



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107318894 B

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201710552163.4

A01N 59/00(2006.01)

(22)申请日 2017.07.07

A01P 13/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

A01P 1/00(2006.01)

申请公布号 CN 107318894 A

C02F 1/50(2006.01)

(43)申请公布日 2017.11.07

(56)对比文件

(73)专利权人 华北理工大学

CN 103461390 A,2013.12.25,

地址 063009 河北省唐山市新华西道46号

CN 104261523 A,2015.01.07,

(72)发明人 王梅梅 熊亚南 章广玲 侯晓丽

周晓见等.广玉兰、龙爪槐和黄杨化感物质对铜绿微囊藻生长的抑制.《环境污染与防治》.2010,第32卷(第11期),

孔艺璇 张海东

审查员 廖慨

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 史霞

(51)Int.Cl.

A01N 65/08(2009.01)

A01N 65/46(2009.01)

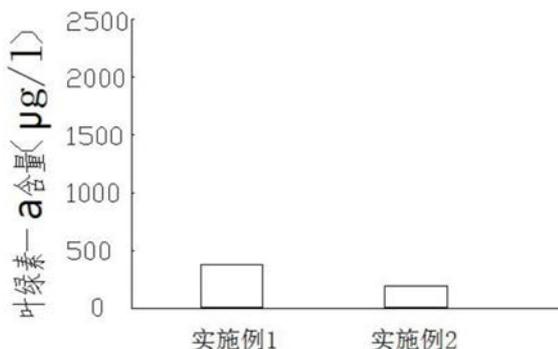
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

用于铜绿微囊藻治理的抑制剂及其制备和使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,主要包括以下重量份的原料:黄杨水提取物75-90、硝酸钠3-8、碳酸钠3-5和絮凝剂3-5,且所述抑制剂的pH值为8.5。其主要成分由黄杨的叶片中提取得到,成本低、见效快,抑制铜绿微囊藻效果明显,同时不污染水体,安全环保。同时,用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法中,仅需对黄杨的叶片进行干燥、粉碎并浸提,然后与其他原料混合,制备方法简单易于掌握,适合大规模量化生产并使用,另外,通过在抑制剂中加入一定量的中药成分,在能够提高所述抑制剂对铜绿微囊藻的抑制效果的同时,还能实现对水质的杀菌和净化。



1. 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,其中,主要包括以下重量份的原料:

黄杨水提物75-90、硝酸钠3-8、碳酸钠3-5和絮凝剂3-5,且所述抑制剂的pH值为8.5;

其中,所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法主要包括以下步骤:

步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为5-8%,并将烘干后的叶片粉碎至50-100目,得到黄杨叶片粉末;

步骤2、取黄杨叶片粉末5-10重量份加入500-1000重量份的无菌蒸馏水中,搅拌均匀并加热至沸腾1h后,抽滤取上清液,得到叶片粗提液;

步骤3、在所述叶片粗提液中加入0.08-0.3重量份的碳酸钠,搅拌均匀后将沉淀物滤除,得到二级叶片粗提液;

步骤4、在所述二级叶片粗提液中加入0.1-0.4重量份的硝酸钠和0.08-0.3重量份的絮凝剂,搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解,并调节pH值为8.5,得到三级叶片粗提液;

步骤5、将所述三级叶片粗提液经115-125℃高温灭菌20min,冷却至4℃保存,即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

2. 如权利要求1所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,其中,还包括20-30重量份的辅料,所述辅料由以下重量份的原料提取得到:

蒲公英25-35、紫花地丁15-25、半边莲15-25、白毛夏枯草10-20、苦楝皮5-15、益母草25-35、百部10-20、淫羊藿15-25、兰草10-20、青蒿15-25、狗舌草15-25、地肤子10-20以及车前草15-25。

3. 如权利要求1所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,其中,所述絮凝剂为丙烯酰胺、乙二胺四醋酸二钠、天然有机酸及丙烯酰胺聚合物中的一种或几种。

4. 如权利要求1所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,其中,所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法主要包括以下步骤:

步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为5-8%,并将烘干后的叶片粉碎至50-100目,得到黄杨叶片粉末;

步骤2、将重量份分别为蒲公英30、紫花地丁20、半边莲20、白毛夏枯草15、苦楝皮10、益母草30、百部15、淫羊藿20、兰草15、青蒿20、狗舌草20、地肤子15以及车前草20的中药混合后粉碎至50-100目,得到辅料粉末;

步骤3、取黄杨叶片粉末5-10重量份和辅料粉末1-2重量份加入500-1000重量份的无菌蒸馏水中,搅拌均匀并加热至沸腾1h后,抽滤取上清液,得到叶片粗提液;

步骤4、在所述叶片粗提液中加入0.08-0.3重量份的碳酸钠,搅拌均匀后将沉淀物滤除,得到二级叶片粗提液;

步骤5、在所述二级叶片粗提液中加入0.1-0.4重量份的硝酸钠和0.08-0.3重量份的絮凝剂,搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解,并调节pH值为8.5,得到三级叶片粗提液;

步骤6、将所述三级叶片粗提液经115-125℃高温灭菌20min,冷却至4℃保存,即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

5. 一种如权利要求1所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的使用方法,其中,将所述抑制剂加入铜绿微囊藻藻液中,所述抑制剂与铜绿微囊藻藻液的用量配比为1-5mL:1L。

6. 如权利要求5所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的使用方法,其中,将所述抑制剂在铜绿微囊藻生长至对数期时开始投放,投放量为0.3-0.48mL/L,投放周期为7d。

用于铜绿微囊藻治理的抑制剂及其制备和使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及藻类抑制剂的制备技术领域,特别涉及一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂及其制备方法和使用方法。

背景技术

[0002] 近年来,为改善人文环境,提升城市品位,人工湖成为城市规划和发展中的首要选择。但修建人工湖后,由于人类活动使得水体富营养化,引起藻类过量繁殖,水质恶化,发生“水华”,不仅起不到美化生活的作用,反而严重影响了人们的生活。水华藻类如铜绿微囊藻(*Microcystis viridis*)、惠氏微囊藻(*M.wesenbergii*)、鱼腥藻(*Anabaena*)、念珠藻(*Nostoc*)、颤藻(*Oscillatoria*)等还可产生藻毒素,其中微囊藻毒素(MC)是一类分布最广、危害最严重的毒素,具有肝毒性,能导致动物和人的急性中毒,长期接触则会诱发肝癌、甚至导致死亡,所以微囊藻及其毒素是目前主要研究对象。可见,对城市景观水体的富营养化倾向或潜在趋势既有研究的紧迫性,又有必要性。

[0003] 溶藻微生物是对水体里的藻类具有抑制或致死作用的一类微生物的总称,在自然环境中大量存在,通过直接或间接方式,抑制藻类生长或杀死藻类,从而溶解藻细胞。定义通过研究微囊藻的微生物降解过程,不但可以掌握微囊藻及其毒素在水体中的变化规律,对水质安全性进行正确评价,还可以分离出高效降解菌用于微囊藻污染的治理。微生物降解具有成本低、安全性强、治理周期短、利于生态修复等优点,目前微生物降解被认为是水体中微囊藻去除的一个重要途径。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本发明还有一个目的是提供一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,主要成分由黄杨的叶片中提取得到,成本低、见效快,抑制铜绿微囊藻效果明显,同时不污染水体,安全环保。

[0006] 本发明还有一个目的是提供一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法,仅需对黄杨的叶片进行干燥、粉碎并浸提,然后与其他原料混合,制备方法简单易于掌握,适合大规模量化生产并使用。

[0007] 本发明还有一个目的是提供一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,通过在抑制剂中加入一定量的中药成分,在能够提高所述抑制剂对铜绿微囊藻的抑制效果的同时,还能实现对水质的杀菌和净化。

[0008] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,主要包括以下重量份的原料:

[0009] 黄杨水提取物75-90、硝酸钠3-8、碳酸钠3-5和絮凝剂3-5,且所述抑制剂的pH值为8.5。

[0010] 优选的是,所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂中,还包括20-30重量份的辅料,

所述辅料由以下重量份的原料提取得到：

[0011] 蒲公英25-35、紫花地丁15-25、半边莲15-25、白毛夏枯草10-20、苦楝皮5-15、益母草25-35、百部10-20、淫羊藿15-25、兰草10-20、青蒿15-25、狗舌草15-25、地肤子10-20以及车前草15-25。

[0012] 优选的是，所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂中，所述絮凝剂为丙烯酰胺、乙二胺四醋酸二钠、天然有机酸及丙烯酰胺聚合物中的一种或几种。

[0013] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法，主要包括以下步骤：

[0014] 步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为5-8%，并将烘干后的叶片粉碎至50-100目，得到黄杨叶片粉末；

[0015] 步骤2、取黄杨叶片粉末5-10重量份加入500-1000重量份的无菌蒸馏水中，搅拌均匀并加热至沸腾1h后，抽滤取上清液，得到叶片粗提液；

[0016] 步骤3、在所述叶片粗提液中加入0.08-0.3重量份的碳酸钠，搅拌均匀后将沉淀物滤除，得到二级叶片粗提液；

[0017] 步骤4、在所述二级叶片粗提液中加入0.1-0.4重量份的硝酸钠和0.08-0.3重量份的絮凝剂，搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解，并调节pH值为8.5，得到三级叶片粗提液；

[0018] 步骤5、将所述三级叶片粗提液经115-125℃高温灭菌20min，冷却至4℃保存，即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

[0019] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法，主要包括以下步骤：

[0020] 步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为5-8%，并将烘干后的叶片粉碎至50-100目，得到黄杨叶片粉末；

[0021] 步骤2、将重量份分别为蒲公英30、紫花地丁20、半边莲20、白毛夏枯草15、苦楝皮10、益母草30、百部15、淫羊藿20、兰草15、青蒿20、狗舌草20、地肤子15以及车前草20的中药混合后粉碎至50-100目，得到辅料粉末；

[0022] 步骤3、取黄杨叶片粉末5-10重量份和辅料粉末1-2重量份加入500-1000重量份的无菌蒸馏水中，搅拌均匀并加热至沸腾1h后，抽滤取上清液，得到叶片粗提液；

[0023] 步骤4、在所述叶片粗提液中加入0.08-0.3重量份的碳酸钠，搅拌均匀后将沉淀物滤除，得到二级叶片粗提液；

[0024] 步骤5、在所述二级叶片粗提液中加入0.1-0.4重量份的硝酸钠和0.08-0.3重量份的絮凝剂，搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解，并调节pH值为8.5，得到三级叶片粗提液；

[0025] 步骤6、将所述三级叶片粗提液经115-125℃高温灭菌20min，冷却至4℃保存，即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

[0026] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的使用方法，将所述抑制剂加入铜绿微囊藻藻液中，所述抑制剂与铜绿微囊藻藻液的用量配比为1-5mL:1L。

[0027] 优选的是，所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的使用方法中，将所述抑制剂在铜绿微囊藻生长至对数期时开始投放，投放量为0.3-0.48mL/L，投放周期为7d。

[0028] 本发明至少包括以下有益效果：

[0029] 本发明通过在湖边选取80中常见植物，如黄杨、广玉兰、山桃、洋槐等，对其叶片进行提取，并对其提取液在相同培养条件下添加至铜绿微囊藻藻液中，并在0天、4天和7天时对藻液中叶绿素-a、丙二醛以及可溶性蛋白含量这三个代表藻类生物量的重要指标进行分

别测量,由测量结果比对发现,湖边常见植物中广玉兰、龙抓槐以及黄杨叶片提取液对于铜绿微囊藻的生长具有一定的抑制作用,抑制率一般不高于85%。另进行实验发现抑制剂的pH值、硝酸钠的含量以及氯化钙的含量均对抑制剂的抑制效果存在影响,因而通过调节抑制剂的pH值,并在上述植物提取液中加入硝酸钠和碳酸钠后,在铜绿微囊藻藻液中进行实验,发现在加入上述化学剂后,黄杨水提物制成的抑制剂的抑制效果最为明显,因而选用了黄杨水提物、硝酸钠和碳酸钠的定量组分混合制成铜绿微囊藻的抑制剂,且抑制作用明显,抑制率在第7天时达到了98.9%。且黄杨为常见绿植,使得采用黄杨水提物制成的铜绿微囊藻抑制剂成本低廉,适宜大规模推广生产使用。

[0030] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0031] 图1为不同植物提取液制成的抑制剂添加至微囊藻藻液后对叶绿素-a含量的测定图;

[0032] 图2为不同植物提取液制成的抑制剂添加至微囊藻藻液后对丙二醛含量的测定图;

[0033] 图3为不同植物提取液制成的抑制剂添加至微囊藻藻液后对可溶性蛋白含量的测定图;

[0034] 图4为本发明所述的用于铜绿微囊藻治理的抑制剂在不同pH值下的溶藻效果图;

[0035] 图5为添加硝酸钠后本发明所述的抑制剂的溶藻效果图;

[0036] 图6为氯化钙对溶藻效果的影响的柱状图;

[0037] 图7为实施例1和2溶藻效果的对比图。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0039] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0040] 本发明提供一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂,主要包括以下重量份的原料:黄杨水提物75-90、硝酸钠3-8、碳酸钠3-5和絮凝剂3-5,且所述抑制剂的pH值为8.5。

[0041] 在上述方案中,黄杨对土壤、水分等各方面要求不严格,极易成活,在我国分布广泛,有着丰富的资源,采用黄杨制成的铜绿微囊藻的抑制剂成本低,抑制作用明显,对湖面的铜绿微囊藻治理具有积极的效果,通过反复实验发现抑制剂的pH值在8.5时,溶藻效果最好,因而可在抑制剂的制备过程中通过氢氧化钠的滴定调整抑制剂的pH值至8.5。硝酸钠的加入能够加强溶藻效果。碳酸钠的加入能够和抑制剂中含有的少量的氯化钙发生反应,使得钙离子跟碳酸根结合生成碳酸钙沉淀物,进而去除抑制剂中的钙离子,氯化钙的存在会显著影响溶藻效果,因而通过碳酸钠的添加,将氯化钙由抑制剂中去除,提高了所述抑制剂对铜绿微囊藻的抑制效果。另外,通过在抑制剂中加入絮凝剂,能够使铜绿微囊藻被杀灭并溶解的藻细胞凝结在一起并沉淀,从而实现净化水质的目的,使得湖面或者水面清澈,有效

抑制了水华现象的产生。

[0042] 一个优选方案中,还包括20-30重量份的辅料,所述辅料由以下重量份的原料提取得到:蒲公英25-35、紫花地丁15-25、半边莲15-25、白毛夏枯草10-20、苦楝皮5-15、益母草25-35、百部10-20、淫羊藿15-25、兰草10-20、青蒿15-25、狗舌草15-25、地肤子10-20以及车前草15-25。

[0043] 在上述方案中,通过在抑制剂中加入上述中药的提取液,对铜绿微囊藻的抑制作用进一步增强,使得抑制率达到了99.6%,基本实现了对铜绿微囊藻的完全抑制,而其中蒲公英清热抗菌对金色葡萄球菌,溶血性链球菌及卡他球菌有较强的抑制作用,紫花地丁清热对真菌有抑制作用,半边莲对真菌有明显的抑制作用,白毛夏枯草杀菌作用强大,苦楝子杀菌杀虫,益母草清热解毒杀菌肥土,百部杀蛔虫寸虫饶虫,淫羊藿杀真菌灭虫对菌类有抑制作用,兰草杀虫毒,青蒿杀虫抗菌,狗舌草可以杀菌灭虫对看不见的细菌它能有效地解决这些问题,地肤子杀菌除湿,车前草杀菌灭虫,因而通过将上述中药成分添加至所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂中,不仅能够提高抑制剂的抑制率,还能够有效防止铜绿微囊藻溶藻后的残留物滋生细菌和害虫,同时还对湖底底泥具有杀菌和肥土的效果,以利于湖内其他水生植物的生长,以及鱼类的存活。

[0044] 一个优选方案中,所述絮凝剂为丙烯酰胺、乙二胺四醋酸二钠、天然有机酸及丙烯酰胺聚合物中的一种或几种。

[0045] 在上述方案中,通过絮凝剂的加入,能够使得藻类残留物凝结并下沉,从而使得上层水面清澈透明,有效防止了水华现象的发生。

[0046] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法,主要包括以下步骤:

[0047] 步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为5-8%,并将烘干后的叶片粉碎至50-100目,得到黄杨叶片粉末;

[0048] 步骤2、取黄杨叶片粉末5-10重量份加入500-1000重量份的无菌蒸馏水中,搅拌均匀并加热至沸腾1h后,抽滤取上清液,得到叶片粗提液;

[0049] 步骤3、在所述叶片粗提液中加入0.08-0.3重量份的碳酸钠,搅拌均匀后将沉淀物滤除,得到二级叶片粗提液;

[0050] 步骤4、在所述二级叶片粗提液中加入0.1-0.4重量份的硝酸钠和0.08-0.3重量份的絮凝剂,搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解,并调节pH值为8.5,得到三级叶片粗提液;

[0051] 步骤5、将所述三级叶片粗提液经115-125℃高温灭菌20min,冷却至4℃保存,即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

[0052] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法,主要包括以下步骤:

[0053] 步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为5-8%,并将烘干后的叶片粉碎至50-100目,得到黄杨叶片粉末;

[0054] 步骤2、将重量份分别为蒲公英30、紫花地丁20、半边莲20、白毛夏枯草15、苦楝皮10、益母草30、百部15、淫羊藿20、兰草15、青蒿20、狗舌草20、地肤子15以及车前草20的中药混合后粉碎至50-100目,得到辅料粉末;

[0055] 步骤3、取黄杨叶片粉末5-10重量份和辅料粉末1-2重量份加入500-1000重量份的无菌蒸馏水中,搅拌均匀并加热至沸腾1h后,抽滤取上清液,得到叶片粗提液;

[0056] 步骤4、在所述叶片粗提液中加入0.08-0.3重量份的碳酸钠,搅拌均匀后将沉淀物

滤除,得到二级叶片粗提液;

[0057] 步骤5、在所述二级叶片粗提液中加入0.1-0.4重量份的硝酸钠和0.08-0.3重量份的絮凝剂,搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解,并调节pH值为8.5,得到三级叶片粗提液;

[0058] 步骤6、将所述三级叶片粗提液经115-125℃高温灭菌20min,冷却至4℃保存,即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

[0059] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的使用方法,将所述抑制剂加入铜绿微囊藻藻液中,所述抑制剂与铜绿微囊藻藻液的用量配比为1-5mL:1L。

[0060] 在上述方案中,通过将抑制剂加入铜绿微囊藻藻液中,发现抑制剂的用量在与藻液为1-5mL:1L时,抑制剂的抑制效果已经相当明显,当在1L藻液中加入6mL抑制剂后,与加入5mL抑制剂时,抑制效果并未见提高,因而限定抑制剂与铜绿微囊藻藻液的用量配比为1-5mL:1L,即抑制剂的用量少,效果明显。仅需将抑制剂加入藻液中,即可实现溶藻,使用方法简单易于实现。

[0061] 一个优选方案中,将所述抑制剂在铜绿微囊藻生长至对数期时开始投放,投放量为0.3-0.48mL/L,投放周期为7d。

[0062] 在上述方案中,铜绿微囊藻在对数期时生长迅速,抑制剂在对数期时加入,能够最大程度的抑制藻类的生长,而通过在铜绿微囊藻藻液中的抑制剂用量的实验,发现当面对大型湖面时,抑制剂在湖面上的喷洒量为0.3-0.48mL/L时,连续喷洒7天,则可对铜绿微囊藻起到良好的溶藻效果,总体的抑制率高达98.9%,用量少,但是效果明显。

[0063] 实施例1

[0064] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法,主要包括以下步骤:

[0065] 步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为7%,并将烘干后的叶片粉碎至60目,得到黄杨叶片粉末;

[0066] 步骤2、取黄杨叶片粉末10重量份加入1000重量份的无菌蒸馏水中,搅拌均匀并加热至沸腾1h后,抽滤取上清液,得到叶片粗提液;

[0067] 步骤3、在所述叶片粗提液中加入0.2重量份的碳酸钠,搅拌均匀后将沉淀物滤除,得到二级叶片粗提液;

[0068] 步骤4、在所述二级叶片粗提液中加入0.3重量份的硝酸钠和0.2重量份的絮凝剂,搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解,并调节pH值为8.5,得到三级叶片粗提液;

[0069] 步骤5、将所述三级叶片粗提液经121℃高温灭菌20min,冷却至4℃保存,即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

[0070] 通过将实施例1制备的抑制剂5mL投入1L铜绿微囊藻藻液中进行培养,在培养至第7天时,对藻液中叶绿素-a的含量进行测定,发现实施例1制备的抑制剂对铜绿微囊藻的抑制率达到了98.9%。

[0071] 实施例2

[0072] 一种用于铜绿微囊藻治理的抑制剂的制备方法,主要包括以下步骤:

[0073] 步骤1、摘取黄杨的叶片洗净后烘干至含水量为7%,并将烘干后的叶片粉碎至60目,得到黄杨叶片粉末;

[0074] 步骤2、将重量份分别为蒲公英30、紫花地丁20、半边莲20、白毛夏枯草15、苦楝皮10、益母草30、百部15、淫羊藿20、兰草15、青蒿20、狗舌草20、地肤子15以及车前草20的中药

混合后粉碎至70目,得到辅料粉末;

[0075] 步骤3、取黄杨叶片粉末10重量份和辅料粉末1.5重量份加入1000重量份的无菌蒸馏水中,搅拌均匀并加热至沸腾1h后,抽滤取上清液,得到叶片粗提液;

[0076] 步骤4、在所述叶片粗提液中加入0.2重量份的碳酸钠,搅拌均匀后将沉淀物滤除,得到二级叶片粗提液;

[0077] 步骤5、在所述二级叶片粗提液中加入0.3重量份的硝酸钠和0.2重量份的絮凝剂,搅拌至硝酸钠和絮凝剂完全溶解,并调节pH值为8.5,得到三级叶片粗提液;

[0078] 步骤6、将所述三级叶片粗提液经121℃高温灭菌20min,冷却至4℃保存,即得所述用于铜绿微囊藻治理的抑制剂。

[0079] 通过将实施例2制备的抑制剂5mL投入1L铜绿微囊藻藻液(藻液培养条件与实施例1中使用的藻液相同)中进行培养,在培养至第7天时,对藻液中叶绿素-a的含量进行测定,发现实施例2制备的抑制剂对铜绿微囊藻的抑制率达到了99.6%。

[0080] 实验数据

[0081] 1、通过对80种湖边常见植物进行提取,从中选出黄杨、广玉兰、龙抓槐、山桃以及洋槐五种对于铜绿微囊藻具有抑制作用的植物,将黄杨水提物、广玉兰水提物、龙抓槐水提物、山桃水提物和洋槐水提物以及等量无菌蒸馏水制成的抑制剂分别加入等量相同培养条件下培养的铜绿微囊藻藻液中,并对其中的叶绿素-a、丙二醛和可溶性蛋白的含量在培养0天、4天和7天时进行测量,得出的对比结果见图1-3,由图1-3的结果可见,广玉兰水提物对于铜绿微囊藻的抑制效果最为明显,龙抓槐和黄杨效果稍差,因而选取广玉兰、龙爪槐和黄杨三种作为备选的制备铜绿微囊藻抑制剂的原料。

[0082] 2、在由黄杨水提物、广玉兰水提物和龙抓槐水提物制成的抑制剂中分别通过氢氧化钠的滴定以调节所述抑制剂的pH值分别为6.5、7.5和8.5,而后将所述抑制剂分别添加至等量的相同培养条件下培养的铜绿微囊藻藻液中,并对其中的叶绿素-a的含量进行测量,测量结果如图4所示,pH值在8.5时的溶藻效果更好。

[0083] 3、在由黄杨水提物、广玉兰水提物和龙抓槐水提物制成的抑制剂中分别通过添加不同量硝酸钠,而后将所述抑制剂分别添加至等量的相同培养条件下培养的铜绿微囊藻藻液中,并对其中的叶绿素-a的含量进行测量,测量结果如图5所示,硝酸钠添加量较多时的溶藻效果更好,而此时硝酸钠的添加量为3-8重量份。

[0084] 4、在由黄杨水提物、广玉兰水提物和龙抓槐水提物制成的抑制剂中分别通过添加不同量氯化钙,而后将所述抑制剂分别添加至等量的相同培养条件下培养的铜绿微囊藻藻液中,并对其中的叶绿素-a的含量进行测量,测量结果如图6所示,氯化钙的含量越少时溶藻效果更好,因而添加碳酸钠3-5重量份能够基本去除抑制剂中的氯化钙。

[0085] 5、将实施例1和2制成的抑制剂分别添加至等量的相同培养条件下培养的铜绿微囊藻藻液中,并对其中的叶绿素-a的含量进行测量,测量结果如图7所示,实施例2的溶藻效果明显优于实施例1,且实施例2的抑制率基本接近100%,另外,通过在显微镜下观察实施例1和2溶藻后的水体发现,实施例2的水体中细菌含量最少,水质明显优于实施例1。

[0086] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限

于特定的细节和这里示出与描述的图例。

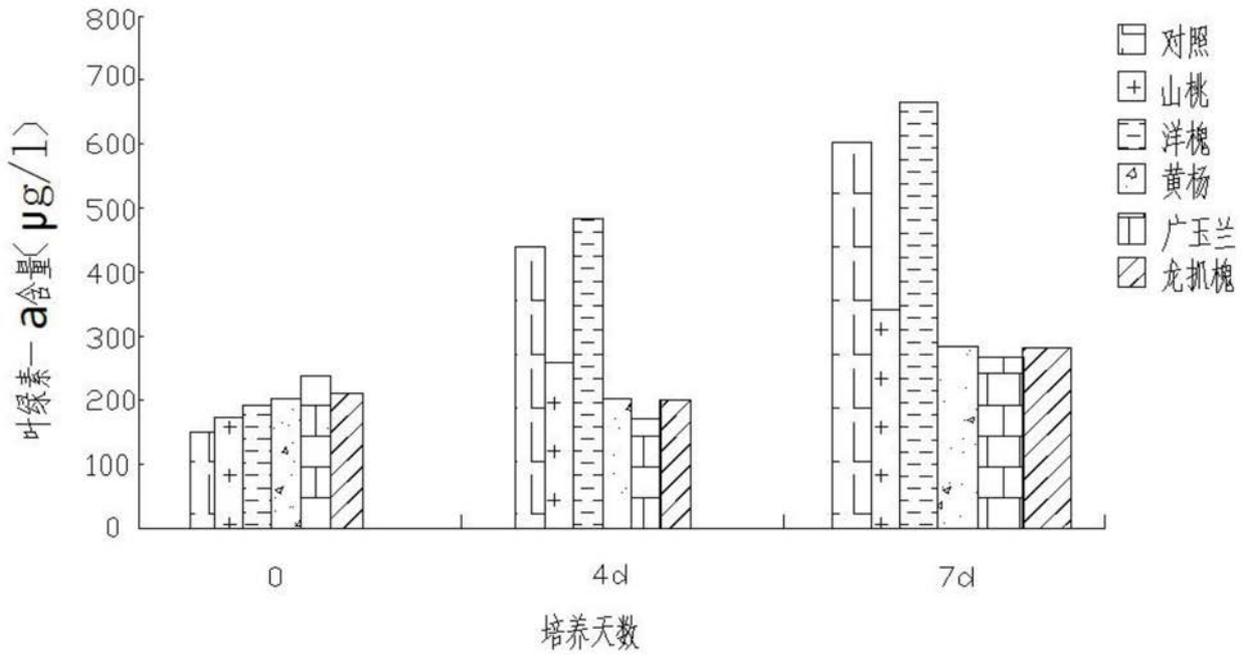


图1

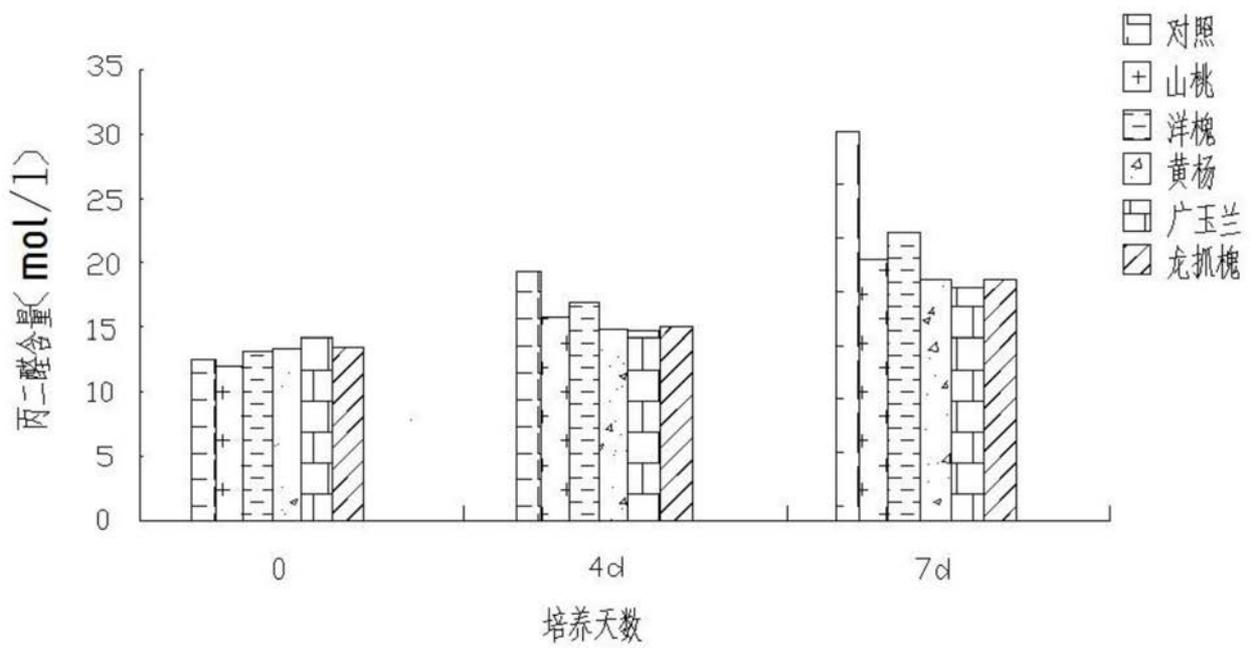


图2

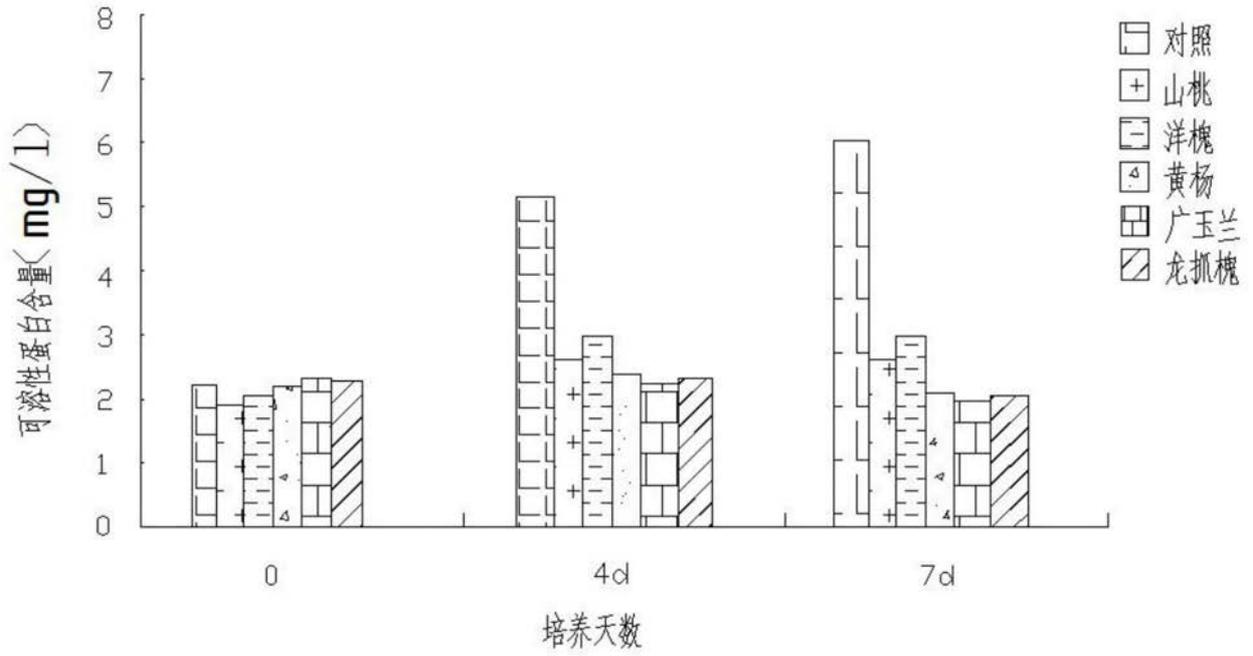


图3

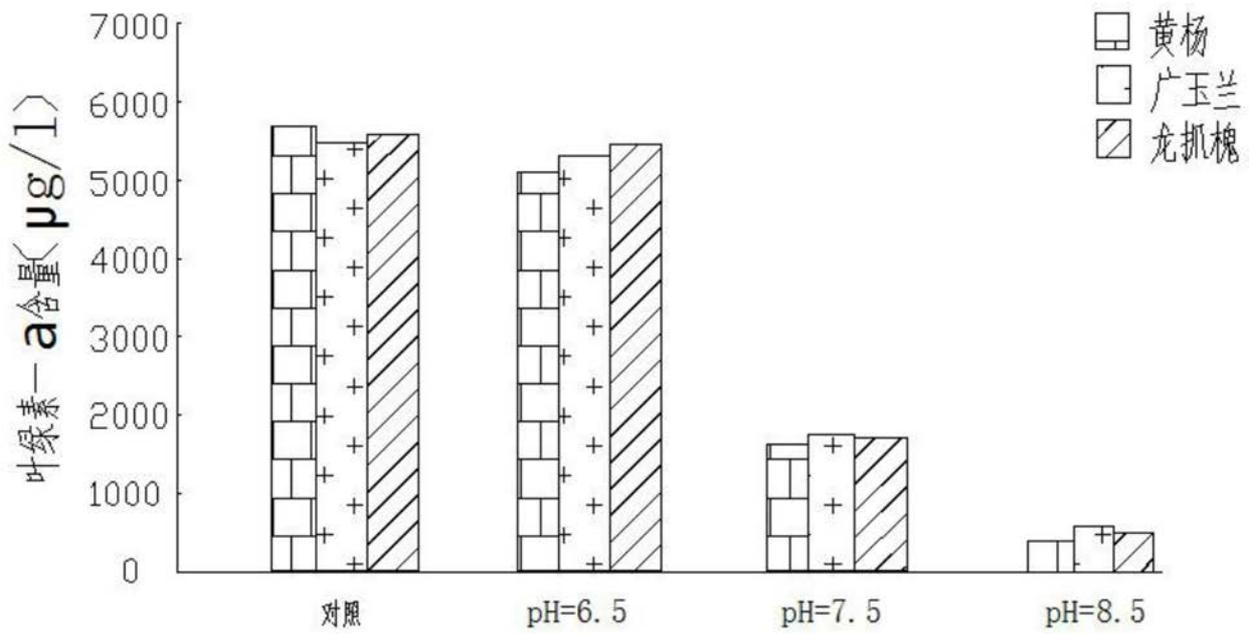


图4

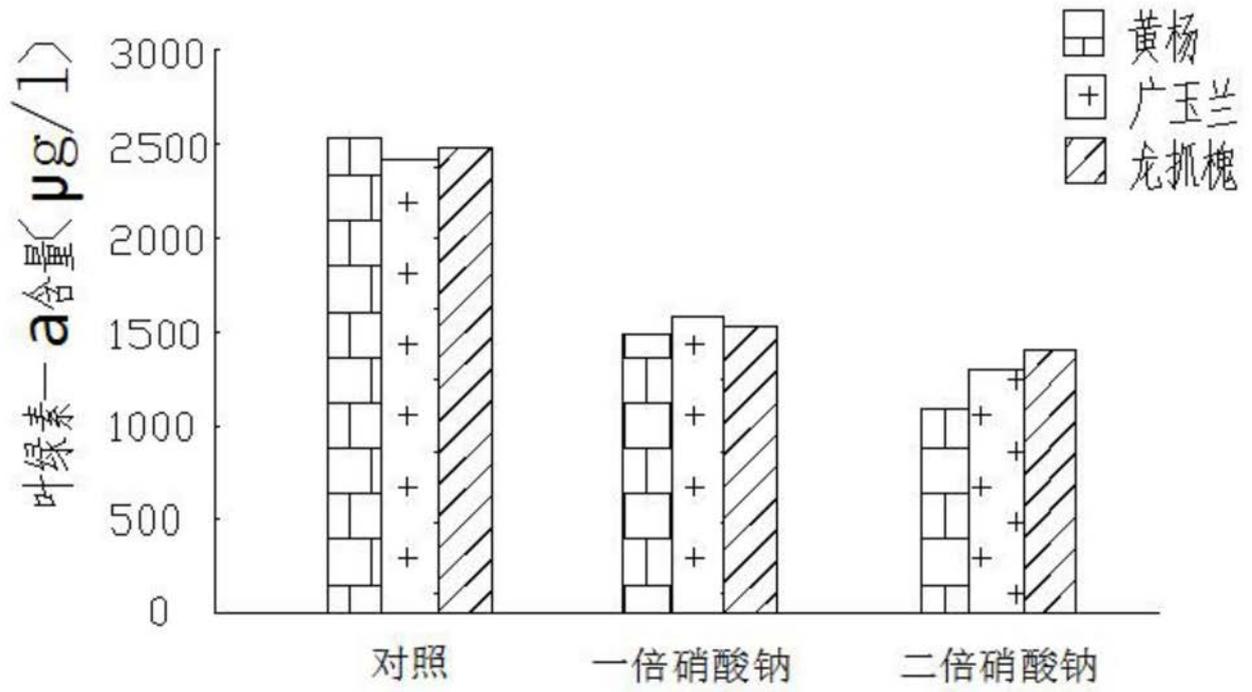


图5

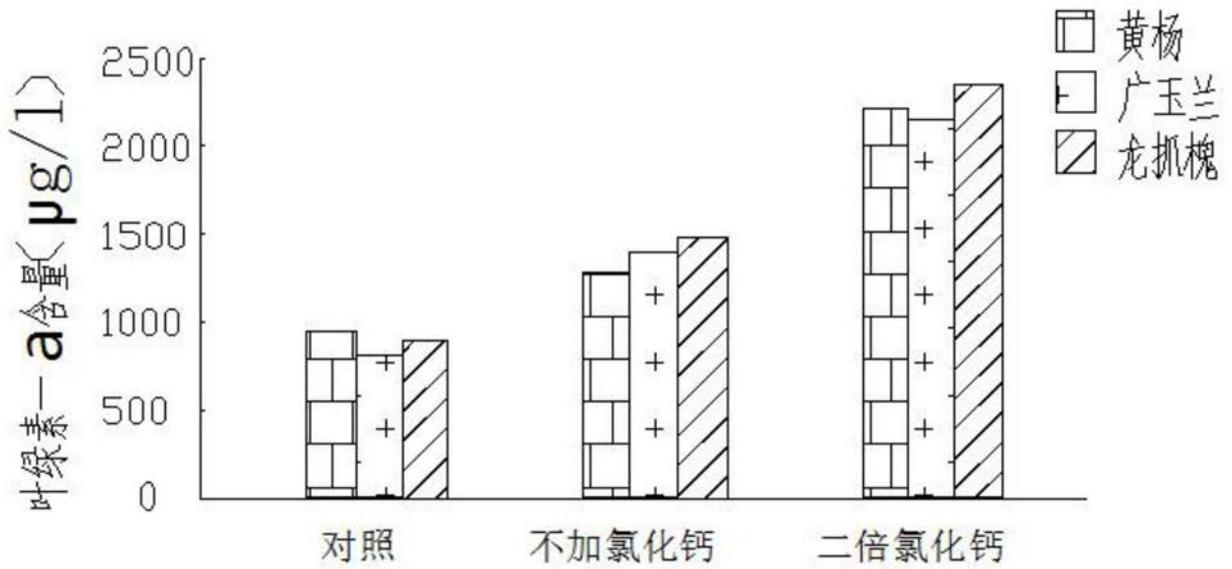


图6

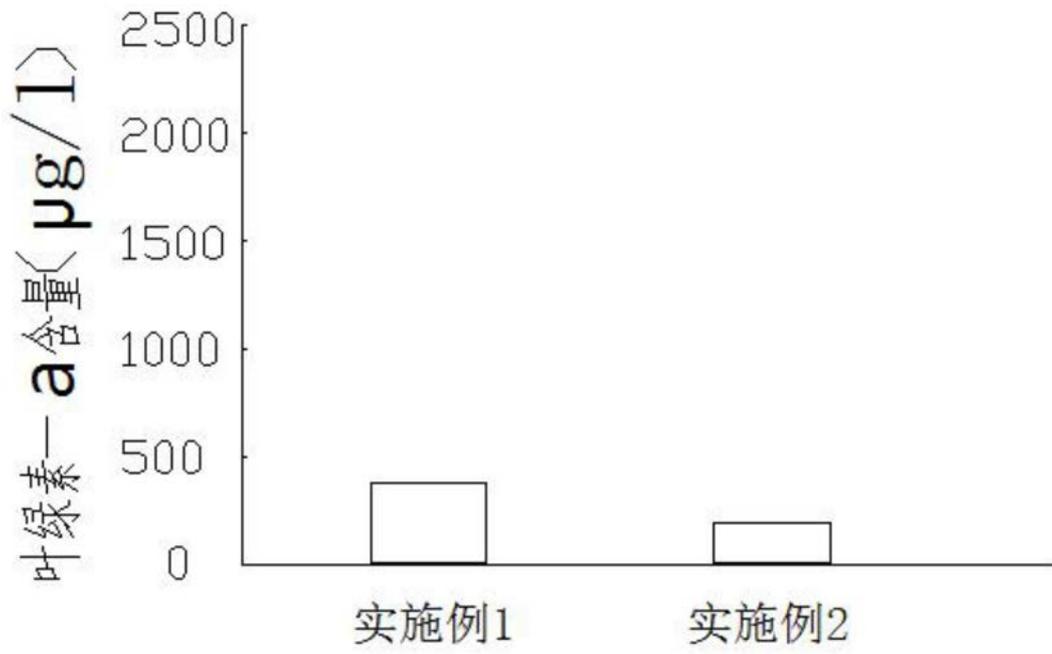


图7