



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102963940 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201210483632. 9

(22) 申请日 2012. 11. 23

(71) 申请人 中国科学院水生生物研究所
地址 430000 湖北省武汉市武昌区东湖南路
7号

(72) 发明人 吴振斌 高云霓 刘碧云 葛芳杰
鲁志营 孙雪梅 贺锋 周巧红

(74) 专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001
代理人 王敏锋

(51) Int. Cl.
C02F 1/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种增强化感物质杀藻效果的投加方法

(57) 摘要

本发明公开了一种增强化感物质杀藻效果的投加方法,其步骤是:A、将具有抑藻活性的化感物质以每立方米范围 40-60mg 的剂量投加到含有水华藻的富营养化水体中;B、投加方式为:每天白天从上午 8 点开始到晚上 8 点间歇投加 9-11 次,持续投加 5 天;C、每次投加间歇时间控制在 0.9-1.1 小时。该方法能够在显著降低化感物质单次投加量的前提下,更持久有效地抑制水华藻的生长,预防和控制富营养化水体中暴发水华,对水源地、景观水体、养殖水体等功能性水体均可灵活、安全、有效地起到保护作用,明显增强了化感物质的杀藻效果,实现了低剂量化感物质的高效杀藻,提升了化感控藻技术的应用前景。

1. 一种增强化感物质杀藻效果的投加方法,其步骤是:
 - A. 将具有抑藻活性的化感物质以每立方米范围 40-60 mg 的剂量投加到含有水华藻的富营养化水体中;
 - B. 投加方式为:每天白天从上午 8 点开始到晚上 8 点间歇投加 9-11 次,持续投加 5 天;
 - C. 每次投加间歇时间控制在 0.9-1.1 小时。
2. 根据权利要求 1 所述的一种增强化感物质杀藻效果的投加方法,其特征在于:所述的化感物质为 N- 苯基 -1- 萘胺、壬酸、咖啡酸、2- 甲基乙酰乙酸乙酯其中的一种。
3. 根据权利要求 1 所述的一种增强化感物质杀藻效果的投加方法,其特征在于:所述的水华藻为水华蓝藻 - 铜绿微囊藻。

一种增强化感物质杀藻效果的投加方法

技术领域

[0001] 本发明属生态控藻技术领域,涉及一种能增强化感物质杀藻效果的投加方法,通过低剂量多次间歇性投加化感物质,可实现高效控藻。

背景技术

[0002] 目前已有的用于富营养化水体藻类控制的方法主要有物理法、化学法和生物法等,其中物理法具体包括机械或人工打捞、黏土絮凝和遮光技术等,大都可直接清除水体中的藻类,不会产生二次污染,但是需要昂贵的费用,因此应用受到限制。传统的化学法主要是直接向水华暴发水域喷洒一定浓度的次氯酸钠、硫酸铜等化学药剂,该方法的优点在于见效快,但这些化学品的大量施入对喷洒水域的其他生物都不可避免地产生影响,有的还会在一些生物体内富集,通过食物链逐级放大,不仅造成环境二次污染,破坏生态平衡,而且对实施水域周围的人畜安全产生不可预测的威胁。生物法除藻主要是通过微生物、水生植物和水生动物对水中污染物的转化、降解或转移作用,以及对藻细胞的絮凝或吞噬作用控藻。其控藻效果很大程度上取决于除藻生物在实施水域中的生长和繁殖状况,只有达到一定的生物量,才能发挥有效的控藻作用,但若投放的生物过度繁殖,同样也会引起生态污染,破坏水生态系统的平衡。

[0003] 近年来利用一些水生植物对藻类的化感抑制作用来控制藻类的方法因其生态安全性的特点被广泛关注。具体来讲,化感控藻技术指利用水生植物产生和释放的具有抑藻活性的次生代谢产物(即化感物质)抑制富营养化水体中水华的大规模暴发。到目前为止,化感控藻方法的应用方式主要有三种:一是直接将具有化感抑藻作用的水生植物直接种植到水华还没有暴发的富营养化水体中,通过对营养的吸收、透明度的降低以及化感作用的综合功效来调控周围藻类群落结构,抑制藻类过度增长,防治水华;二是将具有化感作用的干植物体投放到水华暴发的水体中,植物在组织腐烂过程中向水体释放化感物质抑制藻类的生长,如向中小型富营养化水体中投加麦秆,几周后可起到明显的杀藻效果。但因为干植物体在向水体中释放化感物质的同时,也向水体中释放大量营养物质,此种方法容易引起实施水体营养水平升高,水质恶化;三是将从植物体提取或经过结构改良合成的高效抑藻化感物质直接投加到水华暴发的水体中以达到迅速控制水华的目的,但高效抑藻化感物质的寻找是关键。目前从水生植物体内或分泌物中提取出的化感抑藻物质中,活性最高的化感物质有效抑藻浓度也在 mg/L 的水平,与传统化学杀藻剂的有效抑藻剂量相差不大,如此大量投加到水体,尽管可以从一定程度上控制水华,但也可能会因为一次化感物质大量投加,超过一定时间内水环境自身的降解、分解和转化能力,引起安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种增强化感物质杀藻效果的投加方法,该方法能够在显著降低化感物质单次投加量的前提下,更持久有效地抑制水华藻的生长,预防和控制富营养化水体中暴发水华,对水源地、景观水体、养殖水体等功能性水体均可灵

活、安全、有效地起到保护作用。本发明通过改变化感物质的投加频次,在显著降低化感物质投加剂量的同时,明显增强了化感物质的杀藻效果,实现了低剂量化感物质的高效杀藻,提升了化感控藻技术的应用前景。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的技术解决方案是:

[0006] 一种增强化感物质杀藻效果的投加方法,将具有抑藻活性的化感物质以低剂量分多次间歇性投加到含有水华藻的富营养化水体中,其步骤是:

[0007] A. 将具有抑藻活性的化感物质以每立方米范围 40-60mg 的剂量投加到含有水华藻的富营养化水体中;

[0008] B. 具体投加方式为:每天白天从上午 8 点开始到晚上 8 点间歇投加 9-11 次,持续投加 5 天;

[0009] C. 每次投加间歇时间控制在 0.9-1.1 小时。其杀藻效果显著强于一次性大剂量投加,且杀藻效果持续时间更长。

[0010] 所述化感物质包括 N- 苯基 -1- 萘胺、壬酸、咖啡酸、2- 甲基乙酰乙酸乙酯其中的一种。

[0011] 所述水华藻主要指在中国乃至全世界最常见的水华蓝藻 - 铜绿微囊藻。

[0012] 采用上述方案后,本发明通过多次间歇性投加低剂量化感物质明显增强了杀藻效果,与传统投加方式相比,具有以下优点:

[0013] (1) 间歇性投加化感物质对水华藻的抑制作用非常强,生长抑制率高达 90%,比一次性投加的杀藻效果强 8 倍多。

[0014] (2) 单次投加到水体中的化感物质含量很低,可以更好地溶解在水中,到达目标藻体发挥抑藻作用。

[0015] (3) 间隔一段时间,可增强化感物质自身的转化、分解或降解效率,减少化感物质在水环境中的残留,确保生态安全。

[0016] (4) 化感物质的多次低剂量投加,可以保证其对水华藻细胞深度损伤,避免水华藻恢复生长,持久有效地控制水华的再度暴发。

具体实施方式

[0017] 为了更好的理解本发明,下面结合实施例进一步阐明本发明的内容,但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0018] 实施例 1:

[0019] 化感物质选择 N- 苯基 -1- 萘胺,实验在 250mL 锥形瓶中进行,将处于对数生长期的铜绿微囊藻接种到 100mL BG11 培养液中,使其起始藻细胞数在 1.0×10^6 cells/mL 左右。多次间歇性投加组的具体投加步骤包括:

[0020] A. 实验开始时连续 5 天投加 N- 苯基 -1- 萘胺到铜绿微囊藻培养液中,每天从早上 8 点开始持续投加 9 次或 10 次或 11 次;

[0021] B. 每次投加 N- 苯基 -1- 萘胺的剂量为每立方米水中 40mg 或 50mg 或 60mg;

[0022] C. 每次投加间歇时间控制在 0.9 小时或 1 小时或 1.1 小时。

[0023] 同时设置一次性大剂量投加的对照组,在实验开始的第一天早上 8 点投加与多次投加总量相同的 N- 苯基 -1- 萘胺。

[0024] 各处理组对铜绿微囊藻生长(光密度值 OD_{650}) 的抑制程度见表 1。由表 1 可知,多次间歇性投加组 4 天后对铜绿微囊藻生长的抑制率就达到了 88.47%,随后仍有增强,到第 11 天,抑制率达到 93.14%,比初始一次性投加的对照组对铜绿微囊藻生长的抑制率高 8 倍多,表明多次间歇性投加的抑制作用更强更持久。

[0025] 表 1 持续投加 N- 苯基 -1- 萘胺对铜绿微囊藻生长的影响

[0026]

生长抑制率%	4 天后	8 天后	11 天后
初始一次性投加组	45.99	32.80	10.58
多次间歇性投加组	88.47	90.56	93.14

[0027] 不同投加方式下 N- 苯基 -1- 萘胺对铜绿微囊藻细胞膜的损伤影响如表 2 所示,多次间歇性投加组对细胞膜损伤程度显著高于初始一次性投加组,4 天后膜损伤率达 64.05%,8 天后达 96.6%,几乎所有的藻细胞膜均严重损伤,比初始一次性添加的对照组对藻细胞膜损伤率高 30 倍。如表 3 所示,多次间歇性投加 N- 苯基 -1- 萘胺对铜绿微囊藻光合活性抑制显著,4 天后抑制率超过 90%,8 天后高达 96.61%,完全抑制了铜绿微囊藻的光合作用,比初始一次性投加的对照组对铜绿微囊藻光合活性的抑制程度强 8 倍多。

[0028] 表 2 持续投加 N- 苯基 -1- 萘胺对铜绿微囊藻细胞膜完整性的影响

[0029]

膜损伤率%	4 天后	8 天后
初始一次投加组	6.43	3.23
多次间歇性持续投加组	64.05	96.60

[0030]

[0031] 表 3 持续投加 N- 苯基 -1- 萘胺对铜绿微囊藻光合作用的影响

[0032]

光合活性抑制率%	4 天后	8 天后
初始一次性投加组	16.39	11.86
多次间歇性持续投加组	90.56	96.61

[0033] 实施例 2:

[0034] 化感物质选择壬酸,实验在 250mL 锥形瓶中进行,将处于对数生长期的铜绿微囊藻接种到 100mL BG11 培养液中,使其起始藻细胞数在 1.0×10^6 cells/mL 左右。多次间歇性投加组的具体投加步骤包括:

[0035] A. 实验开始时连续 5 天投加壬酸到铜绿微囊藻培养液中,每天从早上 8 点开始投加 9 次或 10 次或 11 次;

[0036] B. 每次投加壬酸的剂量为每立方米水中 40mg 或 50mg 或 60mg;

[0037] C. 每次投加间歇时间控制在 0.9 小时或 1 小时或 1.1 小时。

[0038] 同时设置一次性大剂量投加的对照组,在实验开始的第一天早上 8 点投加与多次投加总量相同的壬酸。

[0039] 各处理组对铜绿微囊藻生长(光密度值 OD_{650}) 的抑制程度见表 4。由表 4 可知,多次间歇性投加组 4 天后对铜绿微囊藻生长的抑制率达到了 65.21%,随后仍有增强,到第 11 天,抑制率达到 90.29%,是初始一次性投加组的 8 倍还多。证明多次间歇性投加方法可显著增强壬酸对铜绿微囊藻的抑制效果。

[0040] 表 4 持续投加壬酸对铜绿微囊藻生长的影响

[0041]

生长抑制率%	4 天后	8 天后	11 天后
初始一次性投加组	30.51	20.76	10.93
多次间歇性投加组	65.21	80.65	90.29

[0042] 通过上述实施例可知,多次间歇性投加 N- 苯基 -1- 萘胺和壬酸等化感物质,显著增强了其对铜绿微囊藻生长的抑制,证明低剂量持续投加能够显著增强化感物质的杀藻效果,并且这种抑制是不可逆的。