

(12) 发明专利申请

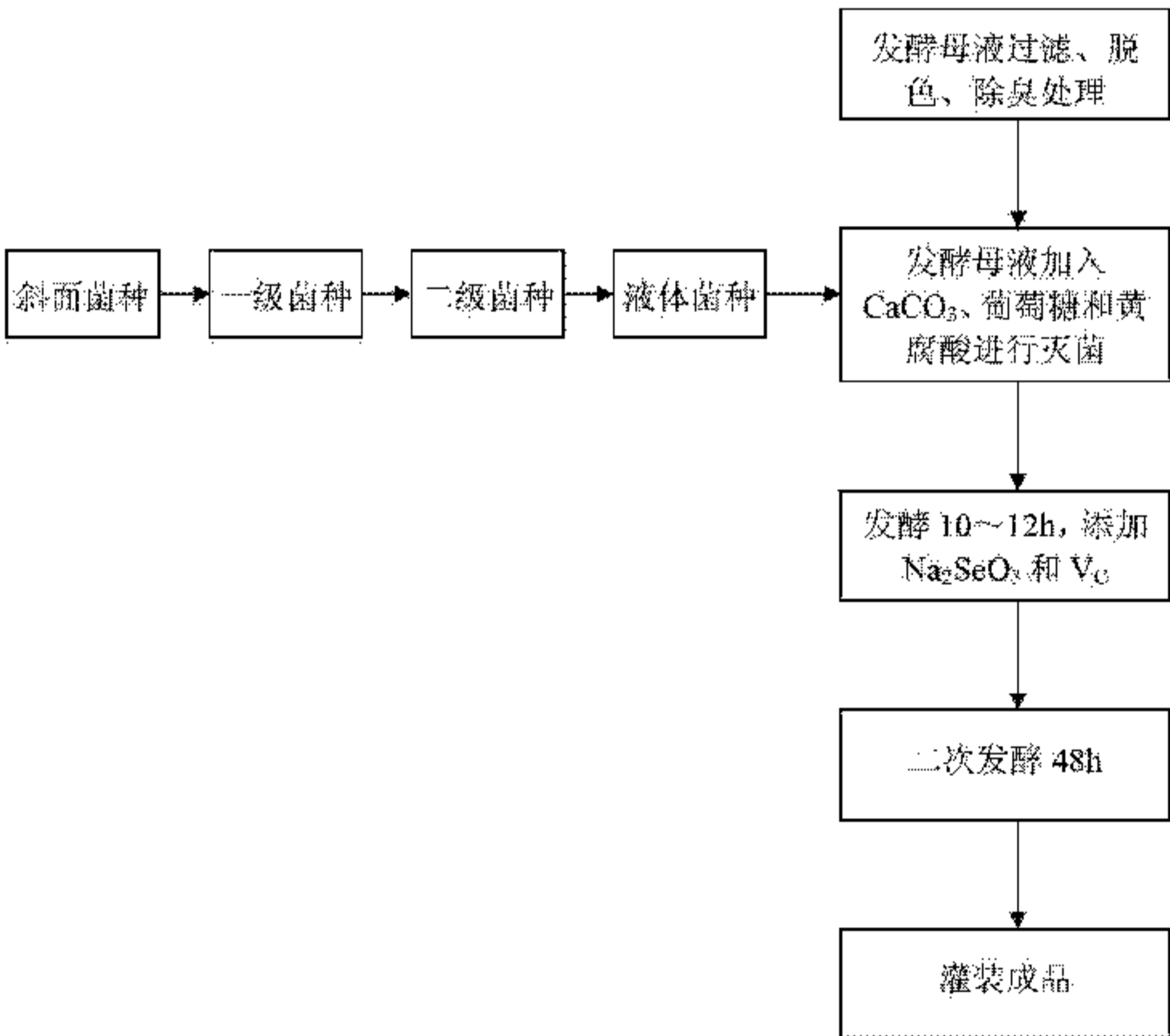
(10) 申请公布号 CN 102987063 A  
(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201210495552. 5  
(22) 申请日 2012. 11. 28  
(71) 申请人 张有聪  
地址 100086 北京市海淀区清河安宁庄西路  
15 号怡美家园 1 号楼 3 单元 102 室  
(72) 发明人 张有聪 任国军 郝永清 史彬林  
(74) 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理  
有限公司 11100  
代理人 王淳  
(51) Int. Cl.  
A23K 1/06 (2006. 01)  
A23K 1/00 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称  
一种有机酸动物生长调节剂及其制备方法

(57) 摘要  
一种有机酸动物生长调节剂的制备方法, 其是将白酒发酵副产物黄水进行过滤、脱色、除臭处理; 黄水处理完毕后, 加入碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸进行高温灭菌; 经过灭菌后得到的发酵母液中接入混合菌液发酵 10 ~ 12h, 然后再加入亚硒酸盐和 V<sub>C</sub>, 继续发酵 24 ~ 48h, 即得到所述有机酸动物生长调节剂成品; 所述的混合菌液由酪酸梭状芽胞杆菌、嗜酸乳杆菌和灵芝菌液混合而成。



1. 一种有机酸动物生长调节剂的制备方法,其特征在于,  
(1) 将白酒发酵副产物黄水进行过滤、脱色、除臭处理;  
(2) 黄水处理完毕后,加入碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸进行高温灭菌;  
(3) 经过步骤(2) 灭菌后得到的发酵母液中接入混合菌液发酵 10 ~ 12h,然后再加入亚硒酸盐和  $V_c$ ,继续发酵 24 ~ 48h,即得到所述有机酸动物生长调节剂成品;

所述的混合菌液由酪酸梭状芽胞杆菌、嗜酸乳杆菌和灵芝菌液混合而成。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤(1)中所述的白酒发酵副产物黄水采用椰壳活性炭过滤设备进行过滤、脱色、除臭处理。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤(2) 中所述的碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸分别按 2 ~ 3%、1 ~ 2 和 5 ~ 6% 的重量比添加到黄水中;

所述的高温灭菌是在 115 ~ 121℃、0.07 ~ 0.11MPa 条件下蒸煮灭菌 20 ~ 30min。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述的酪酸梭状芽胞杆菌菌液是按以下方法制成的:

制备一级种子培养基:胰蛋白胨 20g、牛肉浸膏 10g、酵母膏 6g、葡萄糖 4g、磷酸氢二钾 2g、磷酸二氢钾 1g、硫酸镁 0.4g、氯化钙 0.2g、硫酸亚铁 0.1g、半胱氨酸盐酸盐 0.5g,蒸馏水 1000mL, pH 7.2 ~ 7.4,在温度 115 ~ 121℃下灭菌 20 ~ 30min;

制备二级种子培养基:葡萄糖 10kg、胰蛋白胨 10kg、酵母浸膏 5kg、牛肉浸膏 3kg、 $K_2HPO_4$  2kg、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.5kg、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.2kg、 $NaHCO_3$  1kg、 $CaCO_3$  1kg,蒸馏水 1000L 混合均匀, pH6.8 ~ 7.0,在温度 115 ~ 121℃下灭菌 20 ~ 30min;

一级种子培养:1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 900mL,将菌种斜面按环 /50 ~ 100mL 的比例接入一级种子培养基中,温度 35 ~ 37℃静置培养 24 ~ 48h;

二级种子培养:将经所述一级种子培养的菌液按照 5 ~ 10% 的重量比接种到二级种子罐中,温度 35 ~ 37℃静置培养 24h ~ 48h。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述的嗜酸乳杆菌菌液是按以下方法制成的:

制备一级种子培养基:酪蛋白胨 10g、牛肉浸粉 10g、酵母浸粉 10g、葡萄糖 5g、乙酸钠 5g、柠檬酸铵 2g、Tween80 1g、 $K_2HPO_4$  2g、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.2g、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.05g,蒸馏水 1000mL 混合均匀, pH6.8,在温度 115 ~ 121℃下灭菌 20 ~ 30min;

制备二级种子培养基:全脂奶粉 10kg、牛肉浸粉 10kg、酵母浸粉 10kg、葡萄糖 5kg、乙酸钠 5kg、柠檬酸铵 2kg、Tween80 1kg、 $K_2HPO_4$  2kg、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.2kg、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.05kg,蒸馏水 1000mL,混合均匀, pH6.8,在温度 115 ~ 121℃下灭菌 20 ~ 30min;

一级种子培养:1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 900mL,将菌种斜面按环 /50 ~ 100mL 的比例接入一级种子培养基中,温度 35 ~ 37℃静置培养 24h ~ 48h;

二级种子培养:将经所述一级种子培养的菌液按照 5 ~ 10% 的重量比接种到二级种子罐中,温度 35 ~ 37℃静置培养 24h ~ 48h。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述的灵芝菌液是按以下方法制成的:

制备一级种子培养基:蛋白胨 5.0g、葡萄糖 10g、 $NaCl$  5.0g、 $CaCO_3$  0.2g,蒸馏水 1.0L, pH7.2 ~ 7.4,在温度 115 ~ 121℃下灭菌 20 ~ 30min;

制备二级种子培养基:葡萄糖 10kg、麦芽浸粉 5kg、蛋白胨 5kg、玉米粉 5kg,无菌纯水

1000L, pH 自然, 在温度  $115 \sim 121^{\circ}\text{C}$  下灭菌  $20 \sim 30\text{min}$ 。

一级种子培养: 1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 500mL, 将菌种斜面按环 /50 ~ 100mL 的比例接入一级种子培养基中, 温度  $23 \sim 25^{\circ}\text{C}$  下以转速  $100 \sim 120\text{r/min}$  振荡培养  $24 \sim 48\text{h}$ ;

二级种子培养: 将经所述一级种子培养的菌液按照  $5 \sim 10\%$  的重量比接种到二级种子罐中, 在温度  $23 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 、通风量体积比为  $1:0.5 \sim 1$  的条件下、以  $80 \sim 100\text{r/min}$  机械搅拌, 培养  $24 \sim 48\text{h}$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 步骤(3)中所述的混合菌液中, 酪酸梭状芽胞杆菌、嗜酸乳杆菌、灵芝的接种量分别为发酵母液重量的  $2 \sim 5\%$ 、 $2 \sim 5\%$ 、 $8 \sim 10\%$ 。

8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 步骤(3)中所述的亚硒酸盐为  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ , 硒含量为  $45.5\%$ , 所述的  $\text{V}_c$  纯度为  $99\%$ ;

所述  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  和  $\text{V}_c$  添加到发酵母液中, 使其在发酵母液中的质量浓度分别达到  $80 \sim 100 \mu\text{g/mL}$  和  $0.5 \sim 0.75\text{mg/mL}$ , 添加完毕后, 在温度  $30 \sim 37^{\circ}\text{C}$ 、通风量体积比为  $1:0.2 \sim 0.5$  的条件下、 $30 \sim 50\text{r/min}$  机械搅拌, 发酵  $24 \sim 48\text{h}$ 。

9. 按照权利要求 1 ~ 8 中任一项所述方法制备得到的有机酸动物生长调节剂。

## 一种有机酸动物生长调节剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种有机酸动物生长调节剂的制备方法,属于微生物饲料添加剂领域。

### 背景技术

[0002] 在白酒发酵过程中,含水量在 52 ~ 55% 的入窖酒醅经微生物代谢后产生大量的游离水。这些水与酒醅中未被微生物所利用的水逐渐沉降,将酒醅中的酸、可溶性淀粉、酵母溶出物、还原糖、单宁、酒精及香味前体物质溶出,最后沉积于窖池底部而形成棕黄色、呈絮体状的液体,这种液体被称为黄水。据测定,黄水的 pH 为 3.0 ~ 3.5,黄水中富含醋酸、丁酸、乳酸、己酸等有机酸类物质及其他醇、醛类物质,还含有乙酸乙酯、乳酸乙酯、己酸乙酯等白酒香味物质,及少量的残余淀粉、残糖和酒精、腐殖质和酵母菌体的自溶物、厌氧性微生物等。目前,对黄水的利用途径较少,且利用率较低,主要是进一步蒸馏得黄水酒、与酒尾一起回窖发酵、拌糟醅回窖发酵等。黄水富含有机质,其 COD、BOD 远远超过废水排放标准。开发新的黄水利用途径,提高酒厂废水排放水质、少排废水、变废为宝,是一个急需解决的课题。微生物液态发酵工艺作为一种环保、没有污染的绿色工艺,日益引起广泛的重视和应用。黄水中含有丰富的有机酸和残糖,为微生物生长繁殖提供了良好的营养条件。采用微生物液态发酵技术,对黄水中残存的有机质和糖类进行发酵,在发酵过程中加入一些微量元素和维生素通过菌体发酵和有机酸螯合成生物有机质,大幅提高了黄水的营养价值和利用价值,同时可减少黄水排放量,具有很好的生态效益和经济效益,具有很好的开发前景。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于,根据上述情况,提供一种有机酸动物生长调节剂的制备方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种有机酸动物生长调节剂的制备方法,其特征在于,

[0006] (1) 将白酒发酵副产物黄水进行过滤、脱色、除臭处理;

[0007] (2) 黄水处理完毕后,加入碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸进行高温灭菌;

[0008] (3) 经过步骤(2)灭菌后得到的发酵母液中接入混合菌液发酵 10 ~ 12h,然后再加入亚硒酸盐和  $V_c$ ,继续发酵 24 ~ 48h,即得到所述有机酸动物生长调节剂成品;

[0009] 所述的混合菌液由酪酸梭状芽胞杆菌(*Clostridium butyricum*)、嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)和灵芝(*Ganoderma lucidum*)菌液混合而成。

[0010] 如上所述的方法,优选地,步骤(1)中所述的白酒发酵副产物黄水采用椰壳活性炭过滤设备进行过滤、脱色、除臭处理。

[0011] 如上所述的方法,优选地,步骤(2)中所述的碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸分别按 2 ~ 3%、1 ~ 2 和 5 ~ 6% 的重量比添加到黄水中;

[0012] 所述的高温灭菌是在 115 ~ 121℃、0.07 ~ 0.11MPa 条件下蒸煮灭菌 20 ~ 30min。

[0013] 如上所述的方法,优选地,所述的酪酸梭状芽胞杆菌菌液是按以下方法制成的:

[0014] 制备一级种子培养基:胰蛋白胨 20g、牛肉浸膏 10g、酵母膏 6g、葡萄糖 4g、磷酸氢二钾 2g、磷酸二氢钾 1g、硫酸镁 0.4g、氯化钙 0.2g、硫酸亚铁 0.1g、半胱氨酸盐酸盐 0.5g,蒸馏水 1000mL, pH 7.2 ~ 7.4, 在温度 115 ~ 121℃ 下灭菌 20 ~ 30min;

[0015] 制备二级种子培养基:葡萄糖 10kg、胰蛋白胨 10kg、酵母浸膏 5kg、牛肉浸膏 3kg、 $K_2HPO_4$  2kg、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.5kg、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.2kg、NaHCO<sub>3</sub> 1kg、 $CaCO_3$  1kg, 蒸馏水 1000L 混合均匀, pH6.8 ~ 7.0, 在温度 115 ~ 121℃ 下灭菌 20 ~ 30min;

[0016] 一级种子培养:1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 900mL, 将菌种斜面按环/50 ~ 100mL 的比例接入一级种子培养基中, 温度 35 ~ 37℃ 静置培养 24 ~ 48h;

[0017] 二级种子培养:将经所述一级种子培养的菌液按照 5 ~ 10% 的重量比接种到二级种子罐中, 温度 35 ~ 37℃ 静置培养 24h ~ 48h。

[0018] 如上所述的方法, 优选地, 所述的嗜酸乳杆菌菌液是按以下方法制成的:

[0019] 制备一级种子培养基:酪蛋白胨 10g、牛肉浸粉 10g、酵母浸粉 10g、葡萄糖 5g、乙酸钠 5g、柠檬酸铵 2g、Tween80 1g、 $K_2HPO_4$  2g、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.2g、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.05g, 蒸馏水 1000mL 混合均匀, pH6.8, 在温度 115 ~ 121℃ 下灭菌 20 ~ 30min;

[0020] 制备二级种子培养基:全脂奶粉 10kg、牛肉浸粉 10kg、酵母浸粉 10kg、葡萄糖 5kg、乙酸钠 5kg、柠檬酸铵 2kg、Tween80 1kg、 $K_2HPO_4$  2kg、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.2kg、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.05kg, 蒸馏水 1000mL, 混合均匀, pH6.8, 在温度 115 ~ 121℃ 下灭菌 20 ~ 30min;

[0021] 一级种子培养:1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 900mL, 将菌种斜面按环/50 ~ 100mL 的比例接入一级种子培养基中, 温度 35 ~ 37℃ 静置培养 24h ~ 48h;

[0022] 二级种子培养:将经所述一级种子培养的菌液按照 5 ~ 10% 的重量比接种到二级种子罐中, 温度 35 ~ 37℃ 静置培养 24h ~ 48h。

[0023] 如上所述的方法, 优选地, 所述的灵芝菌液是按以下方法制成的:

[0024] 制备一级种子培养基:蛋白胨 5.0g、葡萄糖 10g、NaCl 5.0g、 $CaCO_3$  0.2g, 蒸馏水 1.0L, pH7.2 ~ 7.4, 在温度 115 ~ 121℃ 下灭菌 20 ~ 30min;

[0025] 制备二级种子培养基:葡萄糖 10kg、麦芽浸粉 5kg、蛋白胨 5kg、玉米粉 5kg, 无菌纯水 1000L, pH 自然, 在温度 115 ~ 121℃ 下灭菌 20 ~ 30min。

[0026] 一级种子培养:1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 500mL, 将菌种斜面按环/50 ~ 100mL 的比例接入一级种子培养基中, 温度 23 ~ 25℃ 下以转速 100 ~ 120r/min 振荡培养 24 ~ 48h;

[0027] 二级种子培养:将经所述一级种子培养的菌液按照 5 ~ 10% 的重量比接种到二级种子罐中, 在温度 23 ~ 25℃、通风量体积比为 1:0.5 ~ 1 的条件下、以 80 ~ 100r/min 机械搅拌, 培养 24 ~ 48h。

[0028] 如上所述的方法, 优选地, 步骤(3)中所述的混合菌液中, 酪酸梭状芽胞杆菌、嗜酸乳杆菌、灵芝的接种量分别为发酵母液重量的 2 ~ 5%、2 ~ 5%、8 ~ 10%。

[0029] 如上所述的方法, 优选地, 步骤(3)中所述的亚硒酸盐为  $Na_2SeO_3$ , 硒含量为 45.5%, 所述的  $V_c$  纯度为 99%;

[0030] 所述  $Na_2SeO_3$  和  $V_c$  添加到发酵母液中, 使其在发酵母液中的质量浓度分别达到 80 ~ 100  $\mu$ g/mL 和 0.5 ~ 0.75mg/mL, 添加完毕后, 在温度 30 ~ 37℃、通风量体积比为 1:0.2 ~ 0.5 的条件下、30 ~ 50r/min 机械搅拌, 发酵 24 ~ 48h。

[0031] 如上所述方法制备得到的有机酸动物生长调节剂。

[0032] 如上所述方法制备得到的有机酸动物生长调节剂,其中有机酸钙含量 $\geq 1.85\%$ ,有机硒含量 $\geq 650.00\text{mg/L}$ ,  $V_c \geq 710.00\text{mg/L}$ ,有机酸总量 $\geq 41.50\text{g/L}$ ,灵芝多糖含量 $\geq 23.56\text{mg}/100\text{mL}$ ,酪酸梭状芽胞杆菌(CFU/g) $\geq 4.50 \times 10^8$ ,嗜酸乳杆菌 $\geq 3.50 \times 10^8$ 。

[0033] 本发明的有益效果在于:本发明选用性能优良的生产菌种,采用先进的微生物液态深层发酵技术,以白酒发酵副产物黄水作为发酵母液,经过滤、脱色、除臭处理后加入一定比例碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸进行高温灭菌,然后接种由酪酸梭状芽胞杆菌(*Clostridium butyricum*)、嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)和灵芝(*Ganoderma lucidum*)组成的混合菌液,再加上亚硒酸盐和  $V_c$  进行深层液态发酵,从而制得一种实用性强、营养丰富的动物生长调节剂。

[0034] 更具体地说,本发明提供的有机酸动物生长调节剂的制备方法具有以下优点:

[0035] 1、采用本发明方法,白酒发酵副产物黄水经过复合菌种的深层液态发酵后,不但提高了其综合利用价值,同时还减少了废水的排放,使制酒副产物得到有效的回收和利用,变废为宝,减少了环境污染,对促进我国酿酒工业良性发展及其生产废弃物资源的充分利用提供了有效途径。

[0036] 2、本发明所使用的黄腐酸具有止血、消炎、收敛、吸附、抗过敏、促分泌、去腐生肌、调整胃肠功能,提高机体免疫力等功效。磺腐酸既是营养物质,又是类生长激素,对提高饲料报酬、促进动物生长,增加机体的抗病能力和抗氧化力,治疗病毒性传染病方面具有十分显著的作用。

[0037] 3、采用本发明方法制得的有机酸动物生长调节剂,其营养均衡,微量元素、维生素和益生菌活菌数较高,本发明产品中有机酸钙含量 $\geq 1.85\%$ ,有机硒含量 $\geq 650.00\text{mg/L}$ ,  $V_c \geq 710.00\text{mg/L}$ ,有机酸总量 $\geq 41.50\text{g/L}$ ,灵芝多糖含量 $\geq 23.56\text{mg}/100\text{mL}$ ,酪酸梭状芽胞杆菌(CFU/g) $\geq 4.50 \times 10^8$ ,嗜酸乳杆菌 $\geq 3.50 \times 10^8$ 。

## 附图说明

[0038] 图1为本发明方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0039] 以下通过具体实施例详细说明本发明的技术及特点,但这些实施例并非用以限定本发明的保护范围。

[0040] 本发明以下实施例中所用酪酸梭状芽胞杆菌(*Clostridium butyricum*)、嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)和灵芝(*Ganoderma lucidum*)是分别购买于中国工业微生物微生物保藏管理中心(CICC)和中国普通微生物菌种保藏管理中心(CGMCC)的野生菌种。保藏号分别为:CICC 20763、CGMCC 1.1854、CICC 14042。

[0041] 实施例1

[0042] 参见图1,按照以下方法制备本实施例的有机酸动物生长调节剂:

[0043] 1. 称取白酒发酵副产物黄水1000L,采用椰壳活性炭过滤设备进行过滤、脱色、除臭处理。

[0044] 2. 黄水处理完毕后,将碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸分别按2%、1.5%和6%的重量比添

加到发酵母液中,然后在 121℃、0.11MPa 条件下蒸煮灭菌 25min。

[0045] 3. 步骤 2 中得到的发酵母液灭菌结束并且温度降到 30℃时,将酪酸梭状芽胞杆菌、嗜酸乳杆菌、灵芝二级种子液分别按发酵母液重量百分比的 5%、5% 和 10% 进行接种。

[0046] 4. 发酵母液接种后,发酵 10h,然后再加入一定比例亚硒酸盐和  $V_c$ 。其中所述的亚硒酸盐为  $Na_2SeO_3$ ,硒含量为 45.5%;所述的  $V_c$  纯度为 99%。将  $Na_2SeO_3$  和  $V_c$  分别添加到发酵母液中,使其在发酵母液中的质量浓度分别达到 100  $\mu g/mL$  和 0.75mg/mL,添加完毕后在温度 37℃、通风量体积比为 1:0.3、机械搅拌 30r/min、培养 48h 即得成品。

[0047] 5. 所述的酪酸梭状芽胞杆菌(*Clostridium butyricum*)、嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)和灵芝(*Ganoderma lucidum*)分别按以下方法进行增菌培养:

[0048] (1) 酪酸梭状芽胞杆菌(*Clostridium butyricum*)

[0049] A. 制备一级种子培养基:胰蛋白胨 20g、牛肉浸膏 10g、酵母膏 6g、葡萄糖 4g、磷酸氢二钾 2g、磷酸二氢钾 1g、硫酸镁 0.4g、氯化钙 0.2g、硫酸亚铁 0.1g、半胱氨酸盐酸盐 0.5g,蒸馏水 1000mL, pH 7.2,在温度 121℃下灭菌 30min。

[0050] B. 制备二级种子培养基:葡萄糖 10kg、胰蛋白胨 10kg、酵母浸膏 5kg、牛肉浸膏 3g、 $K_2HPO_4$  2kg、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.5kg、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.2kg、 $NaHCO_3$  1kg、 $CaCO_3$  1kg,蒸馏水 1000L 混合均匀, pH7.0,在温度 121℃下灭菌 30min。

[0051] C. 培养条件:

[0052] 一级种子培养:1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 900mL,将菌种斜面按环 /50mL 的比例接入一级种子培养基中,温度 37℃静置培养 24h。

[0053] 二级种子培养:100L 自动种子发酵罐装二级种子培养基 50L,将经所述一级种子培养的菌液按照 10% 的重量比接种到二级种子罐中,温度 37℃静置培养 24h。

[0054] (2) 嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)

[0055] A. 制备一级种子培养基:酪蛋白胨 10g、牛肉浸粉 10g、酵母浸粉 10g、葡萄糖 5g、乙酸钠 5g、柠檬酸铵 2g、Tween80 1g、 $K_2HPO_4$  2g、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.2g、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.05g,蒸馏水 1000mL 混合均匀, pH6.8,在温度 121℃下灭菌 30min。

[0056] B. 制备二级种子培养基:全脂奶粉 10kg、牛肉浸粉 10kg、酵母浸粉 10kg、葡萄糖 5kg、乙酸钠 5kg、柠檬酸铵 2kg、Tween80 1kg、 $K_2HPO_4$  2kg、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.2kg、 $MnSO_4 \cdot H_2O$  0.05kg,蒸馏水 1000mL 混合均匀, pH6.8,在温度 121℃下灭菌 20min。

[0057] C. 培养条件:

[0058] 一级种子培养:1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 900mL,将菌种斜面按环 /50mL 的比例接种入一级种子培养基中,温度 37℃静置培养 24h。

[0059] 二级种子培养:100L 自动种子发酵罐装二级种子培养基 50L,将经所述一级种子培养的菌液按照 10% 的重量比接种到二级种子罐中,温度 37℃静置培养 24h。

[0060] (3) 灵芝(*Ganoderma lucidum*)

[0061] A. 制备一级种子培养基:蛋白胨 5.0g、葡萄糖 10g、 $NaCl$  5.0g、 $CaCO_3$  0.2g,蒸馏水 1.0L, pH7.2,在温度 121℃下灭菌 30min。

[0062] B. 制备二级种子培养基:葡萄糖 10kg、麦芽浸粉 5kg、蛋白胨 5kg、玉米粉 5kg,无菌纯水 1000L, pH 自然,在温度 121℃下灭菌 30min。

[0063] C. 培养条件：

[0064] 一级种子培养：1000mL 三角瓶中装一级种子培养基 500mL，将菌种斜面按环 /50mL 的比例接入一级种子培养基中，温度 25℃、转速 120r/min、振荡培养 24h。

[0065] 二级种子培养：200L 自动种子发酵罐装二级种子培养基 100L，将经所述一级种子培养的菌液按照 10% 的重量比接种到二级种子罐中，温度 25℃、通风量体积比为 1:~1、机械搅拌 80r/min、培养 24h。

[0066] 6. 按照以上方法制备得到的有机酸动物生长调节剂，有机酸钙含量  $\geq 3.04\%$ ，有机硒含量  $\geq 1033.00\text{mg/L}$ ， $V_c \geq 1000.00\text{mg/L}$ ，有机酸总量  $\geq 58.79\text{g/L}$ ，灵芝多糖含量  $\geq 30.00\text{mg}/100\text{mL}$ ，酪酸梭状芽胞杆菌(CFU/g)  $\geq 1.00 \times 10^9$ ，嗜酸乳杆菌  $\geq 6.00 \times 10^8$ 。

[0067] 实施例 2

[0068] 参见图 1，按照以下方法制备本实施例的有机酸动物生长调节剂：

[0069] 1. 称取白酒发酵副产物黄水 1000L，采用椰壳活性炭过滤设备进行过滤、脱色、除臭处理。

[0070] 2. 黄水处理完毕后，将碳酸钙、葡萄糖和黄腐酸分别按 2%、1.5% 和 6% 的重量比添加到发酵母液中，然后在 121℃、0.11MPa 条件下蒸煮灭菌 20min。

[0071] 3. 步骤 2 中得到的发酵母液灭菌结束并且温度降到 30℃时，将酪酸梭状芽胞杆菌、嗜酸乳杆菌、灵芝二级种子液分别按发酵母液重量百分比的 2%、3% 和 8% 进行接种。

[0072] 4. 发酵母液接种后，发酵 10h，然后再加入一定比例亚硒酸盐和  $V_c$ 。其中所述的亚硒酸盐为  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$ ，硒含量为 45.5%；所述的  $V_c$  纯度为 99%。将  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  和  $V_c$  添加到发酵母液中，使其在发酵母液中的质量浓度分别达到  $90 \mu\text{g/mL}$  和  $0.6\text{mg/mL}$ ，添加完毕后 37℃、通风量体积比为 1:0.3、机械搅拌 30r/min、培养 48h 即得成品。

[0073] 5. 所述的酸梭状芽胞杆菌(*Clostridium butyricum*)、嗜酸乳杆菌(*Lactobacillus acidophilus*)和灵芝(*Ganoderma lucidum*)分别按如实施例 1 所述的方法进行增菌培养。

[0074] 6. 按照以上方法制备得到的有机酸动物生长调节剂，有机酸钙含量  $\geq 1.85\%$ ，有机硒含量  $\geq 650.00\text{mg/L}$ ， $V_c \geq 710.00\text{mg/L}$ ，有机酸总量  $\geq 41.50\text{g/L}$ ，灵芝多糖含量  $\geq 23.56\text{mg}/100\text{mL}$ ，酪酸梭状芽胞杆菌(CFU/g)  $\geq 4.50 \times 10^8$ ，嗜酸乳杆菌  $\geq 3.50 \times 10^8$ 。

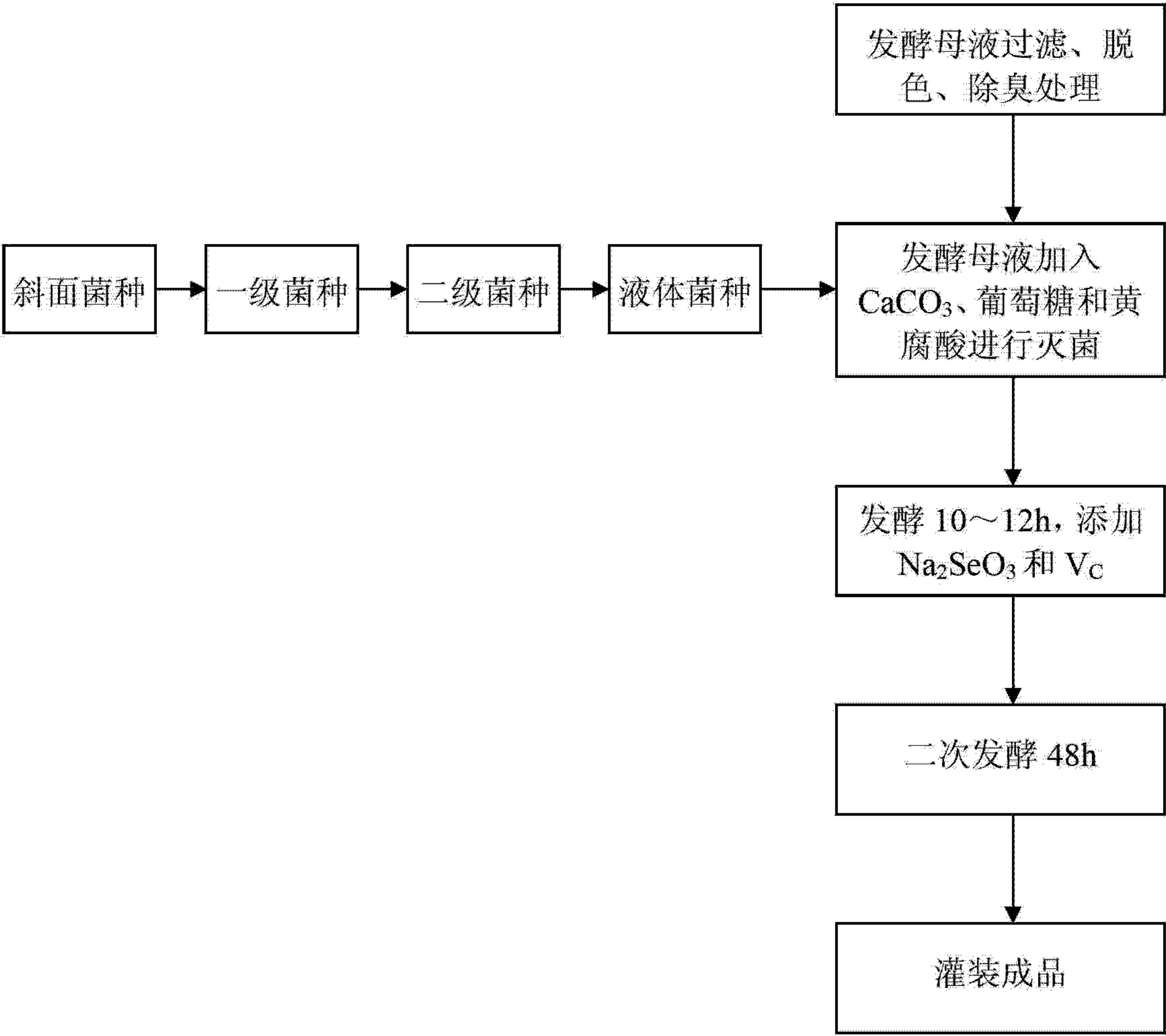


图 1