

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910060219.X

[51] Int. Cl.

A01N 65/42 (2006.01)

A01N 65/34 (2009.01)

A01N 65/08 (2009.01)

A01N 37/40 (2006.01)

A01N 43/16 (2006.01)

A01N 43/08 (2006.01)

[43] 公开日 2010年1月13日

[11] 公开号 CN 101623012A

[51] Int. Cl. (续)

A01N 57/10 (2006.01)

A01N 61/00 (2006.01)

A01N 37/44 (2006.01)

A01P 13/00 (2006.01)

[22] 申请日 2009.7.31

[21] 申请号 200910060219.X

[71] 申请人 四川大学

地址 610207 四川省成都市双流县川大路2
段2号

[72] 发明人 陈文清 周丽蓉

[74] 专利代理机构 成都科海专利事务有限责任公
司

代理人 吕建平

权利要求书1页 说明书8页 附图1页

[54] 发明名称

植物浸出液基复合抑藻剂

[57] 摘要

本发明公开了一种用于抑制富营养化淡水水体中藻类过度生长,防止和消除淡水水华发生的植物浸出液基复合抑藻剂,其组分组成按重量百分比计为,植物浸出液50% - 80%,没食子酸5% - 30%和茶多酚5% - 30%,所述植物浸出液选自苹果浸出液、葡萄浸出液和洋葱浸出液。采用本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂治理富营养化淡水水体藻类过度生长,防止和消除淡水水华污染发生,具有效率高、成本低、无二次污染以及易于实施等显著优点,既适用于小型封闭水体,又适用于缓流大型水域。

1、一种植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于抑藻剂的组分主要包括植物浸出液、没食子酸和茶多酚，按重量百分比计其组分组成为：植物浸出液 50%-80%，没食子酸 5%-30%和茶多酚 5%-30%，所述植物浸出液选自苹果浸出液、葡萄浸出液和洋葱浸出液。

2、根据权利要求 1 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 5%-20%的异 Vc 钠。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 1%-10%的磷脂。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 2%-18%的植酸。

5、根据权利要求 3 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 2%-18%的植酸。

6、根据权利要求 1 或 2 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 1-20%的 EDTA 。

7、根据权利要求 3 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 1-20%的 EDTA。

8、根据权利要求 4 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 1-20%的 EDTA。

9、根据权利要求 5 所述的植物浸出液基复合抑藻剂，其特征在于复合抑藻剂还含有重量 1-20%的 EDTA。

植物浸出液基复合抑藻剂

技术领域

本发明涉及水华污染环境治理技术,更为具体地说,是涉及一种用于抑制富营养化淡水水体中藻类过度生长,防止和消除淡水水华发生的植物浸出液基复合抑藻剂。

背景技术

目前,天然水体富营养化已成为世界所面临的重大环境污染问题之一。在中国,淡水湖泊、水库富营养化问题十分严重,除了云南滇池、江苏太湖和安徽巢湖三大淡水湖泊已发生严重的蓝藻水华污染外,长江、黄河中下游的许多湖泊和水库中也都相继发生了不同程度的蓝藻水华污染现象并检测到了藻毒素的存在。部分湖泊中鱼虾基本绝迹,而代之以适应污染的各类底栖微小生物类群,湖泊水体的颜色、气味均有不同程度的恶化,部分湖泊甚至成为纳污水体。许多知名湖泊的地理位置处于大、中城市周边,它们的污染导致城市景观质量下降,严重影响了这些地区居民的身心健康。水质污染导致湖泊及其沿岸的生物多样性下降,特别是一些对人类有益的或有潜在价值的物种消失。同时这些湖泊水库都是重要的饮用水源,藻类死亡后释放出的藻毒素,在自然水体中降解缓慢,从而给人类健康埋下隐患。因此,面对天然淡水水体富营养化程度日益加剧和蓝藻水华暴发越来越频繁的局势,水体水华防治刻不容缓。

控制淡水富营养化藻类生长、治理水华污染的技术方法,目前归纳起来主要包括:(1)控制氮、磷等营养物的流入;(2)物理方法治理;(3)化学方法防治;(4)生态方法防治;(5)生物方法防治。其中控制氮、磷等营养物的流入主要是防止人类各种不合理的活动,减少和切断营养盐来源和通道,从而达到控制水域藻类生长和水华污染治理。物理治理方法是将污染物质转移到别的地方,从而达到控制水域藻类生长和水华污染治理,但污染物本身并没有得到根治,因此有很大的局限性,且成本很高,不宜大规模提倡。化学治理方法是以硫酸铜、氯化氯等杀藻剂对水域藻类进行灭杀,以达到控制水域藻类生长,但这种方法对水

域有时是雪上加霜,会使水中增加影响鱼类健康的新化学物质,会带来二次污染,不宜提倡。生态治理方法是通过种植水生湿地植物降低水体中的氮磷,以达到控制水域藻类生长和水华污染治理,这种方法是一种长期预防的有效方法,但这种方法实施工程巨大,耗时较长,在短期内难以见到效果,且还存在引入生物数量的问题,即在某一特定水域引入多少数量的生物能使水体生态系统不至于被破坏。因为在特定水域过量引入其他生物对水体生态系统本身会有严重的影响。

控制淡水富营养化藻类生长、治理水华污染,目前在学术界提倡的方法是生物防治方法。生物防治方法不仅具有效率高、成本低以及无二次污染等显著优点,且与当今世界提倡的人与自然和谐发展不谋而合,因此这项技术也成为当前水环境技术的研究开发的方向。目前采用生物方法控制富营养化水域藻类生长、治理水华污染的公开技术有:

1、生物激活剂生物修复技术。该技术是通过提供好氧微生物所需酵素、氧份及生长活动刺激剂,促进好氧微生物消化分散作用,加速去除污水中的有机污染物,提升水体溶氧,对污水进行处理。生物激活剂一种是由美国的一家公司生产,台湾能邦科技公司代理在中国大陆销售,另一种为美国的 Probiotic Solutions 公司研制的水体净化促生液(Bio-energizer, 简称 BE)。两种产品的成分接近,主要有氨基酸、尿素、腐殖酸、酶、维生素、酵母膏等 50 种以上的有机复合营养物,不含微生物。该技术的不足之处在于,生物激活剂在激活好氧微生物的同时也会促进藻类光合作用,虽然不会形成水华,但会使藻类生长超过对照样本,导致水体透明度降低。并且显效时间慢,通常要十天以上。

2、发酵稻草提取液(BFA)抑藻。该技术为上海强微生物技术有限公司开发完成,发酵稻草提取液由废弃稻秆经生物发酵而成,含有酚羟基、羧基和甲氧基等活性基团的氨基酸、多糖、多元有机酸和维生素等组成的生化复合液,用以提高微生物的活性,强化对污染水体生物修复的效果。该技术的缺陷和不足,一是只适用于浅层水体,对于长江三峡等大型水域则不太适用。二是该发酵液的抑藻作用具有特异性,对鱼腥藻和念珠藻有显著抑制效果,而对小球藻的抑制效果不明显,且对于实际的自然水体的抑藻长期效应还有待证实。另外实验研究表明,发酵稻草提取液灭菌后没有抑藻效果,这表明发酵稻草提取液是其所含微生物起主要抑藻作用,这也就是说将其应用到自然水体中会引入外来微生物,具有生物

安全隐患。现有很多市售及专利产品的生物抑藻剂（如上海林瑞水景园艺有限公司专利产品生物抑藻剂）都含有细菌，有着同样的生态安全问题。

3、大麥秆控藻。它的抑藻机理比较复杂，目前还没有彻底弄清。它是一种环境友好，生态安全、经济适用的有效控藻物质。但它在实际应用中不足之处在于：影响水体美观，妨碍水体的部分娱乐功能；并在大麥秆投放一定时间（一般为6-12月）后就不再具有抑藻效应；而且对它的后期处置问题也未有很好的解决途径。

4、生物制剂H。由清华大学开发，由木屑、麸皮等发酵而成。具有一定的抑藻效果，但作用较弱，并有一定色度，影响水体美观。

5、植物提取物抑藻。是一类利用植物化感物质抑制藻类生长的方法，一种是直接投放水生植物材料，如清华大学的胡洪营等已申请中国发明专利的方法，将水生植物粉碎后投入水体，杀灭藻类。该技术的不足之处与大麥秆一样，影响水面美观，并且后期处置麻烦。另一种是将抑藻物质从植物中提取出来，如天津农学院将黄连煮后的药剂用于抑藻，其不足是存在有颜色问题，会使水变黄。

6、植物化感物质抑藻。该技术是直接将水生植物粉碎后投入水体，以杀灭藻类。其不足之处是与大麥秆一样，影响水体美观，并且后期处置麻烦。

7、生化复合除藻剂。由三爱公司刘光钊发明，采用天然抑藻材料（由天然作物提取），加上一定的化学物质和微生物菌群，制作成A—3缓冲复合型除藻剂。这种除藻剂能改变有害藻类生长环境中的电解状态，诱导蓝藻超常光合作用，加快代谢，导致细胞破裂而死亡，同时促进消耗磷和其他养分，达到有效控制蓝藻生长的目的。但其中也含有微生物，也具有引入外来生物的生物安全性问题。也是治标不治本，方法单一，只适于短期抑藻。

发明内容

针对现有技术控制淡水富营养化藻类生长、治理水华污染存在的不足，本发明的目的旨在提供一种新的抑制富营养化淡水水体中藻类过渡生长，防止和消除淡水水华发生的植物浸出液基复合抑藻剂，以解决现有淡水富营养化水体水华污染治理技术存在的由于外来微生物引入带来的生物安全隐患，抑藻效果较弱，影响水面美观，实用性差或适用范围有限等诸多问题。

本发明所要解决的上述技术问题,可通过由以下技术方案构成的植物浸出液基复合抑藻剂得以解决。

本发明公开的植物浸出液基复合抑藻剂,其组分组成按重量百分比计为:植物浸出液 50%-80%,没食子酸 5%-30%和茶多酚 5%-30%,所述植物浸出液选自苹果浸出液、葡萄浸出液和洋葱等浸出液。

为了取得更好的效果,本发明公开的植物浸出液基复合抑藻剂还可以含有异 Vc 钠、磷脂、植酸和 EDTA 中的一种或多种组分,其中异 Vc 钠的重量含量一般控制在 5%-20%,磷脂的重量含量一般控制在 1%-10%,植酸的重量含量一般控制在 2%-18%,EDTA 的重量含量一般控制在 1%-20%。

在本发明公开的植物浸出液基复合抑藻剂方案中,植物浸出液既可自己制取,如有出售也可以购取。通常为自己制取。制取的方法很多,如压榨制取。没食子酸、茶多酚、异 Vc 钠、磷脂、植酸和 EDTA 通常由市场上购买取得,它们均有市售,它们的含量与复合抑藻剂的抑藻效果、抑藻剂的生产成本和适用水体的 pH 值等因素有关,考虑这些因素后,宜将没食子酸的重量含量控制在 5%-30% 范围,茶多酚个重量含量控制在 5%-30%范围, Vc 钠的重量含量控制在 5%-20% 范围,磷脂的重量含量控制在 1%-10%范围,植酸的重量含量控制在 2%-18%范围,EDTA 的重量含量控制在 1%-20%范围。

采用本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂抑制富营养化淡水水体中藻类过渡生长,防止和消除淡水水华发生,是根据自然水体水文情况和水华情况,对水体水面喷洒抑藻剂。本发明提供的抑制藻剂其作用机理,一方面是抑藻剂中的有效成分能整合藻类所需金属离子及其它营养盐,限制藻类的营养吸收;另一方面抑藻剂中的植物成分含有藻类不能吸收利用却能促进水中好氧微生物生长的物质,通过竞争性抑制限制藻类过剩繁殖;再一方面是抑藻剂具有絮凝作用,能使死亡藻类沉到水底,从而消除水华,达到短期应急抑藻效果。因此,对水华水体喷施本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂,具有直接抑制藻类生长的效果。

本发明的植物浸出液基复合抑藻剂,具有抑藻与水质净化得以同时进行的功能,具有作用效率高、成本低、无二次污染以及易于实施等显著优点,既适用于小型封闭水体,又适用于缓流大型水域。

本发明的植物浸出液基复合抑藻剂,其基体组分为天然植物浸出物,因此价

格比较低廉，一般仅为几十元一公斤。另一方面，复合抑藻剂环境友好，半衰期仅几天，短期内可生物降解，不引入外来生物，无毒性。毒性实验表明，本发明提供的抑藻剂对锦鲤96h的 LC_{50} 为 780mg L^{-1} ，而常用作用浓度为 $2\text{--}3\text{mg L}^{-1}$ ，因而对水生生物具有可靠的生物安全性。且抑藻效果好、作用迅速，三天可见效，七天可消除水华；长期维护的水体不长水华。此外，抑藻剂还具有用量少，操作容易，简便、经济、实用等特点，是抑制富营养化淡水水体中藻类过渡生长，防止和消除淡水水华发生的一种理想的抑藻剂。用本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂进行水华污染治理，是一种安全、高效、经济、环保和实用的水华防治方法，具有重要的应用价值。

发明与现有技术相比，其优点及技术效果可进一步概括为：

1、本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂，其基本组分为天然植物提取物，短期内可生物降解，实验表明其半衰期为七天左右。因此不会给环境带来二次污染，也没有后期处置问题。而用麦秆或投入水生植物段会有后期处置问题。而目前中国生产的抑藻剂的生物降解问题没有得到确证。

2、采用本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂，用于抑制富营养化淡水水体中藻类过渡生长，防止和消除淡水水华发生，抑藻效果好，作用迅速，三天即可见效，七天使水华消失，可长期维护水体不发生水华污染。发明人曾用于三峡上游实验水体，取得很好效果。实验研究表明，在藻生长的指数增长期，可使藻密度七天后下降47.3%，并可使水中藻毒素含量下降。

3、本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂，由于其基本组分为常见植物的浸出液，因此价格低廉，一般仅为几十元一公斤，而国外生产的抑藻剂产品为二百多元一公斤，适宜普及推广。

4、本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂适用性广，既可适用于小型封闭水体，如池塘，景观水体，水库，也可适用于大型自然缓流水体，如大型湖泊、长江三峡库区等水体。

附图说明

附图1是本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂用于加入有实验室相同条

件培养出的微囊藻水体中，经 48 小时后的抑制效果示意图。图中 1 组样品为水体中藻密度 10^6 个/L，2 组样品为水体中藻密度 10^7 个/L，3 组样品为水体中藻密度 10^8 个/L。在每组样品的柱形图中，不同的图示柱分别表示水体中不同的抑藻剂浓度，从左至右的柱形图依次为：抑藻剂 0 ppm（对照）、抑藻剂 2 ppm、抑藻剂 6 ppm、抑藻剂 12 ppm。由图中可以看出，48 小时后有明显的抑制效果，但并不是将藻完全杀死。

具体实施方式

以下通过实施例对本发明作进一步的具体描述。有必要指出的是，以下的实施例只用于对本发明做进一步的说明，不能理解为对本发明保护范围的限制，所属领域技术熟悉人员根据上述发明内容，对本发明做出一些非本质的改进和调整并不是难事，但这样的修改与调整应仍属于本发明的保护范围。

下述实施例所涉及到的组分百分比，除特别说明之外均为重量百分比。

实施例

发明人将本发明提供的植物浸出液基复合抑藻剂用于多处养鱼塘、休闲农庄池塘景观水体等进行现场抑藻实验，目前都已经取得了良好效果。

1、具体实施方法

(1) 水质监测。于喷施抑藻剂前取水样检测藻密度，叶绿素含量，水生动物种群数量及各项水质指标。

(2) 配备复合抑藻剂。复合抑藻剂的组分构成以重量百分比计为：苹果浸出液 60%，没食子酸 15%和茶多酚 15%，异 Vc 钠 10%。

(3) 喷施复合抑藻剂。根据水质检测结果，确定加抑藻剂的量。如水体属于藻类指数增长期，水面尚无水华发生，每周加 1 次抑藻剂，使水中终浓度为 2ppm 左右（需根据 7 天的半衰期和水体体积确定抑藻剂所需重量）；如水体已发生水华，则每周加 1-2 次抑藻剂，使水中终浓度为 3-6ppm，进行水面均匀喷洒。水华消失后，根据气候和水质水文情况每 1-2 周加一次抑藻剂使水中终浓度为 1-2ppm，进行水质维护。在冬季无需加药。

2、抑藻效果

(1) 实验室抑藻效果。实验室抑藻效果如附图 1 中所示，从图中可以看到，

将复合抑藻剂加入到生长有实验室相同条件培养出的微囊藻但水体中，48 小时过后有明显的抑制效果，但并没有将藻完全杀死。

(2) 现场抑藻效果。加入有本实施例的植物浸出液基复合抑藻剂的池中没有水华发生，而没有加入复合抑藻剂的空白对照水体中有水华发生。并且显效较快，为一周左右。在已发生水华的水体中加入本实施例的植物浸出液基复合抑藻剂，水体总藻数和蓝藻数量下降了一个数量级，而对照水体中的总藻数没有较大变化，蓝藻数量增加一个数量级（见附表 1）。

表 1：现场抑藻效果

	(10 ⁵ 个/L)	20090406	200090413	20090420	20090503
实验水体	微囊藻	6.5	1.60	0.66	0.53
	总藻数	330.93	300.89	213.12	45.65
对照	微囊藻	5.56	6.03	10.99	15.41
	总藻数	333.42	456.67	789.54	890.56

(3) 复合抑藻剂生物安全性。本实验阶段中（半年）实验水体中无放养鱼死亡，水生植物生长旺盛，证明所用抑藻药剂有可靠的生物安全性。实验室对锦鲤的急性毒性实验表明，其 96 小时半致死浓度为 680ppm，远远高于抑藻作用浓度，因此是安全的。

发明人还用下述配方配制的复合抑藻剂进行了实验，都取得了比较好的实验效果。复合抑藻剂中的各组分构成均以重量百分比计。

- 1 葡萄浸出液 60%；异 Vc 钠 10%；没食子酸 10%；茶多酚 20%。
- 2 洋葱浸出液 70%；没食子酸 10%；茶多酚 20%。
- 3 苹果浸出液 65%；没食子酸 15%；茶多酚 10%；异 Vc 钠 5%；磷脂 5%。
- 4 葡萄浸出液 30%；苹果浸出液 40%；没食子酸 10%；茶多酚 8%；异 Vc 钠 7%；磷脂 3%；植酸 2%。
- 5 葡萄浸出液 30%；洋葱浸出液 20%；没食子酸 15%；茶多酚 10%；异 Vc 钠 5%；磷脂 5%；植酸 5%；EDTA10%。

6 苹果浸出液 40%；洋葱浸出液 20%；没食子酸 10%；茶多酚 15%；植酸 5%；EDTA10%。

7 苹果浸出液 10%；洋葱浸出液 30%；葡萄浸出液 15%；没食子酸 15%；茶多酚 10%；异 Vc 钠 5%；磷脂 3%；植酸 2%；EDTA10%。

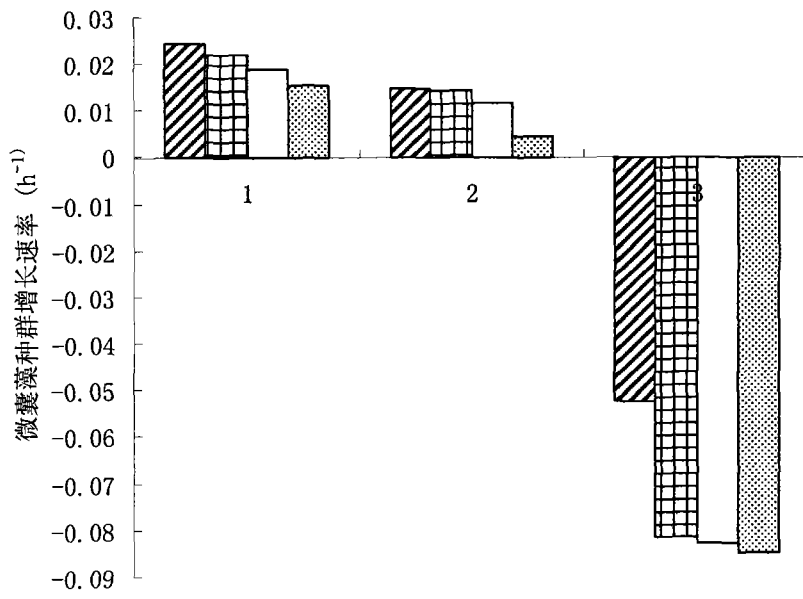


图 1