



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102701460 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210165608. 0

(22) 申请日 2012. 07. 08

(71) 申请人 中国人民大学

地址 100872 北京市海淀区中关村大街 59 号

(72) 发明人 张光明 卢海凤 张盼月

(51) Int. Cl.

C02F 3/34 (2006. 01)

C12N 1/20 (2006. 01)

C12R 1/01 (2006. 01)

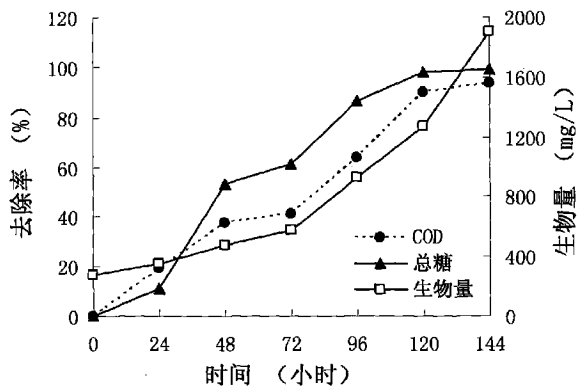
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现废水资源化的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现资源化的方法,涉及废水处理及资源化方向。本发明以淀粉废水为对象,向淀粉废水中投加苹果酸 200 ~ 600mg/L,调节淀粉废水的 pH 值为 7.0 ~ 9.0,投加处于对数生长期的球形红细菌 160 ~ 500mg/L。在光照厌氧下进行淀粉废水处理,采用白炽灯作为光源,光照强度为 2000 ~ 3000lux,处理温度为 25 ~ 30℃。本发明简化了光合细菌污水处理工艺,同时产生的大量菌体可以直接被综合利用,实现了除污染的同时生产菌体资源。



1. 利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法,其特征在于利用一株处于对数生长期的球形红细菌 (*Rhodobacter Sphaeroides*) 作为处理淀粉废水的生物相,向淀粉废水中投加一定量的小分子碳源苹果酸,经过 144h 的处理后,污水中 COD 以及总糖的去除率可达到 90% 以上,菌体增长率为 600%。

2. 根据权利要求 1 所述的利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法,其特征不在于采用一株球形红细菌来处理淀粉废水,投加的球形红细菌属于光合细菌,投加时其处于对数生长期,投加量为 160mg/L ~ 500mg/L。

3. 根据权利要求 1 所述的利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法,其特征不在于淀粉废水以大分子多糖为主,并含有蛋白质、树脂、淀粉与微细纤维等物质,其碳源含量丰富,无毒无害,是可以作为资源化基质的废水,淀粉废水 COD 含量为 8000 ~ 30000mg/L, pH 值为 3.7 ~ 4.3。

4. 根据权利要求 1 所述的利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法,其特征不在于向淀粉废水中投加小分子碳源苹果酸,投加的浓度为 200 ~ 600mg/L。

5. 根据权利要求 1 所述的利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法,其特征不在于该方法能够在处理污水的同时产出大量无毒无害、营养丰富的菌体,该菌体可以被直接回收并作为农、牧、渔等行业的原材料。

利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现废水资源化的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域,具体来说涉及一种处理淀粉废水并实现资源化的方法。

技术背景

[0002] 淀粉废水是食品加工行业中排放量最大的一类废水。其无毒无害,富含大量的淀粉、蛋白质以及纤维素等大分子营养物质。已知的淀粉废水处理有混凝沉淀、气浮、物化-水解酸化-接触氧化法、UASB等方法。但这些方法的使用会产生大量的剩余污泥,且其处理处置费用高,资源化程度低,并且容易造成二次污染。

[0003] 而利用光合细菌(Photosynthetic bacteria)处理淀粉废水,不仅能够去除污染物,净化环境,同时,回收的菌体可不经预处理,直接用于饲料加工等行业,这就能够有效地实现污水资源化,变废为宝。但根据伯杰氏细菌手册中所述的该菌的代谢特性,其不能够利用淀粉废水中的成分-大分子多糖以及淀粉等物质。因此,需要在光合细菌处理段之前加预处理,先将大分子物质降解为小分子物质,再由光合细菌处理。但是预处理会消耗污水中的大量营养物质,从而减少了可供菌体生长所需的原材料;同时预处理段容易产生感染光合细菌的杂菌,进而降低光合细菌在污水处理中的优势种群地位;另外,预处理段会产生大量剩余污泥。因此,预处理会降低光合细菌污水处理效率以及整个处理工艺的资源化程度,而且不能避免二次污染等问题。

发明内容

[0004] 1. 发明目的

[0005] 本发明针对光合细菌不能降解大分子物质,从而需要预处理工艺,进而造成的工艺流程复杂、污水处理效率低、资源化程度低等问题,同时为解决传统的淀粉废水处理二次污染严重的问题,提出的一种能够有效地处理淀粉废水、并实现淀粉废水资源化的方法。

[0006] 2. 技术方案

[0007] 本发明所述的利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法按照如下步骤进行:首先向淀粉废水中投加苹果酸 200 ~ 600mg/L,再调节淀粉废水的 pH 值为 7.0 ~ 9.0。然后向淀粉废水中投加处于对数生长期的球形红细菌 160 ~ 500mg/L。污水处理条件为光照厌氧,采用白炽灯作为光源,光照强度为 2000 ~ 3000lux,处理温度为 25 ~ 30℃。

[0008] 本发明提供一株从土壤中分离纯化的球形红细菌,属于光合细菌中的 *RhodobacterSphaeroides* 属。淀粉废水的处理依据共代谢原理进行。共代谢是指在生长基质存在的情况下,微生物对非生长基质的降解及转化。本发明中,生长基质称为苹果酸,可以为光合细菌的生长提供初始的碳源与能源;非生长基质为淀粉废水中多糖等大分子物质,其不能够直接被光合细菌所利用。苹果酸的添加增强了光合细菌细胞的活性,刺激了光

合细菌细胞中淀粉酶的产生。在淀粉酶的作用下,淀粉被光合细菌所降解。

[0009] 3. 本发明的有益效果

[0010] 本发明所述的利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法,是一种操作简便、经济高效的污水处理方法。该方法的使用能够极大地提高污水处理效率,实现污水资源化,解决剩余污泥所带来的二次污染问题。该方法所采用小分子碳源苹果酸为光合细菌的生长提供初始的碳源与能源,使菌株直接、高效地降解淀粉废水成为可能。因此,这就省略了光合细菌污水处理工艺中的预处理段,简化了工艺流程,同时克服了传统的淀粉废水处理技术中所存在的剩余污泥二次污染严重的问题;同时,该系统的菌体增长率为600%,产量较高。产生的菌体可以直接用于农、牧及渔业的原材料,具有广泛的用途,该方法能够极大地提高污水资源化程度。另外,苹果酸作为工业加工生产的副产物被应用于污水处理中,这就实现了资源的充分利用。

附图说明

[0011] 图1 案例1的淀粉废水中COD和总糖的降解率以及光合细菌生物量随时间的变化曲线

[0012] 图2 案例2的淀粉废水中COD和总糖的降解率以及光合细菌生物量随时间的变化曲线

具体实施方式

[0013] 具体实施方式一:本实施方式所叙述的利用一株光合细菌处理淀粉废水并实现污水资源化的方法,是按照以下步骤进行:首先向浓度为8000~30000mg/L的淀粉废水中投加200~600mg/L的苹果酸,将淀粉废水的pH值调节到7.0~9.0左右,然后向淀粉废水中投加处于对数生长期的球形红细菌160~500mg/L。在光照厌氧条件下处理120~144小时,处理温度为25~30℃。每隔24小时测定一次污水中COD、总糖以及生物量。

[0014] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同的是:选择的淀粉废水浓度为12000mg/L。其它与具体实施方式一相同。

[0015] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一至二不同的是:向淀粉废水中投加400mg/L的苹果酸,然后调节淀粉废水pH值到7.0左右。其它与具体实施方式一相同。

[0016] 苹果酸为光合细菌的生长提供了初始的碳源与能源,其刺激了光合细菌的活性,引发了光合细菌体内淀粉酶的产生,从而将淀粉降解。

[0017] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一至三不同的是:向淀粉废水中投加处于对数生长期的球形红细菌280mg/L。其它与具体实施方式一相同。

[0018] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一至四不同的是:废水处理条件为光照厌氧,处理温度为25~30℃,处理时间为144小时。光照厌氧条件的实现通过以下步骤进行:采用60W的白炽灯作为光源,调节废水处理反应器与白炽灯之间的距离,保持光强度为2000~3000lux。反应器口覆上封瓶膜以保证反应器内部的厌氧环境。其它与具体实施方式一相同。

[0019] 具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一至五不同的是:每隔24h测定一次污水中COD,总糖以及生物量。其它与具体实施方式一相同。

[0020] 由于淀粉废水的主要成分为大分子多糖,而总糖的变化趋势可以表征其含量的变化趋势,因此通过测定总糖的浓度含量随时间的变化趋势可得知淀粉废水被降解的情况。

[0021] 实施例:

[0022] 案例 1

[0023] 向淀粉废水中投加 400mg/L 苹果酸,调节淀粉废水 pH 值为 7.0 左右,再向废水中添加 280mg/L 处于对数生长期的球形红细菌,处理条件为光照厌氧,处理温度为 25 ~ 30℃,处理时间为 144h。每隔 24h 测定一次污水中 COD,总糖以及生物量。

[0024] 图 1 是案例 1 的淀粉废水中 COD 和总糖的降解率以及光合细菌的生物量随时间的变化曲线。其中横坐标为时间,单位是小时;左纵坐标为去除率,单位是百分比,右纵坐标为生物量,单位是 mg/L。

[0025] 图 1 显示:淀粉废水中的 COD 和总糖的去除率随时间呈现逐渐上升的趋势。经过 144 小时的处理后,光合细菌对淀粉废水中 COD 以及总糖的去除率分别达到 93.2% 以及 98.9%。这说明在共代谢作用下,光合细菌能够有效地降解污水中淀粉以及大分子物质。光合细菌的生物量随着处理时间呈现上升趋势,经过 144 小时的处理后,光合细菌的生物量最终达到 1900mg/L。在共代谢作用下,小分子碳源苹果酸为光合细菌的生长提供了碳源与能源,提高了菌体活性,刺激了淀粉酶的产生,从而引发了光合细菌降解淀粉废水。同时,光合细菌利用淀粉废水中的营养物质,实现了自身生长,生物量增长率较高,有利于资源化的实现。

[0026] 案例 2

[0027] 本案例是案例 1 的对比试验。淀粉废水中不添加苹果酸,其余操作步骤与操作条件同案例 1。

[0028] 图 2 是案例 2 的淀粉废水中 COD 和总糖的降解率以及光合细菌生物量随时间的变化曲线。其中横坐标为时间,单位是小时;左纵坐标为去除率,单位是百分比,右纵坐标为生物量,单位为 mg/L。

[0029] 图 2 显示:在没有小分子碳源作用的情况下,光合细菌不能够直接降解淀粉废水。经过 144 小时的处理后,淀粉废水中的 COD 以及总糖去除率分别为 2.7% 和 0.2%。生物量随着处理时间呈现下降的趋势,最终菌体产量为 126mg/L,要低于初始的 280mg/L 的菌量。这说明光合细菌在没有共代谢作用存在的情况下,不能利用淀粉废水作为生长基质实现自身生长,从而达到净化污水以及高菌体产量的效果。

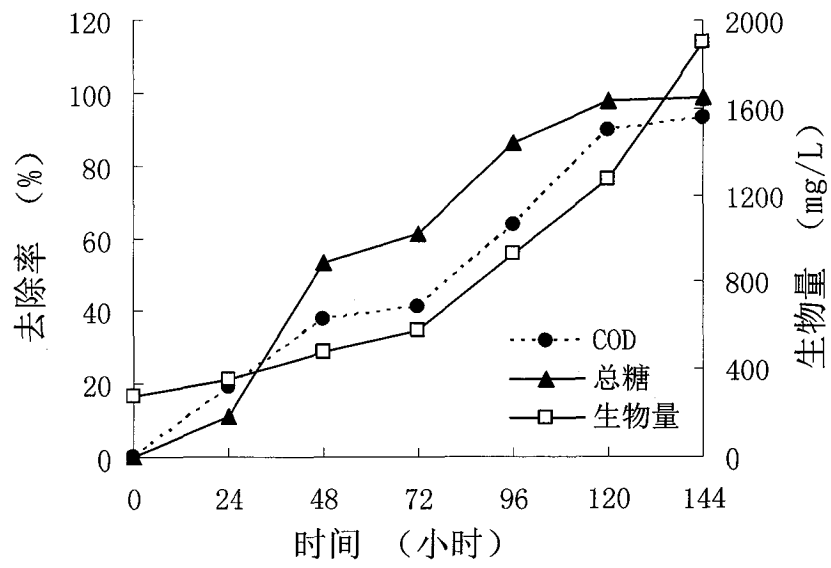


图 1

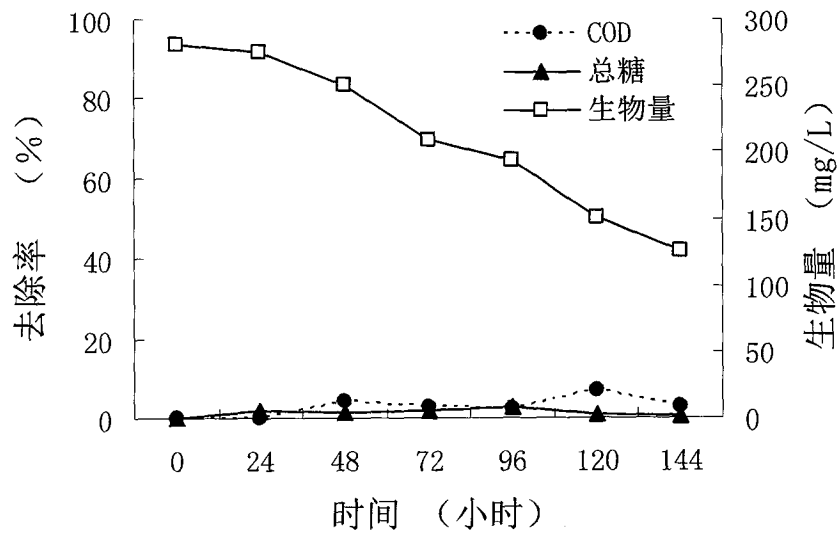


图 2