总发酵时间为15天;

[0050] (5) 醋酸发酵:向步骤(4)所得酒醪液中加入步骤(1)所得的澄清滤液使其酒精浓度稀释为6%,然后接入10%的巴氏醋杆菌(*Acetobacter pasteurianus*) CICC 20001进行液体醋酸发酵,在发酵过程中要不时搅拌或通入空气,发酵温度为30-34℃,发酵时间为3天左右;

[0051] (6) 后熟:将步骤(5)所得原醋液加入1%的食盐后密封贮存于罐中置于通风开阔处,贮存时间为0.5个月,有利于醋中风味物质的进一步积累,得到后熟果醋;

[0052] (7) 澄清、调配:将步骤(6)得到的后熟果醋进行硅藻土澄清处理,之后向后熟果醋加入低聚异麦芽糖进行调配,添加量为2mg/100mL后熟果醋,并添加步骤(1)所得的澄清滤液使果醋的酸度达到3g/100mL;

[0053] (8) 高压均质灭菌:以150MPa、40℃对果醋进行进一步的均质杀菌处理;

[0054] (9) 灌装:无菌灌装,即得实施例1制备得到的青少年抗疲劳功能型果醋饮料。

[0055] 对比例1一种原料统一处理生产的功能型果醋饮料的制备

[0056] 包括以下步骤:

[0057] (1) 原料预处理:选择外表新鲜无皱缩的柚子,冲洗干净后取出果肉破碎打浆,边打浆边加入与柚子果肉质量比为1:0.5的水,之后采用胶体磨对浆液进行进一步的加工、细化。取质量百分比20%处理后的柚子果浆过滤,得澄清滤液备用,将过滤后的滤渣与剩余未澄清的柚子果浆混匀,得到浆液的可溶性固形物含量为20%,得到果汁浆液;将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛,以1:1.5的质量比混合后,按照质量百分比10%加入豆粕,放置在锅内,向锅内加入相同质量的柚子果浆进行拌料,加入柚子果肉与水混合浆液总质量0.35%的纤维素酶和0.4%的果胶酶搅拌均匀,50℃水浴酶解1h,然后加入混合浆液总质量0.3%的木瓜蛋白酶55℃继续酶解30min,之后升温至80℃时加入谷物总质量0.5%的高温淀粉酶加速液化,之后保持60min,待蒸煮的物料降温至60℃左右时加入谷物总质量0.5%的糖化酶进行糖化,得到糖化醪;

[0058] (2) 拌曲:将步骤(1)所得糖化醪中加入10%的大曲得到混合醪液;

[0059] (3) 酒精发酵:将(2)所得的混合醪液加入8%的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) CICC 1012,在酒精发酵罐中采用低温发酵,首先温度保持20℃,控制通气量为0.3L/min,发酵5天,之后加入3%的植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*) CICC 20038和

1%的科氏梭菌 (*Clostridium kluyveri*) CICC 20005, 温度控制在14℃, 密闭环境下与酿酒酵母一起进行共发酵, 当酒精度达到9%时终止发酵, 得到酒醪液, 总发酵时间为15天; (4) 醋酸发酵: 向 (4) 所得酒醪液中加入 (1) 所得的澄清滤液使其酒精浓度稀释为6%, 然后接入10%的巴氏醋杆菌 (*Acetobacter pasteurianus*) CICC 20001进行液体醋酸发酵, 在发酵过程中要不时搅拌或通入空气, 发酵温度为30-34℃, 发酵时间为3天左右;

[0060] (5) 后熟: 将 (5) 所得原醋液加入1%的食盐后密封贮存于罐中置于通风开阔处, 贮存时间为0.5个月, 有利于醋中风味物质的进一步积累;

[0061] (6) 澄清、调配: 将 (6) 得到的柚子果醋进行硅藻土澄清处理, 之后加入2mg/100mL的低聚异麦芽糖对醋液进行调配, 并添加 (1) 所得的澄清滤液汁使果醋的酸度在3g/100mL;

[0062] (7) 高压均质灭菌: 以150MPa、40℃对果醋进行进一步的均质杀菌处理;

[0063] (8) 灌装: 无菌灌装, 即得实施例1制备得到的青少年抗疲劳功能型果醋饮料。

[0064] 本发明实施例1制备的果醋与对比例1制备的果醋, 其品质如下表:

[0065] 表1实施例1与对比例1的营养指标对比

[0066]	样品来源	营养指标		
[0067]		可溶性固形物 (g/100mL)	总糖 (g/100mL)	蛋白质 (g/100mL)
	实施例 1	5.14±0.23	5.43±0.11	2.73±0.03
	对比例 1	4.23±0.23	4.82±0.05	2.11±0.06

[0068] 表2实施例1与对比例1的功能和感官指标对比

[0069]	样品来源	功能指标			感官指标		
		总酚 (mg/mL)	总黄酮 (mg/mL)	维生素 (μg/mL)	色泽 (10分)	滋味 (10分)	香气 (10分)
	实施例 1	6.38±0.10	5.11±0.14	10.24±0.13	9.5	9.4	9.4
	对比例 1	5.44±0.05	4.02±0.12	7.33±0.11	8.2	8.1	8.1

[0070] 由表1品质分析表可知, 实施例1利用两种处理方式分别处理水果和谷物原料, 更有利于原料中活性成分的释放, 避免高温破坏水果中的维生素, 制造出的产品滋味较好, 风味物质和有效成分较高。其中实施例2、3、4同样可以获得同实施例1相近的技术效果。

[0071] 实施例2: 一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备

[0072] 包括以下步骤:

[0073] (1) 水果原料预处理: 选择外表新鲜无皱缩的柚子, 冲洗干净后取出果肉破碎打浆, 边打浆边加入与柚子果肉质量比为1:1的水, 打浆完成后加入0.5%的纤维素酶、0.3%的果胶酶和0.3%的中温淀粉酶搅拌均匀, 50℃水浴酶解2h, 然后加入0.4%的木瓜蛋白酶55℃继续酶解35min, 冷却, 之后采用胶体磨对浆液进行进一步的加工、细化, 细磨时间为3min, 研磨细度为200目, 得到柚子果浆。取25%处理后的柚子果浆过滤, 得澄清滤液备用, 剩余滤渣与未澄清的果浆混匀, 得到柚子浆液, 可溶性固形物含量为25%;

[0074] (2) 谷物原料预处理:将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛,以1:2的质量比混合后加入10%的豆粕,放置在蒸锅内,向蒸锅内润水进行拌料,当温度达到80℃时加入0.6%的高温淀粉酶加速液化,之后保持60min,待蒸煮的物料降温至60℃左右时加入0.7%的糖化酶进行糖化,得到谷物糖化醪;

[0075] (3) 拌曲:将步骤(1)所得的柚子浆液和步骤(2)所得的谷物糖化醪以质量比2:1的比例混合后加入10%的大曲得到混合醪液;

[0076] (4) 酒精发酵:将步骤(3)所得的混合醪液加入接种量10%的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)CICC 1012,在酒精发酵罐中采用低温发酵,首先温度保持23℃,控制通气量为0.4L/min,发酵4天,之后加入4%的植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*)CICC 20038和2%的科氏梭菌(*Clostridium kluyveri*)CICC 20005,温度控制在16℃,密闭环境下与酿酒酵母一起进行共发酵,当酒精度达到10%时终止发酵,得到酒醪液,总发酵时间为13天;

[0077] (5) 醋酸发酵:向步骤(4)所得酒醪液中加入步骤(1)所得的澄清滤液使其酒精浓度稀释为6%,然后接入12%的巴氏醋杆菌(*Acetobacter pasteurianus*)CICC 20001进行液体醋酸发酵,在发酵过程中要不时搅拌或通入空气,发酵温度为30-34℃,160rpm,发酵时间为3天左右;

[0078] (6) 后熟:将(5)所得原醋液加入2%的食盐后密封贮存于罐中置于通风开阔处,贮存时间为1个月,有利于醋中风味物质的进一步积累;

[0079] (7) 澄清、调配:将(6)得到的柚子果醋进行硅藻土澄清处理,之后加入4mg/100mL的低聚异麦芽糖对醋液进行调配,并添加(1)所得的澄清滤液使果醋的酸度在2g/100mL;

[0080] (8) 高压均质灭菌:以150MPa、40℃对果醋进行进一步的均质杀菌处理;

[0081] (9) 灌装:无菌灌装,即得实施例2制备得到的青少年抗疲劳功能型果醋饮料。

[0082] 对比例2一种常规酒精发酵生产的功能型果醋饮料的制备

[0083] 包括以下步骤:

[0084] (1) 水果原料预处理:同实施例2步骤(1);

[0085] (2) 谷物原料预处理:同实施例2步骤(2);

[0086] (3) 拌曲:同实施例2步骤(3);

[0087] (4) 酒精发酵:将步骤(3)所得的混合醪液加入10%的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)CICC 1012,在酒精发酵罐中温度保持30℃,控制通气量为0.4L/min,当酒精度达到10%时终止发酵,得到酒醪液,总发酵时间为6天;

[0088] (5) 醋酸发酵:同实施例2步骤(2);

[0089] (6) 后熟:同实施例2步骤(6);

[0090] (7) 澄清、调配:将步骤(6)得到的柚子果醋进行硅藻土澄清处理,之后加入4mg/100mL的低聚异麦芽糖对醋液进行调配,并加入步骤(1)所得的澄清滤液,控制果醋的酸度在2g/100mL;

[0091] (8) 高压均质灭菌:同实施例2步骤(8);

[0092] (9) 灌装:同实施例2步骤(8);

[0093] 对比例3一种常温混菌酒精发酵生产的功能型果醋饮料的制备

[0094] 包括以下步骤:

- [0095] (1) 水果原料预处理:同实施例2步骤(1);
- [0096] (2) 谷物原料预处理:同实施例2步骤(2);
- [0097] (3) 拌曲:同实施例2步骤(3);
- [0098] (4) 酒精发酵:将步骤(3)所得的混合醪液加入10%的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) CICC 1012,在酒精发酵罐中温度保持30℃,控制通气量为0.4L/min,发酵4天,之后加入4%的植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*) CICC 20038和2%的科氏梭菌(*Clostridium kluyveri*) CICC 20005,30℃,密闭环境下与酿酒酵母一起进行共发酵,当酒精度达到10%时终止发酵,得到酒醪液,总发酵时间为7天;
- [0099] (5) 醋酸发酵:同实施例2步骤(2);
- [0100] (6) 后熟:同实施例2步骤(6);
- [0101] (7) 澄清、调配:同实施例2步骤(7);
- [0102] (8) 高压均质灭菌:同实施例2步骤(8);
- [0103] (9) 灌装:同实施例2步骤(8)。
- [0104] 对比例4:一种低温不混菌酒精发酵生产的功能型果醋饮料的制备
- [0105] 包括以下步骤:
- [0106] (1) 水果原料预处理:同实施例2步骤(1);
- [0107] (2) 谷物原料预处理:同实施例2步骤(2);
- [0108] (3) 拌曲:同实施例2步骤(3);
- [0109] (4) 酒精发酵:将步骤(3)所得的混合醪液加入10%的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) CICC 1012,在酒精发酵罐中温度保持16℃进行发酵,控制通气量为0.4L/min,当酒精度达到10%时终止发酵,得到酒醪液,总发酵时间为13天;(5) 醋酸发酵:同实施例2步骤(3);
- [0110] (6) 后熟:同实施例2步骤(6);
- [0111] (7) 澄清、调配:同实施例2步骤(7);
- [0112] (8) 高压均质灭菌:同实施例2步骤(8);
- [0113] (9) 灌装:同实施例2步骤(8)。
- [0114] 本发明实施例2制备的果醋与对比例3制备的果醋,其品质如下表:
- [0115] 表3实施例2与对比例3的功能指标评价表

样品来源	营养指标		
	硒 ( $\mu\text{g/mL}$ )	维生素 ( $\mu\text{g/mL}$ )	总黄酮 ( $\text{mg/mL}$ )
实施例 2	17.14±0.63	11.43±0.21	5.21±0.23
对比例 3	7.23±0.23	6.82±0.25	2.11±0.06

[0117] 由表3的功能指标评价表可知,实施例2利用低温酒精发酵配合植物乳杆菌和科氏梭菌混菌的方式制备的果醋,与对比例3采用常温酒精发酵添加混菌的方式制备的果醋相比,显然更有利于绿米和苦荞麸皮以及豆粕混合谷物原料有效营养成分的释放,显著提高产品中的有机硒、维生素和黄酮等功能因子的含量,显著提高了产品的功能特性。

[0118] 本发明实施例2制备的果醋与对比例2-4制备的果醋,其品质如下表:

[0119] 表4实施例2与对比例2-4的感官评价表

样品来源	感官指标			
	色泽 (满分 10 分)	香气 (满分 10 分)	滋味 (满分 10 分)	形态 (满分 10 分)
实施例 2	9.6	9.8	9.8	9.7
对比例 2	8.2	6.9	6.8	8.6
对比例 3	8.9	7.6	8.5	8.9
对比例 4	8.7	8.4	7.4	9.2

[0122] 表5实施例2与对比例2-4的品质分析表

样品来源	风味指标 (g/100mL)			
	不挥发酸	总酯	氨基酸态氮	还原糖
实施例 2	1.33±0.13	4.67±0.23	0.87±0.01	2.54±0.12
对比例 2	0.53±0.08	1.13±0.21	0.22±0.00	1.01±0.11
对比例 3	0.82±0.17	2.02±0.12	0.33±0.01	1.74±0.21
对比例 4	0.66±0.11	2.37±0.21	0.42±0.07	1.83±0.23

[0124] 由表4感官评价表和表5品质分析表可知,实施例2利用低温酒精发酵和添加乳酸菌和科氏梭菌的方式制备果醋,色泽清亮,呈淡黄色;具有较为浓烈的酯香味,酸味更加醇厚,无不良气味;口感柔和、酸甜适中;澄清且无悬浮物和沉淀物,无浑浊现象。其更有利于果醋中不挥发酸和风味物质的积累,改善产品品质,以柚子果汁代替水对果醋进行调配,可以进一步改善产品的风味。

[0125] 其中实施例1、3、4同样可以获得同实施例2相近的技术效果。

[0126] 实施例3:一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备

[0127] 包括以下步骤:

[0128] (1) 水果原料预处理:选择外表新鲜无皱缩的柚子,冲洗干净后取出果肉破碎打浆,边打浆边加入与柚子果肉质量比为1:1.5的水,打浆完成后加入0.4%的纤维素酶、0.2%的果胶酶和0.5%的中温淀粉酶搅拌均匀,50℃水浴酶解1h,然后加入0.2%的木瓜蛋白酶继续酶解30min,冷却,之后采用胶体磨对浆液进行进一步的加工、细化,细磨时间为3min,研磨细度为200目,得到柚子果浆。取30%处理后的柚子果浆过滤,得澄清滤液备用,将所得滤渣与剩余未澄清的果浆混匀,得到柚子浆液,可溶性固形物含量为23%;

[0129] (2) 谷物原料预处理:将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛,以1:2.5的质量比混合后加入10%的豆粕,放置在蒸锅内,向蒸锅内润水进行拌料,当温度达到80℃时加入谷物原料总质量0.7%的高温淀粉酶加速液化,之后保持60min,待蒸煮的物料降温至60℃左右时加

入0.6%的糖化酶进行糖化,得到谷物糖化醪;

[0130] (3) 拌曲:将步骤(1)所得的柚子浆液和步骤(2)所得的谷物糖化醪按照质量比1:1的比例混合后,按照质量百分比5%加入大曲,得到混合醪液;

[0131] (4) 酒精发酵:将(3)所得的混合醪液加入9%的酿酒酵母CICC 1012,在酒精发酵罐中采用低温发酵,首先温度保持25℃,控制通气量为0.3L/min,发酵3天,之后加入5%的植物乳杆菌CICC 20038和2%的科氏梭菌CICC 20005,温度控制在17℃,密闭环境下与酿酒酵母一起进行共发酵,当酒精度达到8%时终止发酵,得到酒醪液,总发酵时间为12天;

[0132] (5) 醋酸发酵:向步骤(4)所得酒醪液中加入步骤(1)所得的澄清滤液使其酒精浓度稀释为5%,然后接入10%的巴氏醋杆菌CICC 20001进行液体醋酸发酵,在发酵过程中要不时搅拌或通入空气,发酵温度为30-34℃,发酵时间为3天左右;

[0133] (6) 后熟:将步骤(5)所得原醋液加入2%的食盐后密封贮存于罐中置于通风开阔处,贮存时间为1.5个月,有利于醋中风味物质的进一步积累,得到后熟果醋;

[0134] (7) 澄清、调配:将步骤(6)得到的后熟果醋进行硅藻土澄清处理,之后向后熟果醋加入低聚异麦芽糖进行调配,添加量为3mg/100mL后熟果醋,并添加步骤(1)所得的澄清滤液使果醋的酸度达到2.5g/100mL;

[0135] (8) 高压均质灭菌:以150MPa、40℃对果醋进行进一步的均质杀菌处理;

[0136] (9) 灌装:无菌灌装,即得实施例1制备得到的青少年抗疲劳功能型果醋饮料。

[0137] 实施例4:一种青少年抗疲劳功能型果醋饮料的制备

[0138] 包括以下步骤:

[0139] (1) 水果原料预处理:选择外表新鲜无皱缩的柚子,冲洗干净后取出果肉破碎打浆,边打浆边加入与柚子果肉质量比为1:2的水,打浆完成后加入0.6%的纤维素酶、0.3%的果胶酶和0.4%的中温淀粉酶搅拌均匀,50℃水浴酶解1h,然后加入0.35%的木瓜蛋白酶继续酶解30min,冷却,之后采用胶体磨对浆液进行进一步的加工、细化,细磨时间为4min,研磨细度为200目,得到柚子果浆。取20%处理后的柚子果浆过滤,得澄清滤液备用,将所得滤渣与剩余未澄清的果浆混匀,得到柚子浆液,可溶性固形物含量为20%;

[0140] (2) 谷物原料预处理:将绿米和苦荞麸皮分别粉碎过筛,以1:3的质量比混合后加入10%的豆粕,放置在蒸锅内,向蒸锅内润水进行拌料,当温度达到80℃时加入谷物原料总质量0.7%的高温淀粉酶加速液化,之后保持60min,待蒸煮的物料降温至60℃左右时加入0.7%的糖化酶进行糖化,得到谷物糖化醪;

[0141] (3) 拌曲:将步骤(1)所得的柚子浆液和步骤(2)所得的谷物糖化醪按照质量比5:2的比例混合后,按照质量百分比15%加入大曲,得到混合醪液;

[0142] (4) 酒精发酵:将(3)所得的混合醪液加入8%的酿酒酵母CICC 1012,在酒精发酵罐中采用低温发酵,首先温度保持20℃,控制通气量为0.5L/min,发酵4天,之后加入5%的植物乳杆菌CICC 20038和3%的科氏梭菌CICC 20005,温度控制在15℃,密闭环境下与酿酒酵母一起进行共发酵,当酒精度达到10%时终止发酵,得到酒醪液,总发酵时间为15天;

[0143] (5) 醋酸发酵:向步骤(4)所得酒醪液中加入步骤(1)所得的澄清滤液使其酒精浓度稀释为6%,然后接入13%的巴氏醋杆菌CICC 20001进行液体醋酸发酵,在发酵过程中要不时搅拌或通入空气,发酵温度为30-34℃,发酵时间为3天左右;

[0144] (6) 后熟:将步骤(5)所得原醋液加入1.5%的食盐后密封贮存于罐中置于通风开

阔处,贮存时间为3个月,有利于醋中风味物质的进一步积累,得到后熟果醋;

[0145] (7) 澄清、调配:将步骤(6)得到的后熟果醋进行硅藻土澄清处理,之后向后熟果醋加入低聚异麦芽糖进行调配,添加量为5mg/100mL后熟果醋,并添加步骤(1)所得的澄清滤液使果醋的酸度达到3g/100mL;

[0146] (8) 高压均质灭菌:以150MPa、40℃对果醋进行进一步的均质杀菌处理;

[0147] (9) 灌装:无菌灌装,即得实施例1制备得到的青少年抗疲劳功能型果醋饮料。

[0148] 实施例3和实施例4的产品功能品质、感官评价等技术效果与实施例1和实施例2的技术效果近似。

[0149] 实验例1果醋饮料的功效验证

[0150] 选择60只雄性小鼠进行实验,体重18-24g,实验室适应性饲养7天,将小鼠随机分成6组,每组10只,分为生理盐水组、实施例1组、实施例2组、实施例3组、对比例1组和对比例2组。进行连续3周的游泳训练,每天游泳20min,每天游泳前称一次体重,训练后按15mL/kg的剂量每天灌喂小鼠对应果醋饮料,生理盐水组给予等量的生理盐水。在末次给予灌喂10min后,将尾部负荷3%体重铅丝的小鼠进行游泳至力竭,记录自游泳开始至头部全部沉入水中10s不能浮出水面的时间,同时测定血清乳酸含量、尿素氮含量、肝糖原和丙二醛含量。实验结果如表6和表7所示:

[0151] 表6小鼠末次游泳力竭时间

组别	力竭游泳时间 (min)
生理盐水组	15.33±1.93
实施例1组	20.12±2.99
实施例2组	22.34±3.21
对比例1组	17.22±1.92
对比例2组	17.67±1.13
对比例3组	18.97±2.33
对比例4组	18.66±1.13

[0153] 由上表结果可知,本发明抗疲劳果醋饮料可有效提高小鼠力竭游泳时间,说明在游泳训练后灌喂果醋饮料可以缓解小鼠的运动性疲劳。

[0154] 表7小鼠血清指标测定结果

组别	肝糖原(mg/g)	乳酸 (mmol/L)	尿素氮(mmol/L)	丙二醛(nmol/mL)	超氧化物歧化酶 (U/mL)
生理盐水组	11.94±2.23	12.44±1.33	4.65±0.65	10.53±1.12	65.45±8.22
实施例1组	16.32±2.64	9.34±1.53	3.33±0.77	7.22±0.82	89.34±7.23
实施例2组	17.22±1.23	8.94±1.21	3.12±0.23	6.49±0.55	95.89±9.85
对比例1组	14.67±1.34	10.99±1.87	4.03±0.35	8.23±0.49	77.32±4.11
对比例2组	12.84±1.44	11.82±1.02	4.41±0.41	8.75±0.81	75.44±6.22
对比例3组	14.84±1.56	11.12±1.22	4.16±0.23	7.81±0.58	79.34±3.92
对比例4组	14.96±1.22	10.89±1.24	4.21±0.61	7.91±0.51	80.44±5.22

[0156] 由上表结果可知,本发明抗疲劳果醋饮料可有效降低小鼠血清中乳酸、尿素氮和丙二醛含量,提高超氧化物歧化酶和肝糖原含量,具有保护机体细胞免受自由基引起的氧

化损害的作用,能够有效防止脂质过氧化,通过抑制乳酸的积累和加速乳酸的清除来帮助机体消除疲劳感。

[0157] 以上对本发明做了示例性的描述,应当指出的是,在不脱离本发明构思和实质的前提下,任何的变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

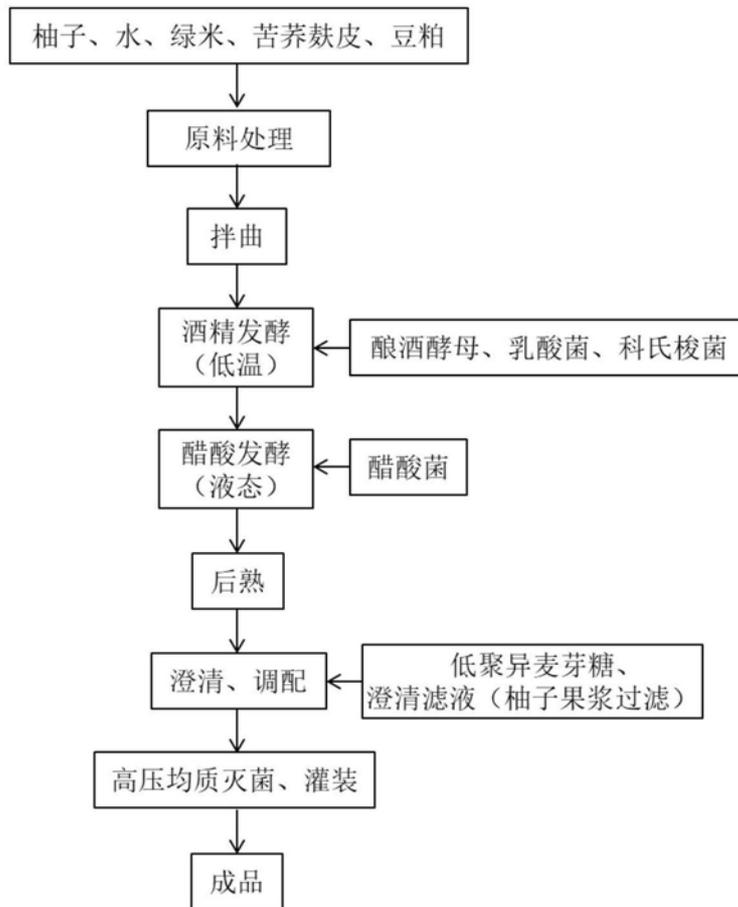


图1