(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102864187 A
(43)申请公布日 2013.01.09

(21)申请号 201210372920.7

(22)申请日 2012.09.29

(71)申请人 武汉三江航天固德生物科技有限公司
地址 443200 湖北省宜昌市远安县 97 号信箱

(72)发明人 赵文胜 张金彬 谢剑宏 刘俊飞 赵玥萍

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所 42103
代理人 成钢

(51)Int.Cl.
C12P 7/56(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54)发明名称

一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法

(57)摘要

一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，属于乳酸制造领域，以达到降低生产成本与提高产品质量的目的。本发明主要包括以下步骤：将发酵液缓缓降温至 2℃ ~4℃，保温时间 6h~8h，析出疏松的五水乳酸钙结晶体，泵出液体部分，将五水乳酸钙结晶体升温至 70℃ ~90℃溶解成液体送往复分解工序；液体部分补入新鲜葡萄糖和新鲜菌种后进行新一轮的乳酸发酵。实验证明，该循环发酵液可连续使用 4 个周期才对乳酸发酵速度有抑制作用。产品质量得到了提高，生产成本大大降低。

CN 102864187 A

1. 一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，其特征在于：包括以下步骤：

1）降温工序：L- 乳酸发酵结束后，停止搅拌，将发酵罐的调温循环水管内通入冷冻液，使发酵液缓缓降温至 2℃ ~4℃，保温后析出疏松的五水乳酸钙结晶体；

2）分离工序：从发酵罐下部泵出液体部分，将其送往另一个发酵罐，将留下的五水乳酸钙结晶体升温至 70℃ ~90℃溶解成液体送往复分解工序；

3）补充工序：从发酵罐下部泵出的液体补入新鲜葡萄糖和新鲜菌种后进行新一轮的乳酸发酵；

4）循环上述步骤。

2. 根据权利要求 1 所述的 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，其特征在于：所述的保温时间为 6h~8h。

3. 根据权利要求 1 所述的 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，其特征在于：所述冷冻液为乙二醇。

4. 4、根据权利要求 1 所述的 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，其特征在于：循环的次数为 1 — 4 次。

一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法

技术领域

[0001] 本发明属于乳酸制造领域，具体涉及一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用的方法。

背景技术

[0002] 目前 ，高产能 L- 乳酸发酵均采用钙盐法，即一次性投入 20-25% 的葡萄糖为主要碳源原料，添加酵母浸粉为有机营养基，添加磷酸盐、硫酸盐、胺盐等为无机营养基，再接种乳酸杆菌在适当的温度下（50℃ ~60℃）进行发酵。发酵产出乳酸后立即加氢氧化钙乳液将其中和成乳酸钙，以保证发酵液的 pH 值保持在 5~7，经 25h~35h 反应，葡萄糖消耗至残糖含量为 0.5% 以下时，视发酵结束，此时得到的是 20% 左右的乳酸钙溶液。将该发酵液升温至 90℃ ~100℃，加氢氧化钙乳液将其 pH 值调整至 10~11，使发酵液中的蛋白质变性凝固，在絮凝剂帮助下成胶体颗粒，经过滤后得到仅含少量蛋白质的乳酸钙溶液（该工序称沉降絮凝净化），以利于后阶段的处理。

[0003] 以上发酵工艺存在以下成本投入与技术问题 ：

1、目前应用的 L- 乳酸杆菌有机营养剂为溶解酶破除细胞壁后的面包酵母浸粉。该类酵母浸粉在国外的生产商代表有法国斯宾格公司，国内仅安琪酵母公司刚刚研发推出。售价分别为 110 元 / 千克和 70 元 / 千克。在实际生产应用中，折合每吨乳酸产成品应用该类（国内国外酵母粉混合使用）面包酵母浸粉 5.5Kg~6Kg。加上无机盐营养剂的投入，营养基总成本达到 450 元 / 吨成品乳酸以上。

[0004] 2、上述发酵工艺中，发酵结束时得到 20% 左右的乳酸钙溶液，同时乳酸钙溶液中还含有少量的还原性残糖和菌体蛋白等代表的氨基酸，而还原性残糖与氨基酸在沉降絮凝净化时（温度为 90℃ ~100℃，pH 值为 10~11）会发生美拉德反应，生成低分子的水溶性类黑精，使得乳酸钙溶液呈黄褐色，极难去除，使得后续的乳酸提取工段中需要更多量的活性炭、纳滤膜与短程分子蒸馏等手段进行脱色。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，以达到降低生产成本与提高产品质量的目的。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案主要包括以下步骤 ：

一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，包括以下步骤 ：

1）降温工序 ：L- 乳酸发酵结束后，停止搅拌，将发酵罐的调温循环水管内通入冷冻液，使发酵液缓缓降温至 2℃ ~4℃，保温后析出疏松的五水乳酸钙结晶体 ；

2）分离工序 ：从发酵罐下部泵出液体部分，将其送往另一个发酵罐，将留下的五水乳酸钙结晶体升温至 70℃ ~90℃溶解成液体送往复分解工序 ；

3）补充工序 ：从发酵罐下部泵出的液体补入新鲜葡萄糖和新鲜菌种后进行新一轮的乳酸发酵 ；

4）循环上述步骤。

[0007] 所述的保温时间为 6h~8h。

[0008] 所述冷冻液为乙二醇。循环的次数是 1 － 4 次。

[0009] 本发明提供的 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，能够降低生产成本。在 L- 乳酸的生产过程中，因为乳酸钙的溶解度随温度的降低而迅速减小，当温度降至 2℃ ~4℃时其溶解度只有 3%~4%，从而会析出疏松的五水乳酸钙结晶体。由于冷却结晶提纯，溶解后的乳酸钙溶液中蛋白质氨基酸、添加的无机盐及还原性残糖等可减少 90% 以上，极大地降低了美拉德反应所产生的水溶性类黑精含量，为以后的提纯工序减轻了负担。同时，此工艺无需沉降絮凝净化去除蛋白质氨基酸的工序和纳滤膜脱色工序，仅保留少量活性炭及短程分子蒸馏除杂，因此，虽然增加了发酵液的冷却成本，但节约了乳酸钙溶液的浓缩成本，在整体上节约了生产成本。

[0010] 从发酵罐下部泵出的液体部分含有绝大部分不会结晶的蛋白质氨基酸及添加的无机盐和还原性残糖等，节约了破壁面包酵母粉的有机营养基和磷酸盐、硫酸盐、胺盐等为无机营养基的投入。通过接入新鲜 L- 乳酸杆菌补充了部分损失的有机与无机营养基。因此每次的发酵滤出液仍有充足的营养。从而减少了营养剂的成本投入。

[0011] 实验证明，该循环发酵液可连续使用 4 个周期才对乳酸发酵速度有抑制作用。

具体实施方式

[0012] 实施例 1 ：

一种 L- 乳酸发酵滤出液循环利用方法，主要包括以下步骤 ：

1）降温工序，发酵结束后，停止搅拌，将发酵罐的调温循环水管内通入乙二醇冷冻液，将发酵液缓缓降温至 2℃，保温时间 8h，析出疏松的五水乳酸钙结晶体 ；

2）分离工序，从发酵罐下部泵出液体部分，将其送往另一个发酵罐，将留下的五水乳酸钙结晶体升温至 70℃溶解成液体送往复分解工序 ；

3）补充工序，从发酵罐下部泵出的液体部分补入新鲜葡萄糖和新鲜菌种后进行新一轮的乳酸发酵，连续循环 3 个周期。

[0013] 由于冷却结晶提纯，溶解后的乳酸钙溶液中蛋白质氨基酸、添加的无机盐及还原性残糖等减少了 92%，产品质量得到了提高，生产成本降低了 20%。

[0014] 实施例 2 ：

一种 L- 乳酸发酵滤出液连续应用的方法，主要包括以下步骤 ：

1）降温工序，发酵结束后，停止搅拌，将发酵罐的调温循环水管内通入乙二醇冷冻液，将发酵液缓缓降温至 4℃，保温时间 6h，析出疏松的五水乳酸钙结晶体 ；

2）分离工序，从发酵罐下部泵出液体部分，将其送往另一个发酵罐，将留下的五水乳酸钙结晶体升温至 80℃溶解成液体送往复分解工序 ；

3）补充工序，从发酵罐下部泵出的液体部分补入新鲜葡萄糖和新鲜菌种后进行新一轮的乳酸发酵。连续循环 4 个周期。

[0015] 由于冷却结晶提纯，溶解后的乳酸钙溶液中蛋白质氨基酸、添加的无机盐及还原性残糖等减少了 94%，产品质量得到了提高，生产成本降低了 25%。

[0016] 实施例 3 ：

一种 L- 乳酸发酵滤出液连续应用的方法，主要包括以下步骤 ：

1）降温工序，发酵结束后，停止搅拌，将发酵罐的调温循环水管内通入乙二醇冷冻液，将发酵液缓缓降温至 5℃，保温时间 7h，析出疏松的五水乳酸钙结晶体；

2）分离工序，从发酵罐下部泵出液体部分，将其送往另一个发酵罐，将留下的五水乳酸钙结晶体升温至 90℃溶解成液体送往复分解工序；

3）补充工序，从发酵罐下部泵出的液体部分补入新鲜葡萄糖和新鲜菌种后进行新一轮的乳酸发酵。连续循环 4 个周期。

[0017] 由于冷却结晶提纯，溶解后的乳酸钙溶液中蛋白质氨基酸、添加的无机盐及还原性残糖等减少了 95%，产品质量得到了提高，生产成本降低了 27%。