



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107057926 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710304755.4

(22)申请日 2017.05.03

(71)申请人 福建师范大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇
大学城福建师范大学科技处

(72)发明人 黄祖新 黄镇

(74)专利代理机构 福州君诚知识产权代理有限公司 35211

代理人 戴雨君

(51)Int.Cl.

C12G 3/02(2006.01)

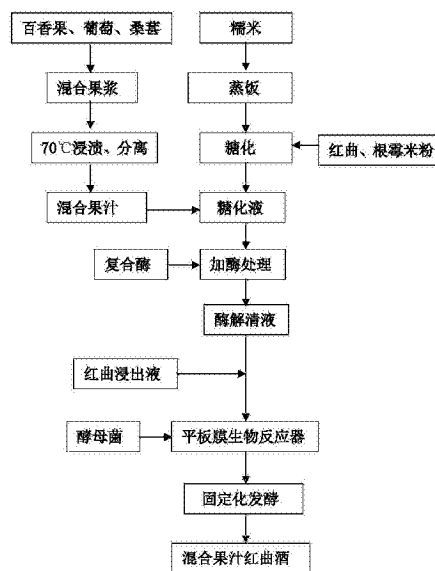
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种混合果汁红曲酒的制备方法

(57)摘要

本发明涉及发酵酒酿造的技术领域,具体是一种混合果汁红曲酒制备方法。本发明采用百香果、葡萄、桑葚等制备混合果汁与糖化液混合,其混合液经复合酶酶解成酶解清液,酶解清液与红曲浸出液进入平板式膜生物反应器,经过载体聚丙烯中空纤维膜吸附的酵母菌菌体发酵得到成熟混合果汁红曲酒醪。经过硅藻土过滤机过滤成混合果汁红曲酒即可饮用。采用本发明所述的方法获得的混合果汁红曲酒,橙红色或宝石红色、清亮透明;具有果香和红曲酒浓郁香气;醇厚柔顺,酸甜适口,柔和清爽;酒体协调,具有典型果汁红曲酒的风格。混合果汁红曲酒的酒精度12~15%Vol、总糖30~50g/L、总酸3.8~4.6 g/L。



1. 一种混合果汁红曲酒制备方法,其特征是:

1) 混合果汁的制备:

(1) 鲜果原料前处理:选用暗红色果皮、外皮光滑完整、新鲜九成成熟度的百香果,用刀沿水平对切百香果,将百香果果皮内的可食部分的果肉、籽等全部取出,破碎成百香果果浆备用;将整串葡萄去梗用清水冲洗,破碎成葡萄果浆备用;桑葚用清水冲洗后,破碎成桑葚果浆备用;

(2) 热浸渍:将百香果果浆、葡萄果浆、桑葚果浆按重量份配比为1:3:1比例成混合果浆,升温至70℃后进入保温罐维持30分钟,经过果汁分离机分离获得混合果汁;

2) 糖化液制备:

(1) 蒸饭:糯米浸泡、沥干、蒸饭得到熟透的糯米饭;

(2) 搭窝糖化:糯米饭经过喷水淋饭,糯米饭温度控制在40℃;每个酒缸倒入25kg糯米的蒸饭量,加入0.5kg根霉米粉和1.0~1.5 kg红曲粉,拌匀,压平实进行搭窝糖化;

(3) 冲水倒缸:搭窝糖化72h后出现少量糖化液,冲入清水,再经过36h后获得成熟糖化醪;

(4) 成熟糖化醪压滤分离出糖化液,糖化液糖度达到220~280g/L;

3) 酶解处理:混合果汁与糖化液按照1:3的重量份比例混合成混合液转入酶解反应锅,再加入酶解反应锅内混合液重量的0.4~0.6%复合酶,酶解温度45~50℃,酶解时间60min;过滤除去微量杂质及泡沫,获得酶解清液,其降温至22~25℃备用;

4) 固定化发酵:

(1) 酵母菌种子液制备:刮下经麦芽汁固体斜面培养基上培养的酵母菌菌体细胞,用无菌水配成菌体细胞数为 $1\sim4\times10^6\text{mL}^{-1}$ 的酵母菌悬浮液;

取酵母菌悬浮液接种于装有麦芽汁液体培养基三角瓶,接种量为10% 麦芽汁液体培养基体积量,培养温度28℃,在摇床上转速为200r/min,振荡培养2天,培养成酵母菌种子液;

(2) 酵母菌的载体吸附:将把上一步制备好的酵母菌种子液注入平板式膜生物反应器,注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止;通入无菌空气,回流循环中酵母菌的菌体细胞被聚丙烯中空纤维载体所吸附,而余下液体进入膜元件内部经过排液口抽出;

(3) 酵母菌的增殖:用不锈钢泵以2L/min的流量将麦芽汁液体培养基液注入平板式膜生物反应器内,注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止,控制品温在28℃~30℃之间,聚丙烯中空纤维载体所吸附的酵母菌的菌体细胞继续进行24小时增殖培养,增殖培养期间每隔5h通入无菌空气曝气5min,通气比为 $0.01\sim0.03\text{m}^3/(\text{m}^3\cdot\text{min})$;

(4) 酵母菌的发酵:在步骤3)获得的酶解清液中加入酶解清液重量3%的红曲浸出液,注入平板式膜生物反应器,使酵母菌菌体发酵后,发酵温度22~25℃,发酵时间72h, 获得成熟混合果汁红曲酒醪;

(5) 成熟混合果汁红曲酒醪经过滤获得混合果汁红曲酒;也可以将混合果汁红曲酒进入炖酒罐加热杀菌后,封坛贮存陈酿1~3年。

2. 根据权利要求1所述的一种混合果汁红曲酒制备方法,其特征是所述复合酶配方为:2重量份诺维信/Pectinex果浆酶、2重量份糖化酶、1重量份 α -淀粉酶。

3. 根据权利要求1所述的一种混合果汁红曲酒制备方法,其特征是所述的麦芽汁固体斜面培养基,其组份与配比为:5°Bé麦芽汁 1.0L,琼脂 15.0g,自然pH。

4. 根据权利要求1所述的一种混合果汁红曲酒制备方法,其特征是所述的麦芽汁液体培养基为5°Bé麦芽汁,自然pH。

5. 根据权利要求1所述的一种混合果汁红曲酒制备方法,所述的红曲浸出液制作:红曲粉碎,过80目成红曲粉,1重量份红曲粉加1重量份45℃热水,分2次抽提,抽提液过8层纱布过滤出为红曲浸出液。

6. 根据权利要求1所述的一种混合果汁红曲酒制备方法,所述根霉米粉的制作,其制作过程为:将3044菌株接种到试管PDA培养基活化培养72h待用;将过60目米粉80g装入500mL三角瓶中,塞上棉花塞包牛皮纸,高压锅杀菌备用;挑试管斜面的根霉菌丝接入三角瓶米粉培养基中放入33℃培养箱中,培养48h;用三角瓶培养48h的根霉进行扩大培养,在超净工作台将三角瓶中根霉用接种针挖约40g,接入经杀菌的装有1kg米粉面盆中,根霉菌丝与米粉拌匀,盖上盆盖,放到33℃培养室中培养,品温控制在36℃,超过36℃时,翻盖迅速用杀菌玻璃棒松动米粉降温,培养48h后即根霉米粉备用。

一种混合果汁红曲酒的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发酵酒酿造的技术领域,具体是一种混合果汁红曲酒制备方法。

背景技术

[0002] 红曲酒是以糯米为原料,主要以红曲为糖化发酵剂,经多种微生物发酵酿造而成。其口味纯正、营养丰富。近年来,为开拓红曲酒的市场,品种开发朝创新方向发展。水果型红曲酒如葡萄红曲酒、桑葚红曲酒、红枣红曲酒等。

[0003] 百香果、葡萄、桑葚的混合果汁含有人体所需17种氨基酸、多种维生素和类胡萝卜素,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12%~16%,总酸量为3.8%~4%,甜酸适中。营养价值很高,特具香味浓郁的特点。

[0004] 本发明技术采用了现代生物学技术与传统发酵相结合的方法,科学配比百香果、葡萄、桑葚破碎成混合果浆,以热浸渍法获得混合果汁,混合果汁与糖化液混合酶解后,进行固定化发酵酿造混合果汁红曲酒。具有其工艺独特,产品典型性,更具有其个性风格,在酿造酒行业属于新型富有营养的发酵酒。

[0005] 据专家预测21世纪是养生保健型酒品时代。混合果汁红曲酒具有养生保健的功效,在人们追求养生保健的必然结果,是人们物质生活提高的必然反应,是一股锐不可挡的生活潮流,而高档时尚化混合果汁红曲酒是首选精品。

[0006]

发明内容

[0007] 本发明技术采用了现代生物学技术与传统发酵相结合的方法,科学配比百香果果浆、葡萄果浆、桑葚果浆成混合果浆,以热浸渍法制备混合果汁,以糯米为原料,红曲和根霉米粉为糖化剂制备糖化液,将混合果汁与糖化液混合,经过酶解处理后为酶解清液,在平板式膜反应器上固定化酵母进行发酵生产混合果汁红曲酒。

[0008] 为实现本发明的目的而采用技术方案如下:

1、混合果汁的制备:

(1)鲜果原料前处理:选用暗红色果皮、外皮光滑完整、新鲜九成成熟度的百香果。用刀沿水平对切百香果,将百香果果皮内的可食部分的果肉、籽等全部取出,破碎成百香果果浆备用。将整串葡萄去梗用清水冲洗,破碎成葡萄果浆备用。桑葚用清水冲洗后,破碎成桑葚果浆备用。

[0009] (2)热浸渍:将3种鲜果按百香果果浆、葡萄果浆、桑葚果浆重量份配比为1:3:1比例成混合果浆,通过果浆泵送去杂器后,混合果浆进入回转换热器,将混合果浆升温至70℃,热混合果浆进入保温罐维持30分钟后,经过果汁分离机分离出混合果汁。并根据酿造酒需要调节混合果汁糖度达到180~240g/L。

[0010] 2、糖化液制备:

(1)蒸饭:将糯米,清水浸泡6~8h,将水沥干,倒入蒸饭机连续蒸饭,得到熟透的糯米

饭。

[0011] (2)搭窝糖化:糯米饭经过输送带喷水淋饭,吸水膨胀,糯米饭温度控制在40℃。每个酒缸倒入25kg糯米的蒸饭量,加入0.5kg根霉米粉和1.0~1.5 kg红曲粉,拌匀,压平实,中间挖个井状窝,进行搭窝糖化。

[0012] (3)冲水倒缸:搭窝糖化72h后,井状窝中出现少量糖化液,进行冲入清水,再经过36h后为成熟糖化醪。

[0013] (4)缸内成熟糖化醪倒入压滤机进行压滤分离出糖化液。糖化液糖度达到220~280g/L。

[0014] 3、酶解处理:混合果汁与糖化液按照1:3的重量份比例混合成混合液转入酶解反应锅,再加入酶解反应锅内混合液重量的0.4~0.6%复合酶,酶解温度45~50℃,酶解时间60min。用200目的滤布过滤,除去混合果汁与糖化液的混合液中的微量杂质及泡沫。经过酶解过滤后为酶解清液,其降温至22~25℃备用。

[0015] 所述复合酶配方为:2份诺维信/Pectinex果浆酶(含果胶酶、纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶的多种酶活)、2份糖化酶(液体型酶活力100,000 U/ml)、1份α-淀粉酶(液体型酶活20000u/ml)。

[0016] 4、固定化发酵:

(1)酵母菌种子液制备:刮下经麦芽汁固体斜面培养基上培养的酵母菌菌体细胞,用无菌水配成菌体细胞数为 $1\sim4\times10^6\text{mL}^{-1}$ 的酵母菌悬浮液。

[0017] 取酵母菌悬浮液接种于装有麦芽汁液体培养基三角瓶,接种量为10% 麦芽汁液体培养基体积量,培养温度28℃,在摇床上转速为200r/min,振荡培养2天,培养成酵母菌种子液。

[0018] (2)酵母菌的载体吸附:将把上一步制备好的酵母菌种子液注入平板式膜生物反应器,注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止。打开1/4进气阀门,通入无菌空气,气泡驱动酵母菌种子液回流循环,酵母菌的菌体细胞被聚丙烯中空纤维载体所吸附,而余下液体进入膜元件内部经过排液口抽出。此时吸附在载体上的酵母菌的菌体细胞数较低,必经过活化增殖,提高菌体代谢活力。

[0019] (3)酵母菌的增殖:用不锈钢泵以2L/min的流量将麦芽汁液体培养基液注入平板式膜生物反应器内,注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止,控制品温在28℃~30℃之间,聚丙烯中空纤维载体所吸附的酵母菌的菌体细胞继续进行24小时增殖培养,增殖培养期间每隔5h通入无菌空气曝气5min,通气比为 $0.01\sim0.03\text{m}^3/(\text{m}^3\cdot\text{min})$ 即每1立方米培养基液每分钟通入无菌空气0.01~0.03立方米。

[0020] 经上述增殖培养后吸附在载体上的酵母菌的菌体细胞数将达到 $1\sim6\times10^{10}\text{mg}^{-1}$ 菌泥。而平板式膜生物反应器的余下液体进入膜元件内部经过排液口抽出。

[0021] (4)酵母菌的发酵:混合果汁与糖化液的混合液经过复合酶的酶解过滤产生的酶解清液,在酶解清液中加入酶解清液重量3%的红曲浸出液,酶解清液与红曲浸出液从进料口进入平板式膜生物反应器,经过载体聚丙烯中空纤维膜吸附的酵母菌菌体发酵后,发酵温度控制22~25℃,发酵时间控制72h,发酵成混合果汁红曲酒醪进入膜元件内部经过排液口抽出为成熟混合果汁红曲酒醪。随即酶解清液与红曲浸出液从进料口进入平板式膜生物反应器进行新一轮发酵。平板式膜生物反应器上固定化酵母可以多次使用。

[0022] (5)成熟混合果汁红曲酒醪经过硅藻土过滤机过滤成混合果汁红曲酒即可饮用;也可以将新滤的混合果汁红曲酒进入炖酒罐加热杀菌后,封坛贮存陈酿1~3年后,将其抽清过滤按照企业内控质量标准进行勾兑成陈年混合果汁红曲酒。

[0023] 固定化发酵过程使用的平板式膜生物反应器,购自北京万邦达环保技术股份有限公司。平板式膜生物反应器的结构是内装聚丙烯中空纤维膜元件的不锈钢框架容器。膜元件由膜片、导流布和导流板等组成,膜元件的底板下设有曝气管,通过空气压缩机将无菌空气进入曝气管,形成气泡。气泡可以提供发酵酵母菌氧气并且气泡驱动平板式膜生物反应器内液体进行内部循环回流。在膜元件的导流板顶端有排液口。

[0024] 设备运行泵的抽吸时,平板式膜生物反应器内大部分发酵酵母菌菌体被膜片吸附阻隔在平板式膜生物反应器中。进料醪液从进料口进入平板式膜生物反应器,经过载体聚丙烯中空纤维膜吸附的酵母菌菌体发酵后,发酵醪液进入膜元件内部经过排液口抽出。

[0025] 所述的酵母菌*Saccharomyces cerevisiae*菌株(编号CICC 1220)购自中国工业微生物菌种保藏管理中心(CICC)。

[0026] 所述的麦芽汁固体斜面培养基,其组份与配比为:5°Bé麦芽汁 1.0L,琼脂 15.0g,自然pH。

[0027] 所述的麦芽汁液体培养基为5°Bé麦芽汁,自然pH。

所述的红曲浸出液制作:红曲粉碎,过80目成红曲粉,1重量份红曲粉加1重量份45℃热水,分2次抽提,抽提液过8层纱布过滤,过滤液为红曲浸出液。

[0028] 所述根霉米粉的制作:台湾根霉*Rhizopus formosensis*菌株(编号3044)购自中国工业微生物菌种保藏管理中心(CICC)。其制作过程为:将3044菌株接种到试管PDA培养基活化培养72h待用。将过60目米粉80g装入500mL三角瓶中,塞上棉花塞包牛皮纸,高压锅杀菌备用。挑试管斜面的根霉菌丝接入三角瓶米粉培养基中放入33℃培养箱中,培养48h。用三角瓶培养48h的根霉进行扩大培养,在超净工作台将三角瓶中根霉用接种针挖约40g,接入经杀菌的装有1kg米粉面盆中,根霉菌丝与米粉拌匀,盖上盆盖,放到33℃培养室中培养,品温控制在36℃,超过36℃时,翻盖迅速用杀菌玻棒松动米粉降温,培养48h后即根霉米粉备用。

[0029] 所述的诺维信/Pectinex果浆酶(含果胶酶、纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶等多种酶活)、糖化酶(液体型酶活力100,000 U/ml)、 α -淀粉酶(液体型酶活20000u/ml)、红曲均外购。

[0030] 采用本发明所述的方法获得的混合果汁红曲酒,酒精度12~15%VoL、总糖(以葡萄糖计)30~50g/L、总酸(以乳酸计)3.8~4.6 g/L;感官品评:橙红色或宝石红色、清亮透明;具有果香和红曲酒浓郁香气;醇厚柔顺,酸甜适口,柔和清爽;酒体协调,具有典型果汁红曲酒的风格。

附图说明

[0031] 图1是本发明工艺流程示意图。

具体实施方式

[0032] 实施例1

1、混合果汁的制备:

(1) 鲜果原料前处理: 选用暗红色果皮、外皮光滑完整、新鲜九成

成熟度的百香果。用刀沿水平对切百香果, 将百香果果皮内的可食部分的果肉、籽等全部取出, 破碎成百香果果浆备用。将整串葡萄去梗用清水冲洗, 破碎成葡萄果浆备用。桑葚用清水冲洗后, 破碎成桑葚果浆备用。

[0033] (2) 热浸渍: 将3种鲜果按百香果果浆、葡萄果浆、桑葚果浆重量份配比为1:3:1比例成混合果浆, 通过果浆泵送去杂器后, 混合果浆进入回转换热器, 将混合果浆升温至70℃, 热混合果浆进入保温罐维持30分钟后, 经过果汁分离机分离出混合果汁。并根据酿造酒需要调节混合果汁糖度达到180~240g/L。

[0034] 2、糖化液制备:

(1) 蒸饭: 将糯米, 清水浸泡6~8h, 将水沥干, 倒入蒸饭机连续蒸饭, 得到熟透的糯米饭。

[0035] (2) 搭窝糖化: 糯米饭经过输送带喷水淋饭, 吸水膨胀, 糯米饭温度控制在40℃。每个酒缸倒入25kg糯米的蒸饭量, 加入0.5kg根霉米粉和1.5 kg红曲粉, 拌匀, 压平实, 中间挖个井状窝, 进行搭窝糖化。

[0036] (3) 冲水倒缸: 搭窝糖化72h后, 井状窝中出现少量糖化液, 进行冲入清水, 再经过36h后为成熟糖化醪。

[0037] (4) 缸内成熟糖化醪倒入压滤机进行压滤分离出糖化液。糖化液糖度达到220~280g/L。

[0038] 3、酶解处理: 混合果汁与糖化液按照1:3的重量份比例混合成混合液转入酶解反应锅, 再加入酶解反应锅内混合液重量的0.4~0.6%复合酶, 酶解温度45~50℃, 酶解时间60min。用200目的滤布过滤, 除去混合果汁与糖化液的混合液中的微量杂质及泡沫。经过酶解过滤后为酶解清液, 其降温至22~25℃备用。

[0039] 所述复合酶配方为: 2份诺维信/Pectinex果浆酶(含果胶酶、纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶的多种酶活)、2份糖化酶(液体型酶活100,000 U/ml)、1份α-淀粉酶(液体型酶活20000u/ml)。

[0040] 4、固定化发酵:

(1) 酵母菌种子液制备: 刮下经麦芽汁固体斜面培养基上培养的酵母菌菌体细胞, 用无菌水配成菌体细胞数为 $1\sim4\times10^6\text{mL}^{-1}$ 的酵母菌悬浮液。

[0041] 取酵母菌悬浮液接种于装有麦芽汁液体培养基三角瓶, 接种量为10% 麦芽汁液体培养基体积量, 培养温度28℃, 在摇床上转速为200r/min, 振荡培养2天, 培养成酵母菌种子液。

[0042] (2) 酵母菌的载体吸附: 将把上一步制备好的酵母菌种子液注入平板式膜生物反应器, 注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止。打开1/4进气阀门, 通入无菌空气, 气泡驱动酵母菌种子液回流循环, 酵母菌的菌体细胞被聚丙烯中空纤维载体所吸附, 而余下液体进入膜元件内部经过排液口抽出。此时吸附在载体上的酵母菌的菌体细胞数较低, 必经过活化增殖, 提高菌体代谢活力。

[0043] (3) 酵母菌的增殖: 用不锈钢泵以2L/min的流量将麦芽汁液体培养基液注入平板式膜生物反应器内, 注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止, 控制品温在28℃~30℃之

间,聚丙烯中空纤维载体所吸附的酵母菌的菌体细胞继续进行24小时增殖培养,增殖培养期间每隔5 h通入无菌空气曝气5 min,通气比为 $0.01\sim 0.03\text{m}^3/(\text{m}^3\cdot\text{min})$ 即每1立方米培养基液每分钟通入无菌空气 $0.01\sim 0.03$ 立方米。

[0044] 经上述增殖培养后吸附在载体上的酵母菌的菌体细胞数将达到 $1\sim 6\times 10^{10}\text{mg}^{-1}$ 菌泥。而平板式膜生物反应器的余下液体进入膜元件内部经过排液口抽出。

[0045] (4) 酵母菌的发酵:混合果汁与糖化液的混合液经过复合酶的酶解过滤产生的酶解清液,在酶解清液中加入酶解清液重量3%的红曲浸出液,酶解清液与红曲浸出液从进料口进入平板式膜生物反应器,经过载体聚丙烯中空纤维膜吸附的酵母菌菌体发酵后,发酵温度控制 $22\sim 25^\circ\text{C}$,发酵时间控制72h,发酵成混合果汁红曲酒醪进入膜元件内部经过排液口抽出为成熟混合果汁红曲酒醪。随即酶解清液与红曲浸出液从进料口进入平板式膜生物反应器进行新一轮发酵。平板式膜生物反应器上固定化酵母可以多次使用。

[0046] (5) 成熟混合果汁红曲酒醪经过硅藻土过滤机过滤成混合果汁红曲酒即可饮用;也可以将混合果汁红曲酒进入炖酒罐加热杀菌后,封坛贮存陈酿1~3年后,将其抽清过滤按照企业内控质量标准进行勾兑成陈年混合果汁红曲酒。

[0047] 该批次混合果汁红曲酒:酒精14%Vol、总糖(以葡萄糖计)50g/L、总酸(以乳酸计)4.6g/L。感官品评:橙红色、清亮透明;具有果香和红曲酒浓郁香气;醇厚柔顺,酸甜适口;酒体协调,具有典型果汁红曲酒的风格。

[0048] 实施例2

1、混合果汁的制备:

(1) 鲜果原料前处理:选用暗红色果皮、外皮光滑完整、新鲜九成成熟度的百香果。用刀沿水平对切百香果,将百香果果皮内的可食部分的果肉、籽等全部取出,破碎成百香果果浆备用。将整串葡萄去梗用清水冲洗,破碎成葡萄果浆备用。桑葚用清水冲洗后,破碎成桑葚果浆备用。

[0049] (2) 热浸渍:将3种鲜果按百香果果浆、葡萄果浆、桑葚果浆重量份配比为1:3:1比例成混合果浆,通过果浆泵送去杂器后,混合果浆进入回转换热器,将混合果浆升温至 70°C ,热混合果浆进入保温罐维持30分钟后,经过果汁分离机分离出混合果汁。并根据酿造酒需要调节混合果汁糖度达到240g/L。

[0050] 2、糖化液制备:

(1) 蒸饭:将糯米,清水浸泡6~8h,将水沥干,倒入蒸饭机连续蒸饭,得到熟透的糯米饭。

[0051] (2) 搭窝糖化:糯米饭经过输送带喷水淋饭,吸水膨胀,糯米饭温度控制在 40°C 。每个酒缸倒入25kg糯米的蒸饭量,加入0.5kg根霉米粉和1.0kg红曲粉,拌匀,压平实,中间挖个井状窝,进行搭窝糖化。

[0052] (3) 冲水倒缸:搭窝糖化72h后,井状窝中出现少量糖化液,进行冲入清水,再经过36h后为成熟糖化醪。

[0053] (4) 缸内成熟糖化醪倒入压滤机进行压滤分离出糖化液。糖化液糖度达到220g/L。

[0054] 3、酶解处理:混合果汁与糖化液按照1:3的重量份比例混合成混合液转入酶解反应锅,再加入酶解反应锅内混合液重量的0.4%复合酶,酶解温度 46°C ,酶解时间60min。用200目的滤布过滤,除去混合果汁与糖化液的混合液中的微量杂质及泡沫。经过酶解过滤后

为酶解清液,其降温至22~25℃备用。

[0055] 所述复合酶配方为:2重量份诺维信/Pectinex果浆酶(含果胶酶、纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶的多种酶活)、2重量份糖化酶(液体型酶活100,000 U/ml)、1重量份α-淀粉酶(液体型酶活20000u/ml)。

[0056] 4、固定化发酵:

(1)酵母菌种子液制备:刮下经麦芽汁固体斜面培养基上培养的酵母菌菌体细胞,用无菌水配成菌体细胞数为 $1\sim 4\times 10^6\text{mL}^{-1}$ 的酵母菌悬浮液。

[0057] 取酵母菌悬浮液接种于装有麦芽汁液体培养基三角瓶,接种量为10% 麦芽汁液体培养基体积量,培养温度28℃,在摇床上转速为200r/min,振荡培养2天,培养成酵母菌种子液。

[0058] (2)酵母菌的载体吸附:将把上一步制备好的酵母菌种子液注入平板式膜生物反应器,注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止。打开1/4进气阀门,通入无菌空气,气泡驱动酵母菌种子液回流循环,酵母菌的菌体细胞被聚丙烯中空纤维载体所吸附,而余下液体进入膜元件内部经过排液口抽出。此时吸附在载体上的酵母菌的菌体细胞数较低,必经过活化增殖,提高菌体代谢活力。

[0059] (3)酵母菌的增殖:用不锈钢泵以2L/min的流量将麦芽汁液体培养基液注入平板式膜生物反应器内,注入量以液面达到载体高度4cm标识处为止,控制品温在28℃~30℃之间,聚丙烯中空纤维载体所吸附的酵母菌的菌体细胞继续进行24小时增殖培养,增殖培养期间每隔5 h通入无菌空气曝气5 min,通气比为 $0.01\sim 0.03\text{m}^3/(\text{m}^3\cdot \text{min})$ 即每1立方米培养基液每分钟通入无菌空气0.01~0.03立方米。

[0060] 经上述增殖培养后吸附在载体上的酵母菌的菌体细胞数将达到 $1\sim 6\times 10^{10}\text{mg}^{-1}$ 菌泥。而平板式膜生物反应器的余下液体进入膜元件内部经过排液口抽出。

[0061] (4)酵母菌的发酵:混合果汁与糖化液的混合液经过复合酶的酶解过滤产生的酶解清液,在酶解清液中加入酶解清液重量3%的红曲浸出液,酶解清液与红曲浸出液从进料口进入平板式膜生物反应器,经过载体聚丙烯中空纤维膜吸附的酵母菌菌体发酵后,发酵温度控制22~25℃,发酵时间控制72h,发酵成混合果汁红曲酒醪进入膜元件内部经过排液口抽出为成熟混合果汁红曲酒醪。随即酶解清液与红曲浸出液从进料口进入平板式膜生物反应器进行新一轮发酵。平板式膜生物反应器上固定化酵母可以多次使用。

[0062] (5)成熟混合果汁红曲酒醪经过硅藻土过滤机过滤成复合果汁红曲酒即可饮用;也可以将混合果汁红曲酒进入炖酒罐加热杀菌后,封坛贮存陈酿1~3年后,将其抽清过滤按照企业内控质量标准进行勾兑成陈年混合果汁红曲酒。

[0063] 该批次混合果汁红曲酒:酒精度13%Vol、总糖(以葡萄糖计)45g/L、总酸(以乳酸计)4.2 g/L。感官品评:橙红色、清亮透明;具有果香和红曲酒混合优雅香气;醇厚柔顺,酸甜适口,柔和清爽;酒体协调,具有典型果汁红曲酒的风格。

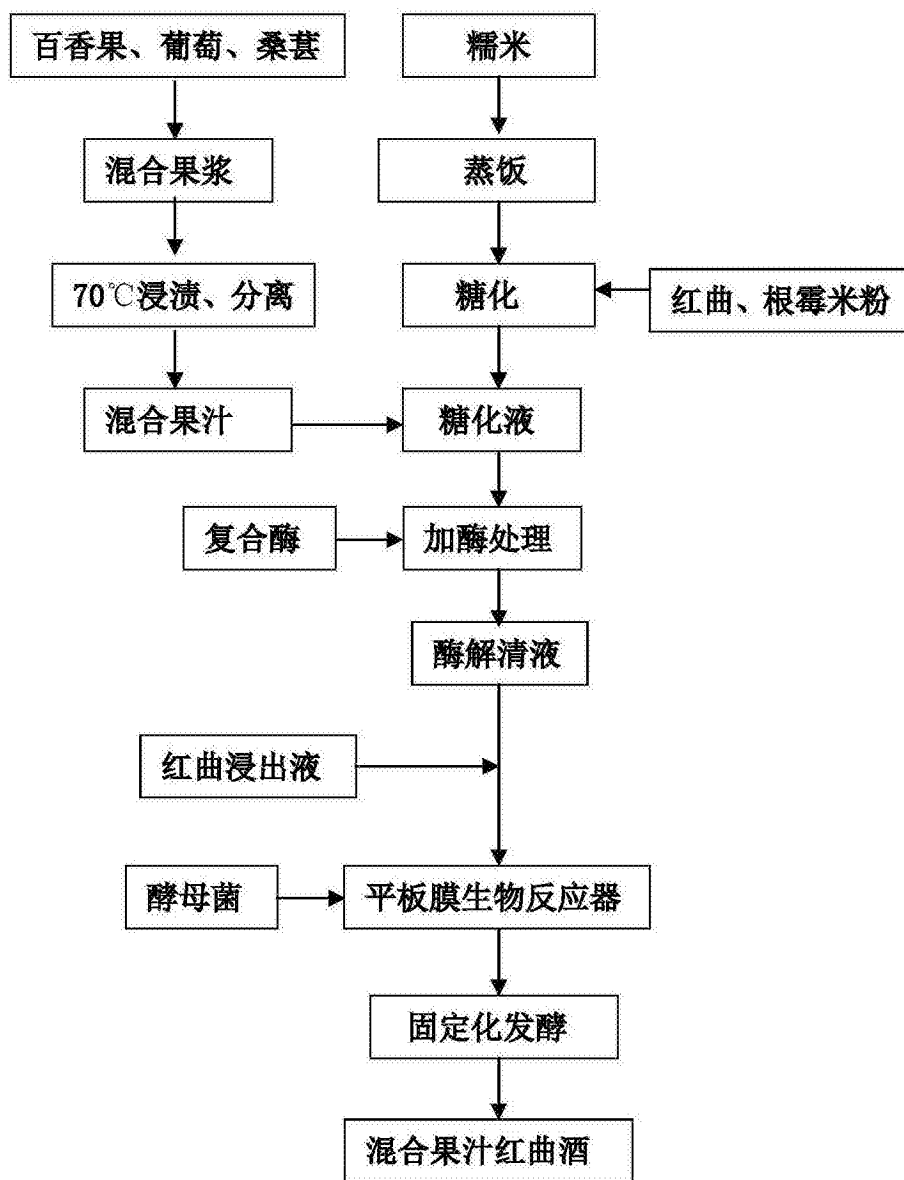


图1