(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105340807 A
(43)申请公布日 2016.02.24

(21)申请号 201510892224.2

(22)申请日 2015.12.07

(71)申请人 内江师范学院
地址 641100 四川省内江市东桐路705号

(72)发明人 谢碧文 王永明 齐泽民 岳兴建 王淯 陶敏 李斌 黄泽金 邹远超 王芳 覃川杰 文正勇 李华涛 李锐 袁登越 魏小岚

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务所 11308
代理人 王良荣

(51)Int.Cl.
A01K 61/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种花斑副沙鳅苗种繁殖方法

(57)摘要

本发明公开了一种花斑副沙鳅苗种繁殖方法，涉及鱼类苗种繁殖领域。包括将花斑副沙鳅亲鱼培养在装有水质净化养殖系统的培育池中，通过亲鱼培育管理对亲鱼进行培育，得到雌性亲鱼和雄性亲鱼；对所述得到的雌性亲鱼和雄性亲鱼进行催产及授精处理后，得到花斑副沙鳅受精卵；将所述得到的花斑副沙鳅受精卵在孵化缸中孵化处理22-26小时后得到花斑副沙鳅苗种。本发明方法培育的亲鱼性腺成熟率高，成熟度整齐，精液质量好，人工催产的亲鱼产卵时间整齐，受精率高，受精卵孵化率高，繁殖的苗种质量好。

CN 105340807 A

1. 花斑副沙鳅苗种繁殖方法，其特征在于，包括：

将花斑副沙鳅亲鱼培养在装有水质净化养殖系统的培育池中，通过亲鱼培育管理对亲鱼进行培育，得到雌性亲鱼和雄性亲鱼；

对所述得到的雌性亲鱼和雄性亲鱼进行催产及授精处理后，得到花斑副沙鳅受精卵；

将所述得到的花斑副沙鳅受精卵在孵化缸中孵化处理 22 ～ 26 小时后得到花斑副沙鳅鱼苗。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述亲鱼培养的雌雄比例为 1:1 ～ 1.5。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述装有水质净化的养殖系统，包括：

由上而下依次布设的蓄水池、培育池和水处理池和用于支撑所述蓄水池、培育池和水处理池的立体多层不锈钢机架的装置；以及

按水流顺流方向依次设置在所述培育池污水输水管出水口的过滤单元和设置在所述水处理池中的生物净化单元、吸附单元、消毒单元和循环泵的水质净化系统；

其中，所述过滤单元通过输水管与所述培育池的污水出口连接，将培育池中的污水排入所述水质净化系统中；所述循环泵的出水口通过输水管与所述蓄水池的入水口连接，将净化后的水通过循环泵导入到所述蓄水池中，再通过连接蓄水池与培育池的输水管导入培育池中。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述亲鱼培育管理包括：

控制所述培育池中的进水量，使人工催产前半个月亲鱼池的进水量达到 7000L/h，以对亲鱼冲水，促进性腺的成熟；

控制培育池的养殖水温度为自然水温，周年变幅为 12 ～ 30℃；

根据亲鱼的生长阶段，对培育池的光周期进行阶段性调节，用于促进亲鱼的性成熟。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对雌性亲鱼和雄性亲鱼进行催产处理包括：

将 LRH-A2 药物和 HCG 药物以 0.05 ～ 0.1 μg 和 5 ～ 10IU 的比例混合，对雌性亲鱼进行一次性注射，注射比例为 1 份 / 尾；

将 LRH-A2 药物和 HCG 药物以 0.025 ～ 0.05 μg 和 2.5 ～ 5IU 的比例混合，对雄性亲鱼进行一次性注射，注射比例为 1 份 / 尾；

其中，所述雄性亲鱼为挤出的精液量少的雄性亲鱼。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述对雄性亲鱼注射前，需对雄性亲鱼的精液质量进行判断，如果雄鱼能挤出乳白色、浓稠精液，则不进行催产处理；雄鱼挤出的精液量少者，再行注射催产剂。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对雌性亲鱼和雄性亲鱼进行授精处理包括：

若选自人工繁殖的花斑副沙鳅作为亲鱼进行花斑副沙鳅苗种繁殖，则采用人工授精的方法；

若选自经驯化后的野外收集的花斑副沙鳅进行花斑副沙鳅苗种繁殖则采用自然授精的方法。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述人工授精包括；当雌性亲鱼腹部膨大、柔软、生殖孔突出、红润时，对雄鱼精液通过镜检的方式观察精液是否有活力，并将精液镜

检合格的雄性亲鱼留存备用。将所述雌性亲鱼捞出，用干净的湿毛巾包住头部，然后向生殖孔方向轻挤鱼腹两侧，将卵顺利挤出，同所述雌性亲鱼挤卵的方法挤出留存备用的雄鱼精液，迅速加入卵中；用羽毛轻轻搅匀混有精液和卵子的混合物，再加曝气自来水对混合物进行激活，静止 5min，使卵子授精；用曝气自来水洗去多余精液后，得到受精卵。

所述自然授精包括：将亲鱼以雌雄比为 1：1.5 配组，并将其置于体积 0.2m^3～0.3m^3，深度 0.5m ～ 0.6m 产卵孵化缸中进行自然授精，使用增氧机充气，任由亲鱼自然繁殖受精。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述孵化处理包括：

根据胚胎发育阶段卵膜厚度情况调整充气量的大小：即孵化过程开始的 18h ～ 20h，保持较大充气量 5 ～ 6m^3/h，使胚胎漂浮；孵化过程的 18h ～ 20h 后，进入出膜前期时，降低充气量至 1.7 ～ 2m^3/h，避免提前出膜；

孵化过程中根据胚胎发育阶段进行换水：即在受精后 8h ～ 10h 和受精后 24h ～ 26h 更换养殖水，每次换水量为 1/2 ～ 2/3。

10. 如权利要求 9 所述法方法，其特征在于，所述受精卵孵化温度为 21℃～ 24℃，孵化过程为 22 ～ 26h 即可得到花斑副沙鳅仔鱼。

一种花斑副沙鳅苗种繁殖方法

技术领域

[0001] 本发明涉及鱼类苗种繁殖领域，尤其涉及一种花斑副沙鳅苗种的繁殖。

背景技术

[0002] 花斑副沙鳅(Parabotia fasciata)隶属鲤形目(Cypriniformes)鳅科(Cobitidae)沙鳅亚科(Botiinae)，副沙鳅属(Parabotia)，是中国特有鱼类。花斑副沙鳅的产卵期为4月中下旬至7月上旬，属一次性产卵鱼类。花斑副沙鳅产漂流性卵，卵呈黄绿色，受精卵在28℃左右，历时12h孵化。其野生条件下鱼苗孵化需要在流速较大的及较长的河段中进行。近年来，由于酷捕以及水利工程建设和采砂作业对其繁殖环境和索饵场的破坏，花斑副沙鳅的分布范围逐渐萎缩，野生资源量下降明显，且目前我国还没有关于花斑副沙鳅的人工繁殖的技术。

发明内容

[0003] 为了解决我国花斑副沙鳅资源下降的问题，本发明提供一种花斑副沙鳅苗种的繁殖方法，本发明方法培育的亲鱼性腺成熟率高，成熟度整齐，精液质量好，人工催产的亲鱼产卵时间整齐，受精率高，受精卵孵化率高，繁殖的苗种质量好。

[0004] 为实现本发明的目的，本发明提供一种花斑副沙鳅苗种繁殖方法，包括：

[0005] 将花斑副沙鳅亲鱼培养在装有水质净化养殖系统的培育池中，通过亲鱼培育管理对亲鱼进行培育，得到雌性亲鱼和雄性亲鱼；

[0006] 对所述得到的雌性亲鱼和雄性亲鱼进行催产及授精处理后，得到花斑副沙鳅受精卵；

[0007] 将所述得到的花斑副沙鳅受精卵在孵化缸中孵化处理22～26小时后得到花斑副沙鳅鱼苗。

[0008] 其中，所述亲鱼选自人工繁殖花斑副沙鳅或经驯化后的野外收集的花斑副沙鳅中的一种或多种。

[0009] 其中，所述亲鱼培养的雌雄比例为1:1～1.5。

[0010] 其中，所述装有水质净化设施的养殖系统包括：

[0011] 由上而下依次布设的蓄水池、培育池和水处理池和用于支撑所述蓄水池、培育池和水处理池的立体多层不锈钢机架的装置；以及

[0012] 按水流顺流方向依次设置在所述培育池污水输水管出水口的过滤单元和设置在所述水处理池中的生物净化单元、吸附单元、消毒单元和循环泵的水质净化系统。

[0013] 优选地，所述养殖系统还包括与所述蓄水池平行布设的补水池，用于补充培育池中的养殖水。

[0014] 优选的，所述补水池内设有曝气装置。

[0015] 其中，所述过滤单元通过输水管与所述培育池的污水出口连接，将培育池中的污水排入所述水质净化系统中，所述循环泵的出水口通过输水管与所述蓄水池的入水口连

接，将净化后的水通过循环泵导入到所述蓄水池中，再通过连接蓄水池与培育池的输水管导入培育池中。

[0016] 其中，所述过滤单元安装在与培育池污水出口相连接的输水管出口处，用于除去培育池中的粪便和残饵等大分子杂质。

[0017] 其中，所述吸附单元安装在水处理池的中段，用于吸附养殖废水中的小分子杂质。

[0018] 其中，所述生物净化单元安置在所述过滤单元和吸附单元之间，用于降解养殖废水中的有机物降解的氨氮，降低养殖废水中氨氮的含量。

[0019] 其中，所述消毒单元安装在所述水处理池的后段，用于杀灭养殖用水中的致病微生物。

[0020] 优选地，所述生物净化单元为种植在所述过滤单元和吸附单元之间的水生植物和接种在过滤单元和吸附单元之间的水体中的硝化细菌。

[0021] 其中，所述亲鱼培育管理包括：

[0022] 控制所述培育池中的进水量，使人工催产前半个月亲鱼池的进水量达到 7000L/h，以对亲鱼冲水，促进性腺的成熟；

[0023] 控制培育池的养殖水温度为自然水温，周年变幅为 12 ～ 30℃；

[0024] 根据亲鱼的生长阶段，对培育池的光周期进行阶段性调节，用于促进亲鱼的性成熟。

[0025] 特别是，所述对培育池的光周期进行阶段性调节包括：

[0026] 4 月份以前亲鱼培育时采用自然光照，4 月上旬开始采用人工光周期，即从 4 月上旬开始利用培育池上端的节能灯管使光照时间每天延长半小时，直至延长至光周期 14L:10D 时保持恒定，光照强度为 600 ～ 1000lux，培育至 5 月初亲鱼即可成熟。

[0027] 其中，所述对雌性亲鱼和雄性亲鱼进行催产处理包括：

[0028] 将 LRH-A2 药物和 HCG 药物以 0.05 ～ 0.1μg 和 5 ～ 10IU 的比例混合，对雌性亲鱼进行一次性注射，注射比例为 1 份 / 尾；

[0029] 将 LRH-A2 药物和 HCG 药物以 0.025 ～ 0.05μg 和 2.5 ～ 5IU 的比例混合，对雄性亲鱼进行一次性注射，注射比例为 1 份 / 尾。

[0030] 其中，所述雄性亲鱼为挤出的精液量少的雄性亲鱼。

[0031] 特别是，所述对雄性亲鱼注射前，需对雄性亲鱼的精液质量进行判断，如果雄鱼能挤出乳白色、浓稠精液，则不进行催产处理；挤出的雄鱼精液量少者，再行注射催产剂。

[0032] 其中，所述对雌性亲鱼和雄性亲鱼进行授精处理包括：

[0033] 若选自人工繁殖的花斑副沙鳅作为亲鱼进行花斑副沙鳅苗种繁殖，则采用人工授精的方法；

[0034] 若选自经驯化后的野外收集的花斑副沙鳅进行花斑副沙鳅苗种繁殖则采用自然授精的方法。

[0035] 特别是，所述人工授精包括：当雌性亲鱼腹部膨大、柔软、生殖孔突出、红润时，对雄鱼精液通过镜检的方式观察精液是否有活力，并将精液镜检合格的雄性亲鱼留存备用；将所述雌性亲鱼捞出，用干净的湿毛巾包住头部，然后向生殖孔方向轻挤鱼腹两侧，将卵顺利挤出，同所述雌性亲鱼挤卵的方法挤出留存备用的雄鱼精液，迅速加入卵中；用羽毛轻轻搅匀混有精液和卵子的混合物，再加曝气自来水对混合物进行激活，静止 5min，使卵子授

精；用曝气自来水洗去多余精液后，得到受精卵。

[0036] 特别是，所述自然授精包括：将亲鱼以雌雄比为 1：1.5 配组，并将其置于体积 0.2m^3～ 0.3m^3，深度 0.5m ～ 0.6m 产卵孵化缸中进行自然授精，使用增氧机充气，任由亲鱼自然繁殖受精。

[0037] 其中，所述孵化处理包括：

[0038] 根据胚胎发育阶段卵膜厚度情况调整充气量的大小：即孵化过程开始的 18h ～ 20h，保持较大充气量 5 ～ 6m^3/h，使胚胎漂浮；孵化过程的 18h ～ 20h 后，进入出膜前期时，降低充气量至 1.7 ～ 2m^3/h，避免提前出膜；

[0039] 孵化过程中根据胚胎发育阶段进行换水：即在受精后 8h ～ 10h 和受精后 24h ～ 26h 更换养殖水，每次换水量为 1/2 ～ 2/3，用于改善因坏卵和卵膜降解对孵化水质的影响，以及孵化水中因孵化酶升高对鱼苗的影响。

[0040] 特别是，受精卵孵化温度为 21℃～ 24℃，孵化过程为 22 ～ 26h 即可得到花斑副沙鳅仔鱼。

[0041] 本发明的优点

[0042] 1、本发明方法采用适用于利用人工养殖亲鱼进行花斑副沙鳅苗种繁殖，同样也适用于驯化的野生亲鱼进行花斑副沙鳅苗种的繁殖，对亲鱼来源不受限制，使用范围广。

[0043] 2、本发明方法提供的养殖系统可以放置在相对稳定的室内环境或其他适宜亲鱼培育的环境中，对培育环境要求低，适宜范围广；由于立体多层机架的结构，使得其在单位面积内可以放置多层养殖缸，充分的利用了室内空间，对亲鱼进行立体养殖，增大养殖量，提高养殖效益；而且，本申请提供的水质净化系统能够自动排污、独立增氧、独立控制水流水位，可控性强，能对养殖水循环利用，节约水资源，养殖成本降低，实现高密度安全低成本养殖。

[0044] 3、本发明采用控制放养密度、调整饵料、养殖系统对养殖水进行管理，使亲鱼成熟率达 70％以上，且成熟时间整齐、怀卵量高、精液质量好。

[0045] 4、本发明使用 HCG 和 LRH-A2 进行人工催产，干法授精，亲鱼产卵时间一致，受精率和孵化率均达到 85％以上。

[0046] 5、本发明可用于花斑副沙鳅的内塘人工育苗，对于花斑副沙鳅的种质资源保护、规模化人工养殖具有重要的指导意义。

附图说明

[0047] 图 1 为本发明实施例 1 提供的装有水质净化设施的养殖系统示意图；

[0048] 图 2 为本发明实施例 2 所述的养殖废水的净化处理过程；

[0049] 其中，图 1 中包括，1、蓄水池，2、补水池，3、培育池，4、水处理池，5、立体多层不锈钢机架，41、过滤单元，42、生物净化单元，43、吸附单元，44、消毒单元，45、循环泵。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图和具体实施例、试验例对本发明进行详细说明。

[0051] 下述实施例中所述试验方法，如无特殊说明，均为常规方法；所述试剂和生物材料，如无特殊说明，均可从商业途径获得。

[0052] 本发明的实施例是2013～2015年在内江师范学院长江上游鱼类资源保护与利用四川省重点实验室校内养殖基地进行的，具体实施步骤如下：

[0053] 实施例1装有水质净化设施的养殖系统

[0054] 如图1所示，本发明的系统包括：由上而下依次布设的蓄水池1、补水池2、培育池3和水处理池4和用于支撑所述蓄水池1、补水池2、培育池3和水处理池4的立体多层不锈钢机架5的装置和按水流顺流方向依次设置在所述水处理池4中的过滤单元41、生物净化单元42、吸附单元43、消毒单元44和循环泵45。

[0055] 其中，所述过滤单元41通过输水管与所述培育池3的污水出口连接，将培育池3中的污水排入所述水质净化系统中，所述循环泵45的出水口通过输水管与所述蓄水池1的入水口连接，将净化后的水通过循环泵45导入到所述蓄水池1中，再通过连接蓄水池1与培育池3的输水管导入培育池中。

[0056] 其中，所述补水池2与蓄水池1平行放置在所述立体多层不锈钢机架5的最顶层，所述水处理池4放置在所述立体多层不锈钢机架5的最底层，所述培育池3可以是一个或多个，分别放置在所述立体多层不锈钢机架中间的一层或多层，根据本发明的一个实施例，包括第一培育池301和第二培育池302，如图1所示，安装在所述立体多层不锈钢机架5的第二层和第三层。

[0057] 优选地，所述培育池3为长3.3m、宽0.5m、高0.4m的玻璃水族箱。

[0058] 进一步的，净化处理后的养殖用水从水处理池4中通过循环泵泵入蓄水池1，再经管道流入亲鱼培育池3，补水池2与自来水管道连接，自来水在补水池2中经曝气后对整个系统进行水量补充。

[0059] 进一步的，来自顶层蓄水池1的进水管道位于培育池3的一角并通到培育池3底部，培育池的出水口31位于进水口32对侧。

[0060] 优选地，出水口31侧池壁由双层玻璃构成，内侧玻璃底部与培育池底部有1cm空隙，养殖用水从内侧玻璃底部下方经虹吸从外侧玻璃上方流出，并带走亲鱼培育池内的残饵和粪便等污物，同时经管道流入底层水处理池，进行水质净化。

[0061] 进一步的，出水口管道底部设有过滤单元41，用于过滤从亲鱼培育池流出的残饵和粪便等污物。

[0062] 优选地，所述过滤装置为过滤棉。

[0063] 进一步的，所述水处理池中部设有吸附装置43，用于吸附体积较小的沉淀物。

[0064] 优选地，所述吸附装置为火山石或瓷环中的一种或多种。

[0065] 进一步的，在过滤装置41与吸附装置43之间，设有生物净化装置42，用于消除养殖废水中有机物分解产生的氨氮。

[0066] 优选地，所述生物净化装置包括接种和种植在过滤装置与吸附装置之间的硝化细菌和水生植物。

[0067] 优选地，培育池底部还设有与增氧机连接的微孔增氧管，用于调节养殖用水溶氧量。

[0068] 优选地，所述增氧机为气体流量为65m^3/h的旋涡式充气增氧机。

[0069] 其中，所述消毒单元44安装在第二培育池的底部，为避免紫外线对亲鱼的危害，在所述第二培育池的底部与消毒单元之间铺设有泡沫板（图中未示出）。

[0070] 优选地，所述消毒单元为紫外灯。

[0071] 本发明提供的养殖系统在室内就可以进行亲鱼的培育，采用立体设计，占用空间小，结构设计简单、合理，可以有效去除水中的杂质，使养殖水保持清澈透明，养殖水溶氧量大于 5mg/L，氨氮含量小于 0.01mg/L，满足花斑副沙鳅的生存所需，使花斑副沙鳅生长状态良好。

[0072] 实施例 2 养殖废水的净化处理

[0073] 如图 2 所示的养殖废水的净化流程图，包括：

[0074] 步骤 S101，过滤处理：从出水口排出的养殖废水经过滤装置处理，除去废水中体积较大的粪便和残饵等沉淀物，使养殖用水变得清澈透明。为了提高净化效果，需每天对过滤装置进行清洗。

[0075] 步骤 S102，生物净化处理：经过滤后的养殖废水经过生物净化装置，将养殖废水中的氮带出生态系统，消除有机物分解产生的氨氮。

[0076] 步骤 S103，吸附处理：经生物净化的养殖废水经过吸附装置吸附体积较小的沉淀物，除去体积较小的杂质。

[0077] 步骤 S104，灭菌消毒处理：经净化处理的养殖水在水处理系统后段经 40W 紫外灯照射处理后由循环泵泵入养殖系统顶层的蓄水池作为养殖水循环使用。

[0078] 进一步的，养殖水温为自然水温，周年变幅 12 ～ 30℃。

[0079] 利用本发明提供的养殖系统，并采用本发明提供的净化处理步骤对养殖水进行管理，可以有效去除水中的杂质，使养殖水保持清澈透明，养殖水溶氧量大于 5mg/L，氨氮含量小于 0.01mg/L，满足花斑副沙鳅的生存所需，使花斑副沙鳅生长状态良好。

[0080] 实施例 3 利用野生花斑副沙鳅培育苗种

[0081] 1、亲鱼的选择

[0082] 2012、2013 年 5 ～ 7 月分别从长江支流—沱江的资中 - 隆昌江段收集体长 13 ～ 18cm，体重 13.5 ～ 82g 的野生花斑副沙鳅成鱼，于实验室塑料大棚内 4m×2.5m×0.8m 水泥池中驯化培育一年后，分别于 2013、2014 年将其转入养殖系统作为亲鱼进行培育。

[0083] 2、亲鱼培育

[0084] 将步骤 1 得到的雌亲鱼和雄亲鱼以 1 :1 ～ 1.5 的比例放养在实施例 1 提供的养殖系统中进行培育，养殖密度为 20 ～ 40 尾 /m^2。

[0085] 2.1 饲料的投喂管理

[0086] 培育过程中，12 月中旬至翌年 3 月，隔日的中午 12:00 对亲鱼投喂一次，其他月份在每日早 7:00、晚 18:00 各投喂一次，使亲鱼饱食，饱食程度为投饵 1 小时后剩余少量饵料，投喂的饵料采用蛋白含量为 40％的人工饲料，比如专利申请号 201410108079.X 制得的饵料。

[0087] 2.2 水流及光照的培育管理

[0088] 根据亲鱼性腺发育情况，通过控制连接循环泵和蓄水池间，及蓄水池与培育池间管道上的水阀，调节培育池水流速度，模拟花斑副沙鳅的自然繁殖的生态条件，在人工催产前半个月，采用最大进水量 7000L/h 对亲鱼进行冲水，以促进性腺的成熟，其他时间采用 2250L/h 的水流量对花斑副沙鳅进行培育。亲鱼培育池上方设有人工控制光周期的照明装置，可以用来促进性腺发育，实现提早产卵，具体的，在 4 月以前采用自然光照对亲鱼进行

培养，4 月上旬利用培育池上方设有的人工控制光周期的照明装置使光照时间每天延长半小时，直至延长至光周期为 14L:10D 时保持恒定，光照强度为 600 ～ 1000lux。

[0089] 3、亲鱼催产

[0090] 3.1 催产亲鱼的选择

[0091] 在经过一年的亲鱼培育的花斑副沙鳅中挑选腹部膨大、体长 12cm 以上、体重 15g 以上的雌性花斑副沙鳅作为雌性亲鱼用于人工催产；挑选体长 12cm 以上，体型健壮的雄性花斑副沙鳅作为雄性亲鱼用于人工催产。

[0092] 3.2 人工催产

[0093] 将 LRH-A2 和 HCG 以 0.05 ～ 0.1μg、5 ～ 10IU 的比例混合后，对步骤 3.1 选择的雌性亲鱼进行一次性注射。

[0094] 在步骤 3.1 选择的雄性亲鱼中，对雄鱼能挤出乳白色、浓稠精液者不进行催产处理；对雄鱼精液量少者，每尾鱼注射以 0.025 ～ 0.05μg LRH-A2 和 2.5 ～ 5IU HCG 比例混合的催产剂，一次性注射，与雌鱼同时进行。

[0095] 需要说明的是，花斑副沙鳅人工催产时间为 5 月上旬～ 6 月下旬，繁殖水温为 21℃～ 24℃。效应时间随水温的升高而缩短，为 10 ～ 12h。

[0096] 4、采卵授精

[0097] 将人工催产后的亲鱼按照雌雄比为 1 :1.5 配组，并将每组雌雄亲鱼置于体积 0.2m^3～ 0.3m^3，深度 0.5m ～ 0.6m 产卵孵化缸中进行自然授精，使用增氧机充氧控制孵化缸中的氧气含量，使其充气量达到 5 ～ 6m^3/h，以保证水体溶氧和使自然受精的受精卵能漂浮在水中，当任由亲鱼自然繁殖受精，亲鱼产卵结束后，将亲鱼捞出，放回亲鱼培育池进行产后强化培育，自然产卵受精的受精卵保留在孵化缸中。自然授精的方式可以减少人为的损伤，有利于亲鱼的产后恢复和保证亲鱼较高的成活率。

[0098] 5、受精卵的孵化

[0099] 孵化缸中的受精卵在孵化缸中孵化，根据胚胎发育阶段卵膜厚度情况，利用增氧机调整充气量的大小，充气头置于孵化缸底部中央。具体操作为：孵化过程中前 18h ～ 20h 内，保持 5 ～ 6m^3/h 的充气量，使胚胎漂浮；孵化 20h 后，受精卵即将进入出膜前期，此时适当降低充气量，使其充气量为 1.7 ～ 2m^3/h，避免提前出膜。

[0100] 孵化过程中根据胚胎发育阶段进行阶段性的换水，即在受精后 8h ～ 10h 的原肠晚期和受精后 24h ～ 26h 的大量出膜时进行换水，每次换水量约 1/2 ～ 2/3，及时改善因坏卵和卵膜降解对孵化水质的影响，以及孵化水中因孵化酶升高对鱼苗的影响。

[0101] 其中，孵化温度为 21℃～ 24℃。孵化 22 ～ 26h 后即可孵化出花斑副沙鳅仔鱼，孵化率为 85.6％。

[0102] 实施例 4 利用人工繁殖的亲鱼培育苗种

[0103] 1、亲鱼的选择

[0104] 采集 2014 年 5 月人工繁殖后的花斑副沙鳅成鱼或 2011 年和 2012 年人工繁殖的子一代花斑副沙鳅幼鱼，并从其中选择体长 8cm 以上、体重 10g 以上的花斑副沙鳅作为亲鱼进行培育。

[0105] 2、亲鱼培育

[0106] 将步骤 1 得到的雌亲鱼和雄亲鱼以 1 :1 ～ 1.5 的比例放养在实施例 1 提供的养殖

系统中进行培育，养殖密度为 20 ～ 40 尾 /m^2。

[0107] 2.1 饲料的投喂管理

[0108] 培育过程中，12 月中旬至翌年 3 月，隔日的中午 12:00 对亲鱼投喂一次，其他月份在每日早 7:00、晚 18:00 各投喂一次，使亲鱼饱食，饱食程度为投饵 1 小时后剩余少量饵料，投喂的饵料采用蛋白含量为 40％的饲料，比如专利申请号 201410108079.X 制得的饵料。

[0109] 2.2 水流及光照的培育管理

[0110] 根据亲鱼性腺发育情况，通过控制连接循环泵和蓄水池间，及蓄水池与培育池间管道上的水阀，调节培育池水流速度，模拟花斑副沙鳅的自然繁殖的生态条件，在人工催产前半个月，采用最大进水量 7000L/h 对亲鱼进行冲水，以促进性腺的成熟，其他时间采用 2250L/h 的水流量对花斑副沙鳅进行培育。亲鱼培育池上方设有人工控制光周期的照明装置，可以用来促进性腺发育，实现提早产卵，具体的，在 4 月以前采用自然光照对亲鱼进行培养，4 月上旬利用培育池上方设有的人工控制光周期的照明装置使光照时间每天延长半小时，直至延长至光周期为 14L:10D 时保持恒定，光照强度为 600 ～ 1000lux。

[0111] 3、亲鱼催产

[0112] 3.1 催产亲鱼的选择

[0113] 5 月上旬，从培育的人工繁殖的子一代亲鱼中挑选腹部膨大、体长 12cm 以上、体重 15g 以上的雌性花斑副沙鳅作为雌性亲鱼用于人工催产；挑选体长 12cm 以上，体型健壮的雄性花斑副沙鳅作为雄性亲鱼用于人工催产。

[0114] 3.2 人工催产

[0115] 将 LRH-A2 和 HCG 以 0.05 ～ 0.1μg、5 ～ 10IU 的比例混合后，对步骤 3.1 选择的雌性亲鱼进行一次性注射。

[0116] 在步骤 3.1 选择的雄性亲鱼中，对雄鱼能挤出乳白色、浓稠精液者不进行催产处理；对雄鱼精液量少者，每尾鱼注射以 0.025 ～ 0.05μg LRH-A2 和 2.5 ～ 5IU HCG 比例混合的催产剂量，一次性注射，与雌鱼同时进行。

[0117] 需要说明的是，花斑副沙鳅人工催产时间为 5 月上旬～ 6 月下旬，繁殖水温为 21℃～ 24℃，效应时间随水温的升高而缩短，为 7 ～ 9h。

[0118] 4、采卵授精

[0119] 将人工催产后的亲鱼按照雌雄比为 1 :1.5 配组，并将每组雌雄亲鱼置于体积 0.2m^3～ 0.3m^3，深度 0.5m ～ 0.6m 产卵孵化缸中进行人工授精，使用增氧机充气控制孵化缸中的氧气含量，使其充气量达到 5 ～ 6m^3/h，以保证水体溶氧量。催产后 5 ～ 6h，将雄性亲鱼捞出，用干净的湿毛巾保住头部，沿腹部向生殖孔方向轻挤鱼腹两侧，排除粪便和尿液后，观察是否有乳白色的精液流出；如有流出，立即用干净的玻璃吸管吸取少量精液，置于显微镜下滴加曝气自来水的洁净载玻片上，镜检观察精子活力；当有 80％以上精子激烈运动时，表明雄性成熟，可以进行受精。通过以上方法选择成熟度好的一批合格雄鱼备用。催产后 6h，每间隔 1h 对雌性亲鱼进行挤卵，检查卵子的成熟情况。即将雌性亲鱼捞出，用干净的湿毛巾包住头部，擦干腹部及生殖孔，然后向生殖孔方向轻挤鱼腹两侧，看能否将卵顺利挤出。当轻挤雌鱼腹部，能挤出大量游离、饱满、光泽度好的卵子时，将卵挤入干而洁净的瓷碗内，之后，立即取上述合格雄鱼，用干净的湿毛巾保住头部，擦干腹部及生殖孔，沿腹部向生殖孔方向轻挤鱼腹两侧，挤出精液，加入卵中，用羽毛轻轻搅匀精液和卵子的混合物，再

加曝气自来水对混合物进行激活，静止 5min，使卵子授精；用曝气自来水洗去多余精液后，得到受精卵。

[0120] 5、受精卵的孵化

[0121] 将上述得到的受精卵转入体积 0.2m^3～0.3m^3，深度 0.5m～0.6m 的孵化缸中孵化，根据胚胎发育阶段卵膜厚度情况，利用增氧机调整充其量的大小，充气头置于孵化缸底部中央。具体操作为：孵化过程中前 18h～20h 内，保持 5～6m^3/h 的充气量，使胚胎漂浮；孵化 20h 后，受精卵即将进入出膜前期，此时适当降低充气量，使其充气量为 1.7～2m^3/h，避免提前出膜。

[0122] 孵化过程中根据胚胎发育阶段进行阶段性的换水，即在受精后 8h～10h 的原肠晚期和受精后 24h～26h 的大量出膜时进行换水，每次换水量约 1/2～2/3，及时改善因坏卵和卵膜降解对孵化水质的影响，以及孵化水中因孵化酶升高对鱼苗的影响。

[0123] 其中，孵化温度为 21℃～24℃。孵化 22～26h 后即可孵化出花斑副沙鳅仔鱼，孵化率为 87.4%。

[0124] 本发明的特点在于，本发明通过控制放养密度、调整饵料和运用水质净化养殖系统培育等措施进行花斑副沙鳅亲鱼培育，使亲鱼成熟率达 70%以上，且成熟时间整齐、怀卵量高、精液量多，精子活力强。利用 HCG 和 LRH-A2 进行人工催产，干法授精，亲鱼产卵时间一致，受精率和孵化率均达到85%以上。本发明可用于花斑副沙鳅的内塘人工育苗，对于花斑副沙鳅的种质资源保护、规模化人工养殖具有重要的指导意义。

[0125] 尽管上述对本发明做了详细说明，但不限于此，本技术领域的技术人员可以根据本发明的原理进行修改，因此，凡按照本发明的原理进行的各种修改都应当理解为落入本发明的保护范围。

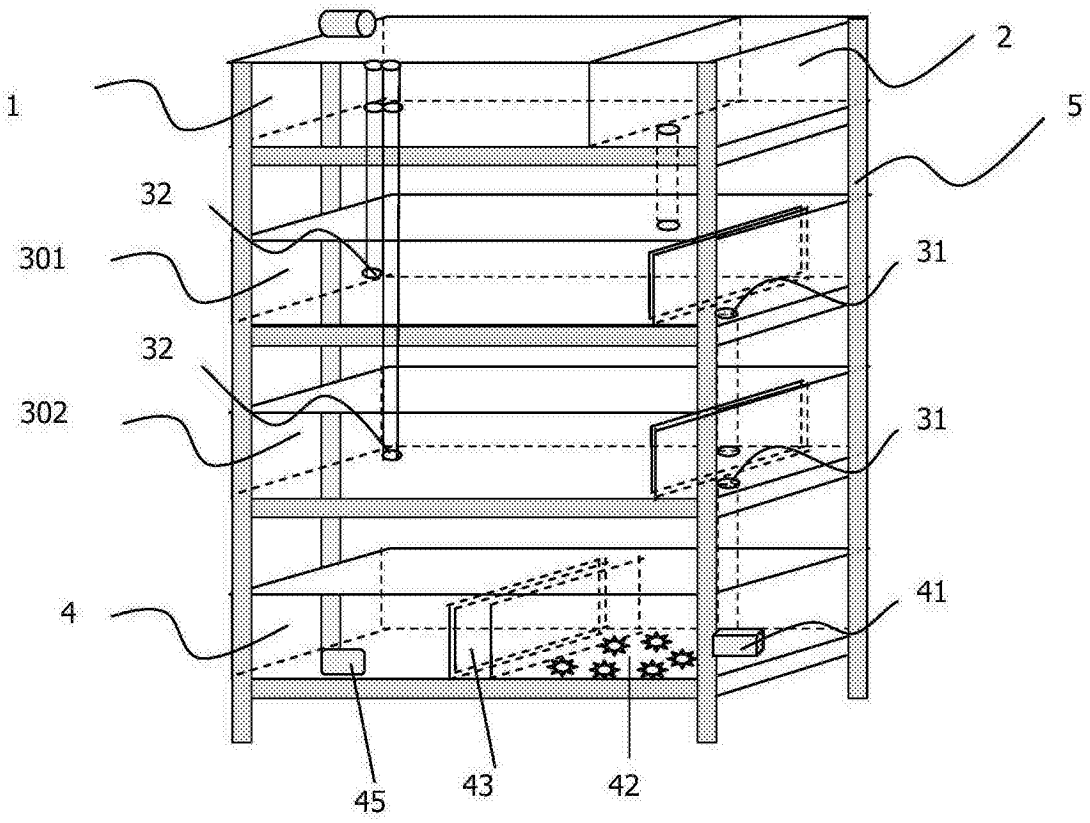


图 1

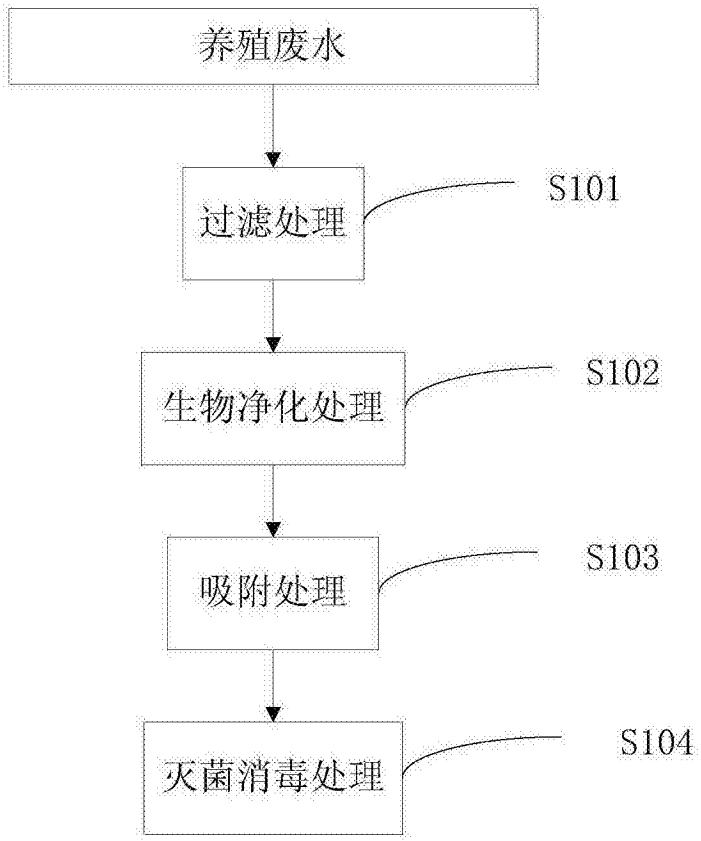


图 2