



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110250047 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910517969.9

(22)申请日 2019.06.14

(71)申请人 中国水产科学研究院南海水产研究所

地址 510000 广东省广州市新港西路231号

(72)发明人 李俊伟 区又君 温久福 李加儿
蓝军南

(74)专利代理机构 广州专理知识产权代理事务
所(普通合伙) 44493

代理人 谭昉

(51)Int.Cl.

A01K 61/10(2017.01)

A01K 61/13(2017.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种工厂化养殖四指马鲱的方法

(57)摘要

本发明的一种工厂化养殖四指马鲱的方法,属于鱼类养殖的技术领域,包括如下步骤:1)准备养殖条件:建立养殖循环设备并消毒,所述养殖循环设备包括养殖桶与沉淀池、生化池循环连通;将养殖用水通过养殖循环设备进行循环使用,所述养殖用水为天然海水和自来水混合配制得到;2)鱼苗运输与投放:选择长度为0.8~2.0 cm的鱼苗进行运输,采用盛装养殖用水且充氧足够的塑料袋进行运输,并加入吸附植物油的载体,之后对鱼苗进行环境适应以及消毒处理,再将鱼苗投放入养殖桶内养殖;3)对鱼进行投喂管理;4)对鱼进行应激控制和管理;5)对鱼进行病害防治。本发明能够实现对四指马鲱进行人工配制海水封闭式循环水大规格苗种培育和成鱼原位养殖。

1. 一种工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 准备养殖条件:

1a. 养殖循环设备:建立养殖循环设备并消毒,所述养殖循环设备包括养殖桶与沉淀池、生化池循环连通;

1b. 养殖用水:将养殖用水通过养殖循环设备进行循环使用,所述养殖用水为天然海水和自来水混合配制得到,保持养殖用水的盐度在11‰~13‰,控制养殖水中的亚硝酸氮的浓度小于0.05 mg/L;

2) 鱼苗运输与投放:选择长度为0.8~2.0 cm的鱼苗进行运输,采用盛装养殖用水且充氧足够的塑料袋进行运输,并往塑料袋中加入吸有植物油的载体,之后对鱼苗进行环境适应以及消毒处理,再将鱼苗投放入养殖桶内养殖。

2. 由权利要求1所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,还包括如下步骤:对鱼进行投喂管理、对鱼进行应激控制和管理以及对鱼进行病害防治。

3. 由权利要求1所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,步骤1a中所述养殖桶的材质为聚乙烯帆布,其外围箍定着不锈钢丝使得聚乙烯帆布呈圆筒状。

4. 由权利要求1或2或3所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,步骤1b中所述自来水在混合之前先由沉淀池流进生化池,并在生化池内进行充分曝气和晾晒,自来水与天然海水混合之后进行二次曝气,所述养殖用水的pH值保持在7.5~7.9之间,环境温度保持在22~32℃。

5. 由权利要求1或2或3所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,所述对鱼进行投喂管理的操作包括:鱼全长小于1.5 cm时投喂粉状饲料,鱼全长为1.5~2.0 cm时投喂粉状饲料以及孵化生物饵料,鱼全长为2.0~2.5 cm时加投微粒饲料,鱼全长为2.5~3.6 cm时投喂小颗粒饲料,鱼全长为3.6~4.5 cm时投喂小颗粒饲料和海水鱼配合饲料,鱼全长大于4.5 cm时投喂海水鱼配合饲料。

6. 由权利要求5所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,所述对鱼进行投喂管理的操作还包括给鱼进行多次投喂以及半饱食投喂。

7. 由权利要求1或2所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,步骤2)中养殖用水的溶氧含量大于8 mg/L,运输过程温度控制在20~25℃。

8. 由权利要求1或2所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,所述对鱼进行应激控制和管理操作包括在养殖桶上加盖黑色抗应激网片,养殖桶内的光照强度小于500 Lux以及养殖桶所处外围环境光线小于2110 Lux。

9. 由权利要求8所述的工厂化养殖四指马鲅的方法,其特征在于,所述病害防治的操作包括给鱼拌服乳酸杆菌和海洋红酵母。

10. 一种权利要求1至9任一项所述的工厂化养殖四指马鲅的方法应用于四指马鲅的人工配制海水室内养殖及其成鱼原位养殖。

一种工厂化养殖四指马鲱的方法

技术领域

[0001] 本发明属于鱼类养殖的技术领域,特别是涉及一种工厂化养殖四指马鲱的方法。

背景技术

[0002] 四指马鲱(*Eleutheronema tetradactylum*)俗称午鱼、马友,是一种温暖性、广盐性鱼类,主要分布于热带和亚热带海域,在我国渤海、黄海、东海也有分布,其喜栖息于近海、江河入海口等水域,善利用胸鳍游离软条探捕虾类、头足类、端足类以及小型鱼类等。2015年国内实现了四指马鲱的规模化全人工繁育过程,因其盐度适应范围广、生长速度快、肉质鲜美、无肋间刺、经济价值高,在我国已形成一定的养殖规模,也被联合国粮农组织作为重点推广的海水养殖鱼类品种之一。

[0003] 四指马鲱在生长环境中一直处于快速游动状态,基础代谢率较高,易受外界声音、光线等环境因子的影响,表现出较强的应激反应,如慌乱撞壁受伤、跃出水面等。生长期间对蛋白质需求量较大,饲料营养不足会导致鱼体残食,尤其苗期残食现象明显。该鱼不耐低温,需要保温才能安全越冬。由于四指马鲱鱼苗应激强烈,容易造成大批量死亡,其工厂化养殖一直未能成功。

[0004] 目前四指马鲱的养殖主要以池塘养殖为主,一般与其它鱼类混养,池塘养殖需要占用较多的土地和水资源,环境因子可控性差、鱼体应激较强,池塘养殖需要辅以冬棚等保温措施方能过冬,池塘养殖易造成鱼体规格差异。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提供一种工厂化养殖四指马鲱的方法,通过人工配制海水以及封闭式的循环水培育大规格的四指马鲱鱼苗以及成鱼的原位养殖,四指马鲱工厂化养殖的水土资源利用率高,尾水处理效率高、对环境污染较小,温度和盐度等环境因子可控性强,投喂管理方便,易保证养殖鱼饱食投喂,饲料使用效率高,符合我国现行的水产养殖业绿色发展要求。

[0006] 本发明的技术方案如下:

一种工厂化养殖四指马鲱的方法,包括如下步骤:

1)准备养殖条件:

1a.养殖循环设备:建立养殖循环设备并消毒,所述养殖循环设备包括养殖桶与沉淀池、生化池循环连通;

1b.养殖用水:将养殖用水通过养殖循环设备进行循环使用,所述养殖用水为天然海水和自来水混合配制得到,保持养殖用水的盐度在11~13‰,控制养殖水中的亚硝酸氮的浓度小于0.05mg/L;

2)鱼苗运输与投放:选择鱼全长为0.8~2.0cm的鱼苗进行运输,运输过程采用盛装养殖用水且充氧足够的塑料袋(水和氧气的比例为1:4),并往塑料袋中加入吸附植物油的载体(植物油包括豆油,载体包括棉花),将鱼苗放入养殖桶前对鱼苗进行环境适应以及消毒处

理。四指马鲛应激剧烈时,生理反应强烈,分泌粘液增多,对于其它鱼种,实际上鱼体分泌的粘液可以减少游泳阻力,但是粘液过多导致各个鱼体的粘液分泌物聚集,粘液团会将鱼体的鳍条粘附在一起,导致游泳能力减弱,从而导致溶解氧纳入减少而影响呼吸导致死亡。植物油加入可以在水体中分散成粒径很小的微粒,使得水中的有机物粘液不易聚合,同时营造了与粘液相似的环境,减少四指马鲛的应激性,从而减少鱼体体表分泌粘液物质,减少四指马鲛鱼苗的死亡率,大大提高了存活率;

3) 对鱼进行投喂管理;

4) 对鱼进行应激控制和管理;

5) 对鱼进行病害防治。

[0007] 进一步地,步骤1a中所述其它循环设备还包括供气系统、进排水系统、沉淀池、生化池、沉积池以及净化池;

所述养殖桶的材质为聚乙烯帆布,其外围箍定着不锈钢丝,使得聚乙烯帆布呈圆筒状,因四指马鲛的吻部距离大脑仅约6 mm,当应激反应强烈时吻部会发生撞击而易导致脑部撞击,或者吻部受伤而有病菌感染时脑部也会受到病菌感染,均会导致四指马鲛的死亡,本发明采用帆布作为养殖桶对四指马鲛的养殖具有很好的防护作用。

[0008] 所述步骤1b中所述自来水在混合之前先由沉淀池流进生化池,并在生化池内进行充分曝气和晾晒,以除去自来水中的微生物和细菌,进一步对养殖用水进行净化;

步骤1b中所述自来水与天然海水混合之后进行二次曝气;所述养殖用水的pH值保持在7.5-7.9之间,环境温度保持在22-32℃。

[0009] 进一步地,步骤2)中养殖用水的溶氧含量大于8 mg/L,运输过程温度控制在20-25℃(此水温利于鱼苗的运输和投放,能够保证鱼苗的最大存活率),在将鱼苗放入养殖桶前,需要将装有鱼苗的氧气袋放入与养殖桶温度相同的水体中适应15分钟,随后对鱼苗进行碘液消毒(有效碘含量为0.1 g/m³)10分钟,再转移进养殖桶内;消毒的目的是利用碘原子的超强氧化性对病原体的细胞膜结构和蛋白质分子进行破坏,丧失其活性,经碘液消毒的鱼苗能够防止病原体进入养殖循环设备以及养殖用水。

[0010] 进一步地,步骤3)中所述对鱼进行投喂管理的操作包括:鱼全长小于1.5 cm时投喂粉状饲料,鱼全长为1.5~2.0 cm时投喂粉状饲料以及孵化生物饵料,鱼全长为2.0~2.5 cm时加投微粒饲料,鱼全长为2.5~3.6 cm时投喂小颗粒饲料,鱼全长为3.6~4.5 cm时投喂小颗粒饲料和海水鱼配合饲料,鱼全长大于4.5 cm时投喂海水鱼配合饲料;还包括包括给鱼进行多次投喂以及半饱食投喂。所述投喂管理的投喂饲料规格最适合相应生长阶段四指马鲛的口径和消化器官,能够满足其不同阶段的摄食需求和消化机能,可以实现健康养殖和快速生长,同时可以防止因饲料粒径过大进而摄食不足而造成的同类捕食。

[0011] 进一步地,步骤4)的操作包括在养殖桶上加盖黑色抗应激网片,养殖桶内的光照强度小于500 Lux以及养殖桶所处外围环境光线小于2110 Lux。

[0012] 进一步地,步骤5)所述的病害防治操作包括给鱼拌服乳酸杆菌和海洋红酵母。

[0013] 本发明还提供了一种工厂化养殖四指马鲛的方法应用于四指马鲛的人工配制海水室内养殖及其成鱼原位养殖。

[0014] 本发明的有益效果如下:

本发明的工厂化养殖四指马鲛的方法,人工配制海水封闭式循环水大规格苗种培育和

成鱼原位养殖具有水质稳定、成本低、生态环保、投喂均匀、溶氧充足等优点,便于日常管理和病害防治,有利于实现水产品的绿色健康养殖。

[0015] 本发明的养殖方法可以为四指马鲛养殖产业中的网箱养殖、池塘养殖等提供优质苗种,保障四指马鲛养殖产业的可持续发展,并且可以为其它海水鱼类人工配制海水封闭式循环大规格苗种培育技术提供支持;

人工配制海水养殖可以拓展四指马鲛的养殖区域,突破天然海水的限制,可以转移到内陆地区养殖,大大降低养殖成本;

四指马鲛成鱼原位养殖技术可以减少应激,提高成活率,增加收益,同时可以为其它海水鱼类封闭式循环养殖提供技术支持,推动我国海水鱼类循环水绿色养殖的可持续发展。

具体实施方式

[0016] 以下通过具体的实施案例对本发明作进一步详细的描述,应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的保护范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定。

[0017] 一种工厂化养殖四指马鲛的方法,包括如下步骤:

1) 准备养殖条件:

a. 养殖循环设备:建立养殖循环设备并消毒,所述养殖循环设备包括养殖桶;

b. 养殖用水:将养殖用水通过养殖循环设备进行循环使用,所述养殖用水为天然海水和自来水混合配制得到,保持养殖用水的盐度在11‰~13‰,使用碳酸钠维持养殖用水的pH值在7.5~7.9之间,调节室内温度保持22~32℃,向生化池中添加硝化细菌,控制养殖水中的亚硝酸氮的浓度小于0.05 mg/L;控制养殖用水的流速在1.4 m³/h,并及时清除养殖桶上的残渣和其他有机物。

[0018] 2) 鱼苗运输与投放:选择长度为0.8~2.0 cm的鱼苗进行运输,选择规格相同或相似鱼苗作为同一批进行养殖,运输过程采用盛装养殖用水且充氧足够的塑料袋(水和氧气的比例为1:4),并往塑料袋中加入吸有植物油的载体;

鱼苗在氧气袋中的密度为1000~2000尾/包,温度为25℃,运输5个小时后,鱼苗的成活率>99.9%,存活率较高,将鱼苗投入养殖桶之前先对鱼苗进行环境适应以及消毒处理。

[0019] 3) 对鱼进行投喂管理:

a. 在鱼苗全长小于13 cm或者体重小于28 g时,在7:00、11:00和18:00三个时间点共投喂3餐,饱食投喂;在鱼苗全长大于13 cm或者体重大于28 g时,在8:00和17:00投喂2餐,饱食投喂,多次投喂可以使得鱼苗将饲料吃完,避免残渣在养殖桶内积累造成氨氮含量增加,避免抢食现象的发生,还可以保证鱼苗的快速生长;

b. 定期半饱食投喂,连续三天,因四指马鲛存在吞食、抢食现象,饱食量可达到体重的10%,定期半饱食投喂可以改善鱼苗的消化功能;

c. 根据不同生长规格,投喂不同的饲料:鱼全长为0.8~1.5 cm时,投喂鳗鱼粉饲料(粉状饲料);全长为1.5~2.0 cm时投喂粒径为0.1 mm的鳗鱼粉、孵化后的丰年虫卵(200 g,孵化生物饵料);全长为2.0~2.5 cm时开始投喂鳗鱼粉、孵化后的丰年虫和虾片(微颗粒饲料,虾片使用时处理成微颗粒);全长为2.5~3.6 cm时投喂小颗粒饲料;全长为3.6~4.5 cm投喂小颗粒饲料和海水鱼配合饲料;全长大于4.5 cm时投喂海水鱼配合饲料;鱼全长为16~30

cm时投喂粒径为 3×3 mm的海水鱼配合饲料;鱼全长大于30 cm至收获投喂 5×5 mm的海水鱼配合饲料。

[0020] 以上所述粉状饲料、孵化生物饵料、微颗粒饲料以及海水鱼配合饲料均为市面上可购买的饲料和饵料,其中小颗粒饲料的制备是采用鱼粉、豆粕、鱼油等为原料进行粉碎混合后,制成颗粒而得。

[0021] 4)对鱼进行应激控制和管理:

a.在四指马鲛的重量大于12 g时,在养殖桶上加盖黑色抗应激网片,减少鱼苗的光线应激和鱼苗离水损失,黑色抗应激网片是黑色板状物或者是黑色网状物;

b.养殖桶所在的室内光线小于2110 Lux,养殖桶内的光强度小于500 Lux,保持鱼苗培养环境的稳定;

c.晚上检查时,电筒灯光朝向地面,减少光照刺激;

d.投喂时轻拿轻放、定点投喂,减少声音刺激。

[0022] 5)对鱼进行病害防治:

a.每个月拌服乳酸杆菌和海洋红酵母,连续投喂5天,每次提前12小时拌料,充分发酵。乳酸杆菌发酵可以软化颗粒,改善消化道菌群,促进物质消化和吸收,提高鱼体抗应激能力。海洋红酵母富含虾青素,防止体内不饱和脂肪酸的氧化,增强机体免疫力;同时还能提高消化道内蛋白酶和脂肪酶等多种消化酶活性,提高物质消化和吸收,促进肝脏代谢,降低肠炎发生。海洋红酵母的添加量为饲料投喂重量的0.5%,乳酸菌的添加量为饲料投喂重量的3%;

b.每隔15天进行半饱食投喂,每餐的投喂重量减半;

c.摄食率低时,拌服肝胆康或三黄粉或五倍子粉。

[0023] 进一步地,对于步骤1a:所述养殖循环设备还包括供气系统、进排水系统、沉淀池、生化池、沉积池以及净化池,净化池连通所述的养殖桶形成循环流动,若干所述养殖桶通过排水管连通在一起,所述养殖桶的材质为聚乙烯帆布,所述养殖桶外还箍定有不锈钢丝,使得聚乙烯帆布呈现圆筒状,圆筒状的养殖桶相对于其他形状的养殖桶,筒体的表面光滑,可以减少鱼苗的划伤,所述养殖桶内表面还设置有缓冲层,该缓冲层为空气缓冲层或者是液体缓冲层,所述养殖桶底部还设置有供气设备(供养均匀,增加鱼苗的环游空间,降低鱼苗的残杀率),供气设备包括环形的微孔增氧管,所述微孔增氧管的数量为两个,且同心设置,微孔增氧管在供气时,会向上产生气泡,形成类似于水墙的分界,可将养殖桶内的水域分为三个部分,使得鱼苗不会轻易地游动到其他水域中,减少鱼苗应激。

[0024] 所述进排水系统包括水平设置进水管和出水管,其中进水管高于出水管,进水管与桶底之间产生夹角,经由进水管流入的水可以在桶内形成顺时针或者逆时针的定向环流;在出水管上还设置有筛网,筛网靠近养殖桶的一端,为了防止筛网堵塞,筛网内设置有起支撑作用的框架,在实践中可以采用塑料筐外部罩住一层筛网后,将塑料筐固定在出水管上,在选择筛网的时候需要注意筛网的孔径不能使得鱼苗钻出。

[0025] 所述沉淀池内设置有蜂巢斜管填料,填料规格为 $1\text{m}\times 1\text{m}\times 1\text{m}$,孔径为50 cm,铺满沉淀池底部,其体积占沉淀池体积的 $\frac{4}{5}$ 。养殖尾水经过排水管排出养殖桶后流入沉淀池,在沉淀池内进行沉淀处理,水体中的颗粒物质沉积在蜂巢填料的管内部。

[0026] 所述与生化池连通的净化池内均匀排列有若干根PVC管,所述PVC管上悬挂若干带

有硬刚毛藻的毛刷,毛刷的作用是为植物、微生物提供较大的附着面积,硬刚毛藻的作用是吸收硝酸盐、氨氮等物质,再将净化后的水体泵回到生化池,PVC管的两端封闭,防止有水流存积。

[0027] 采用5ppm的强氯精溶液对所述养殖循环设备进行消毒,避免因环境中的细菌、病毒等因素导致鱼苗的养殖失败。养殖循环设备以及养殖用水的设计目的是为了创造一个符合四指马鲛生活习性的生态环境,减小异常因素对养殖的影响。

[0028] 对于步骤1b,所述自来水在与天然海水混合之前先由沉淀池流进生化池,并在生化池内进行充分曝气和晾晒7天。优选地,养殖用水采用天然海水与自来水进行混合配置成12‰的盐度,以便适合四指马鲛在该阶段的生长需求,混合之后进行二次曝气,并循环7天,在循环的过程中,每12个小时采用YSI和水化方法对水体中的溶解氧、pH、亚硝态氮、硝态氮、氨氮、硫化物进行监测,水质稳定后再投放鱼苗。采用两次曝气是为了将养殖水中不利于四指马鲛的病害微生物和有害物质的消除,为鱼苗准备创造适宜的生长环境,经过处理的养殖用水可以有效的减少四指马鲛的应激性,使鱼苗能够更快更好的适应养殖用水;

控制养殖用水的流速在 $1.4 \text{ m}^3/\text{h}$,保证水流缓慢流动,减轻水流对鱼苗的刺激,并及时清除养殖桶壁上的残渣和其他有机物,防止变质对养殖用水产生污染;

在养殖过程中需要控制水质指标,由于水分蒸发会导致盐度增加,需要补充自来水,定期使用盐度计对养殖用水进行监测,保持盐度在11‰~13‰左右。盐度范围的保持一方面适于鱼苗的生存,另一方面对鱼苗的生长、代谢都会有促进作用;

在多次投放饲料后,会造成养殖用水的pH值下降,此时需要添加碳酸钠,将pH值稳定在7.5~7.9之间,保持养殖水体的稳定;在养殖过程中,会有一些饲料或者有机物变质,这种变质会对养殖用水的水质产生影响,此时需要向生化池中添加硝化细菌,净化水体质量,避免因水质恶化而造成鱼苗患病甚至死亡。

[0029] 进一步地,步骤2)中养殖用水的溶氧含量大于 8 mg/L ,运输过程温度控制在20-25℃,在将鱼苗放入养殖桶前,需要将装有鱼苗的氧气袋放入与养殖桶温度相同的水体中适应15分钟,随后对鱼苗进行碘液消毒(有效碘含量为 0.1 g/m^3)10分钟,再转移进养殖桶内。