



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110358669 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910692955.0

C12M 1/04(2006.01)

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 湘南学院

地址 423000 湖南省郴州市苏仙区湘南学院王仙岭校区

(72)发明人 周维成 杨德俊 卞杰松 邓斌  
刘文奇

(74)专利代理机构 长沙市和协专利事务所  
(普通合伙) 43115

代理人 熊晓妹

(51)Int.Cl.

C12M 1/00(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

C12M 1/26(2006.01)

C12M 1/24(2006.01)

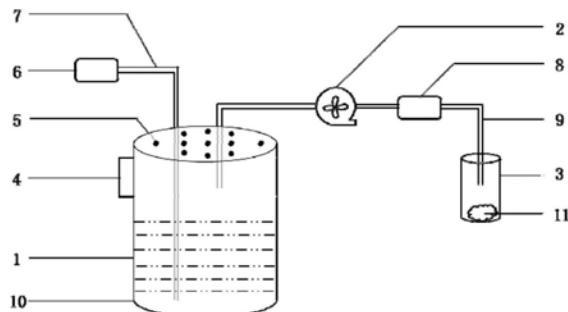
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种藻类异味采集装置及异味采集方法

(57)摘要

本发明公开了一种藻类异味采集装置，包括柱式培养瓶、光源、曝气装置、风机、气体流量计、吸附瓶。柱式培养瓶通过通气管与曝气装置连接，在柱式培养瓶顶部安装有可控光源并通过光源控制器调节。柱式培养瓶与吸附瓶通过风机利用收集管连接，气体流量计可对风速及时间进行设定。收集管内可放置不同吸附特性的吸附材料。本发明可对不同藻类生长条件进行光照强度和曝气强度设置，同时利用曝气带动水中异味物质的释放。该方法最大程度减少异味物质挥发，不需提取藻液采用原位采集的方式更能准确的反应藻细胞在生长过程中异味物质释放情况，具有简单、真实、易操作等特点，满足实验室条件下最大程度获取藻源性异味物质的需求。



1. 一种藻类异味采集装置，其特征在于，包括通过收集管连通的培养瓶、吸附瓶，培养瓶为柱式培养瓶，所述柱式培养瓶上设置可控光源以及曝气装置；所述收集管管道上安装有风机、气体流量计；柱式培养瓶通过通气管与曝气装置连接；通过柱式培养瓶对产异味藻类进行培养，利用光源和曝气装置为藻类光合作用提供光照和二氧化碳(CO<sub>2</sub>)；气体流量计可对风机的风速及时间进行设定；所述收集管管道一端伸入柱式培养瓶，另一端伸入至吸附瓶的底部，吸附瓶的底部设置不同吸附特性的吸附材料。

2. 根据权利要求1所述的藻类异味采集装置，其特征在于，所述柱式培养瓶整体为密封结构，由透明有机玻璃材料制成，整体呈圆柱形，直径200-300mm，高度400-600mm，柱式培养瓶顶端有机玻璃盖可通过螺纹与柱式培养瓶连接。

3. 根据权利要求2所述的藻类异味采集装置，其特征在于，所述光源安装在柱式培养瓶顶端，光源系统由20-80W全光谱波长400-840nm LED灯泡组成，LED灯泡以柱式培养瓶顶部圆心为中心呈圆形向四周分布，灯泡与安装在柱式培养瓶上的光源控制器电路连接，通过光源控制器对灯泡的光照强度和波长进行设定。

4. 根据权利要求3所述的藻类异味采集装置，其特征在于，所述吸附瓶为40-80ml螺纹口瓶，通过螺纹口盖与收集管连接。

5. 根据权利要求4所述的藻类异味采集装置，其特征在于，所述曝气装置功率为40-60w，排气量20-40L/min。

6. 根据权利要求5所述的藻类异味采集装置，其特征在于，所述通气管为L型玻璃导管，总长度500-800mm，直径4-6mm，一端与曝气装置连接，另一端与柱式培养瓶连接，通气管距离柱式培养瓶底端高度为10-30mm。

7. 根据权利要求6所述的藻类异味采集装置，其特征在于，所述收集管为U型玻璃导管，总长度300-500mm，直径4-6mm，一端与吸附瓶连接，另一端与柱式培养瓶连接，收集管距离柱式培养瓶顶端高度为5-10mm，距离吸附材料高度10-30mm。

8. 根据权利要求7所述的藻类异味采集装置，其特征在于，所述吸附材料包括活性炭、沸石。

9. 一种根据权利要求1-8任一所述的采集装置的藻类异味采集方法，其特征在于，包括以下步骤：将分离的产异味藻类接种于柱式培养瓶，柱式培养瓶含BG11培养基，在20μmol/(m<sup>2</sup>.s)、(25±1)℃、光照周期12h:12h(L:D)的条件下，24h不间断曝气培养，通气流量设置为5L/min，取5g活性炭作为吸附剂，设置风机流量4L/min，吸附时间30min，每隔5d进行取样分析。

## 一种藻类异味采集装置及异味采集方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及藻类生物学研究领域,具体涉及一种藻类异味采集装置及采集方法。

### 背景技术

[0002] 异味物质(Taste and Odor, T&O)是指能被人感觉器官(鼻、口和舌)感受到的令人讨厌的或异常的气味。引起水体异味的原因有工农业的废水污染以及水体的富营养化等。近年来研究表明藻类是导致水源中异味发生的主要原因,在富营养化水体中,由于营养物的过剩,使得一些藻、菌过量繁殖。大量的藻、菌繁殖不仅影响水体的正常使用,而且产生各种次级代谢产物,如藻毒素和异味物质。其中蓝藻、绿藻、硅藻等均能产生相应的异味。据有关报道,从目前分离确认的藻类来看,已有200多种藻源性异味物质,蓝藻尤其是丝状蓝藻所产生的异味物质占已知异味藻的25%以上,其中产土霉味异味的藻类分布最为广泛。因此,蓝藻被认为水体异味的主要生产者,消除因蓝藻繁殖而带来的藻源异味物作为常规的水处理方法。

[0003] 目前,异味物质的检测是采用不同的前处理方法对异味物质进行富集,再结合气质联用仪(GC-MS)来定性分析,因此富集方法的灵敏度主要取决于样品前处理的富集效率。常用的富集方法有蒸汽蒸馏法、液-液萃取法、闭环捕集法、开环捕集法、固相萃取法等。然而异味物质作为挥发性有机物,在样品富集过程中为了最大程度体现样品真实值,富集时间相对会增加。然而随着富集时间的延长,富集效率也不断下降。不仅如此,在实验室条件对藻类异味物质监测过程中发现,大量异味物质被释放到空气中,实际检测结果与理论值存在很大差异。因此针对以上问题,建立一种可靠准确的藻类异味采集方法一直是异味物质的研究热点。本发明将藻类生长过程与吸附装置结合,无需将藻细胞脱离原生环境,利用吸附瓶实时对异味物质进行富集,摆脱了传统富集过程中时间周期长、结果不准确的缺点,更有利于研究藻类异味释放的过程。

[0004] 目前尚未检索到藻类异味采集装置及方法的报道和使用。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的之一在于提供一种藻类异味采集装置,解决现有技术中存在的不能准确反应藻细胞在生长过程中异味物质释放的问题。

[0006] 本发明提供的藻类异味采集装置,包括通过收集管连通的培养瓶、吸附瓶,培养瓶为柱式培养瓶,所述柱式培养瓶上设置可控光源以及曝气装置;所述收集管管道上安装有风机、气体流量计;柱式培养瓶通过通气管与曝气装置连接;通过柱式培养瓶对产异味藻类进行培养,利用光源和曝气装置为藻类光合作用提供光照和二氧化碳(CO<sub>2</sub>)。气体流量计可对风机的风速及时间进行设定。所述收集管管道一端伸入柱式培养瓶,另一端伸入至吸附瓶的底部,吸附瓶的底部设置不同吸附特性的吸附材料。本发明可对不同藻类生长条件进行光照强度和曝气强度设置,同时利用曝气带动水中异味物质的释放。

[0007] 所述柱式培养瓶整体为密封结构,由透明有机玻璃材料制成,整体呈圆柱形,直径

200–300mm,高度400–600mm,柱式培养瓶顶端有机玻璃盖可通过螺纹与柱式培养瓶连接。

[0008] 所述光源安装在柱式培养瓶顶端,光源系统由20–80W全光谱波长400–840nm LED灯泡组成,LED灯泡以柱式培养瓶顶部圆心为中心呈圆形向四周分布,灯泡与安装在柱式培养瓶上的光源控制器电路连接,通过光源控制器对灯泡的光照强度和波长进行设定。

[0009] 所述吸附瓶为40–80ml螺纹口瓶,通过螺纹口盖与收集管连接。

[0010] 所述曝气装置功率为40–60w,排气量20–40L/min。

[0011] 所述通气管为L型玻璃导管,总长度500–800mm,直径4–6mm,一端与曝气装置连接,另一端与柱式培养瓶连接,通气管距离柱式培养瓶底端高度为10–30mm。

[0012] 所述收集管为U型玻璃导管,总长度300–500mm,直径4–6mm,一端与吸附瓶连接,另一端与柱式培养瓶连接,收集管距离柱式培养瓶顶端高度为5–10mm,距离吸附材料高度10–30mm。

[0013] 所述吸附材料包括活性炭、沸石。

[0014] 本发明的另一个目的提供了一种利用上述藻类异味采集装置进行异味采集的方法,该方法包括以下步骤:

[0015] 将分离的产异味藻类接种于柱式培养瓶,柱式培养瓶含BG11培养基,在 $20\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 、(25±1) °C、光照周期12h:12h(L:D)的条件下,24h不间断曝气培养,通气流量设置为5L/min;取5g活性炭或沸石作为吸附剂,设置风机流量4L/min,吸附时间30min,每隔5d进行取样分析。

[0016] 有益效果:

[0017] 1.本发明可应用于藻类培养过程中的异味采集,实时对异味物质释放情况进行监测。

[0018] 2.根据不同藻类的生长特性设定不同光照强度与波长,方便了解藻细胞异味随环境变化过程中异味释放情况。

[0019] 3.在异味物质检测过程中,最大程度减少异味物质的损耗,更能真实的反应真实值。

[0020] 4.异味采集成本相比较现有技术成本大大降低,不会对环境造成危害,操作更加方便。

## 附图说明

[0021] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。在附图中:

[0022] 图1为本发明所述一种藻类异味采集装置示意图;

[0023] 图2为实施例二测定藻细胞土臭素释放量图。

[0024] 其中1–柱式培养瓶,2–风机,3–吸附瓶,4–光源控制器,5–光源,6–曝气装置,7–通气管,8–气体流量计,9–收集管,10–藻液,11–吸附材料。

## 具体实施方式

[0025] 以下将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0026] 实施例1

[0027] 参照图1,一种藻类异味采集装置示意图,其特征在于:包括柱式培养瓶(1)、风机(2)、吸附瓶(3)、光源控制器(4)、光源(5)、曝气装置(6)、通气管(7)、气体流量计(8)、收集管(9)、藻液(10)、吸附材料(11)。柱式培养瓶(1)整体为密封结构,由透明有机玻璃材料制成,整体呈圆柱形,直径200mm,高度400mm。柱式培养瓶(1)顶端有机玻璃盖可通过螺纹与柱式培养瓶(1)连接。方便添加藻液(10)。柱式培养瓶(1)顶端安装有35w全光谱波长400-840nm LED灯泡,并通过光源控制器(4)进行控制。通气管(7)为L型玻璃导管,总长度600mm,直径5mm,一端与曝气装置(6)连接,另一端与柱式培养瓶(1)连接,通气管(7)距离柱式培养瓶(1)底端高度为10mm。曝气装置(6)功率为40w,排气量20L/min。吸附瓶(3)为40mL螺纹口瓶,通过螺纹口盖与收集管(9)连接。收集管(9)为U型玻璃导管,总长度500mm,直径5mm,一端与吸附瓶(3)连接,另一端与柱式培养瓶(1)连接,在通气管中部装有风机(2)与气体流量计(8),风机(2)功率为20w,排气量10L/min。收集管(9)距离柱式培养瓶(1)顶端高度为5mm,距离吸附材料(11)高度10mm。在异味采集之前向吸附瓶(3)中加5g活性炭作为吸附剂。

[0028] 在实际操作过程中要根据培养藻类的种类合理选择LED光源光照强度和波长并根据异味物质特征选择吸附材料。

[0029] 实施例2

[0030] 对分离的一株产土臭素(Geosmin)蓝藻进行产异味特征分析。将该株蓝藻接种于含BG11培养基的柱式培养瓶,在 $20\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 、 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 、光照周期12h:12h(L:D)的条件下,24h不间断曝气培养,通气流量设置为5L/min。每隔5d进行取样分析,取5g活性炭作为吸附剂,设置风机流量4L/min,吸附时间30min。

[0031] 将实施例2中吸附完成后的活性炭装入40mL螺纹口瓶中,加入25mL超纯水、8g氯化钠利用顶空固相萃取法(HS-SPME)进行萃取。在萃取完成后,拔出萃取针,插入气相进样室解吸5min。测定藻细胞生长过程异味物质释放量。结果见图2,随着藻细胞的生长,土臭素释放量不断增加,20天时达到最大值,随后不断下降。表明该方法能正确反应藻细胞生长过程异味物质释放情况。

[0032] 上述内容仅为本发明典型实施方式,并且易于作出其他多种变化而不超出本发明权利要求中描述的准确范围。

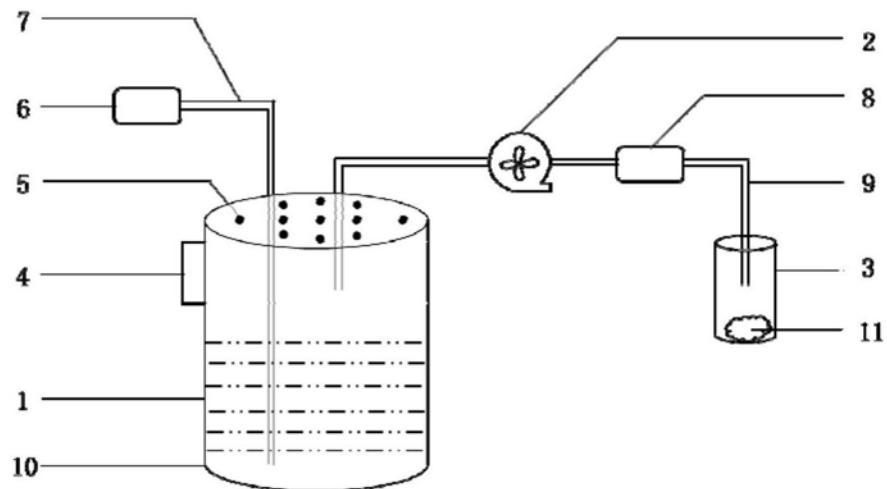


图1

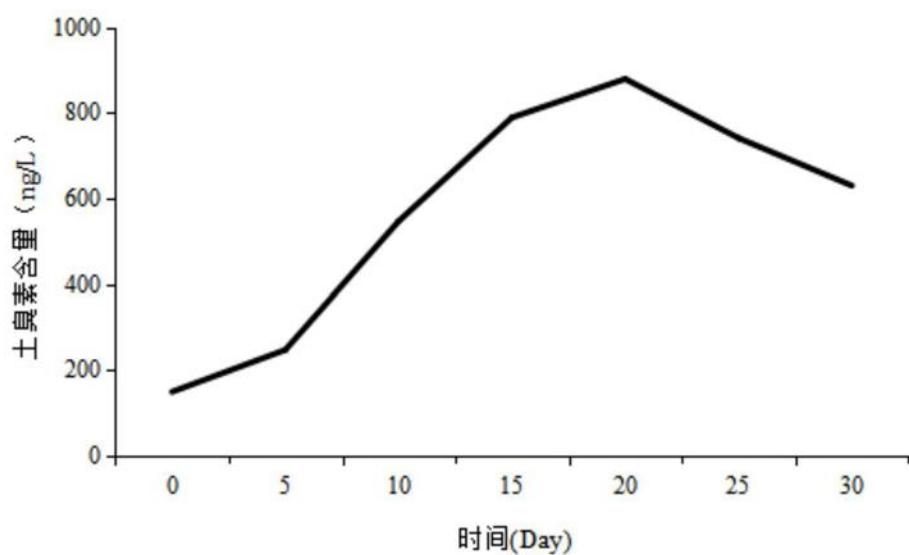


图2