

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

第四讲 斑马鱼常见鱼病及日常健康维护

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

柳力月

国家水生生物种质资源库
国家斑马鱼资源中心

liuliyue@ihb.ac.cn

近年来国内斑马鱼鱼房鱼病情况

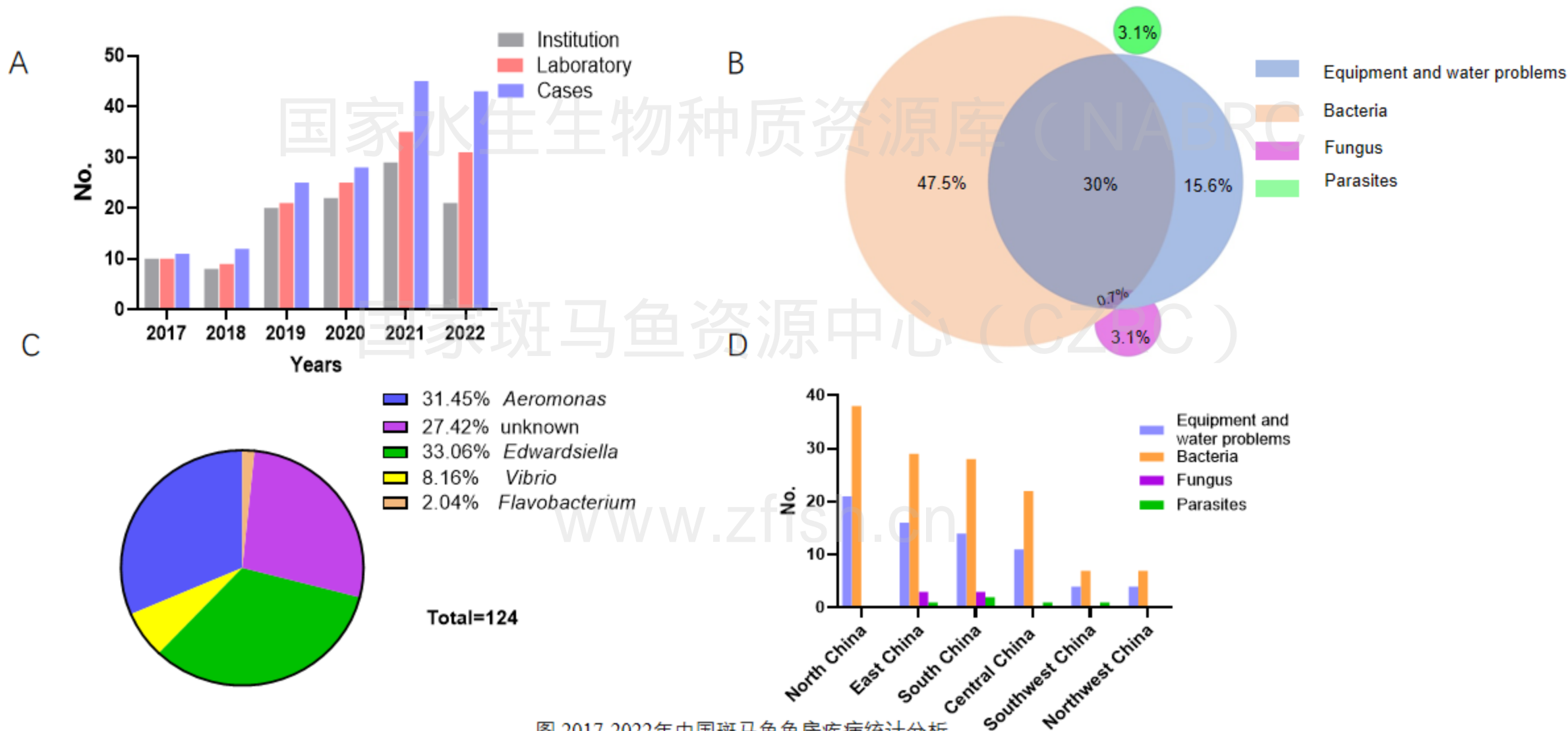


图 2017-2022年中国斑马鱼鱼房疾病统计分析

A. 鱼病咨询机构、实验室及次数统计; B. 发病原因统计; C. 细菌性病原属种类统计; D. 病因区域性特征统计

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

一、斑马鱼的常见疾病

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

二、斑马鱼鱼房内日常健康维护工作

www.zfish.cn

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

一、斑马鱼的常见疾病

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

二、斑马鱼鱼房内日常健康维护工作

www.zfish.cn

常见斑马鱼疾病之一

➤ 分支杆菌病

- 海分枝杆菌
- 非常严重的人畜共患病原；鱼结核
- **美国几家斑马鱼房内曾爆发；有一人员感染，治疗时间长达6个月。**
- 病原难以彻底消除且易感染免疫力低下的鱼
- 尚未好的治疗方法，养好水，捞出死鱼，隔离外来鱼、病鱼；尽量避免鱼体受伤



**特别提醒：大家进入
鱼房进行相关操作务
必戴手套**

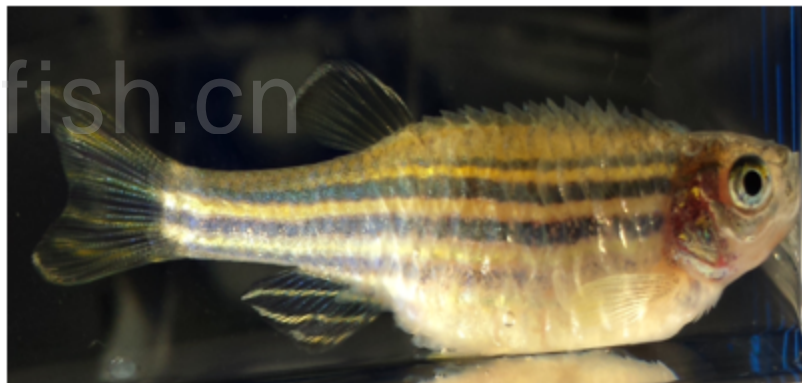


Ramakrishnan *et al.*, 1997

常见斑马鱼疾病之一

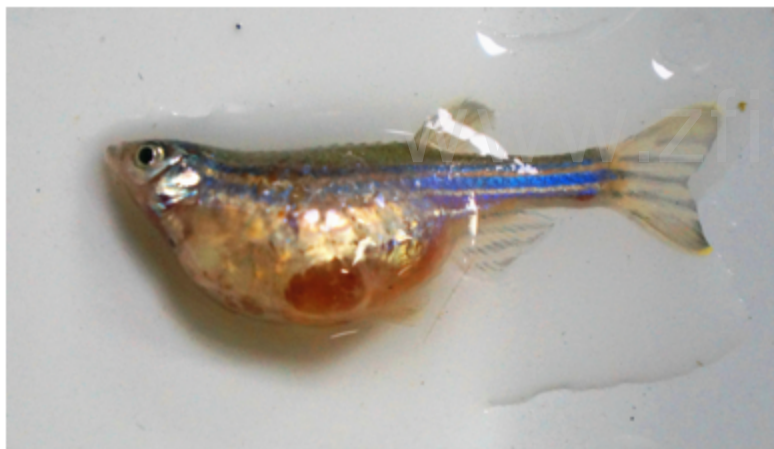
➤ 竖鳞病

- 一般认为是细菌性感染，或者水质不良导致鳞片间淋巴液感染细菌所致
- 病鱼游动缓慢，体表粗糙，鳞片竖起，鳞囊内积水，用手指轻压鳞片，渗出液就从鳞片下喷射出来，鳞片也随之脱落；有时伴有腹水，眼球突出，病鱼严重贫血，鳃、肝、脾、肾的颜色均不同程度的发白
- 老鱼（18个月以上）容易出现
- 水温温差过大；换水量过大；换水过急等情况下容易出现
- 防治：隔离/安乐死，维持好水质，盐水浸泡，药物治疗



➤ 细菌性败血症

- 怀疑是水质不良，鱼体免疫力低下、鱼体吞食了带壳的丰年虫，致内脏受损，细菌易感
- 鱼腹部肿胀堆积液体，脏器变色；眼眶、肌肉充血，肛门或鱼鳍基部变红，部分病鱼有鳞片竖起
- 大量急性死亡时，少数鱼甚至在肉眼看不出明显症状的情况下就已死亡，这是因鱼体质弱，病原菌侵入数量多、毒力强所致
- 防治：**发病时病鱼隔离，然后停食，能减小鱼鳔的负担，也能减少水质污染。**



常见斑马鱼疾病之一

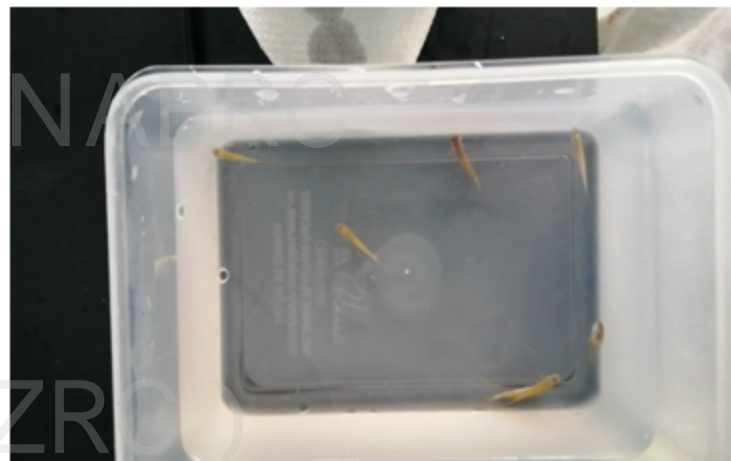
➤ 滑动细菌感染（鱼柱状病）

- 淡水养殖中常被检出的病菌：柱状黄杆菌(*F. columnare*)和嗜鳃黄杆菌(*F. branchiophilum*)
- 经伤口接触性传播，速度快，死亡率高
- 病鱼行动缓慢，呼吸困难，体色发黑；
鳃丝暗红、充血、腐烂；鱼鳍和鱼尾腐蚀，
颜色发白；体表形成溃疡及出血点
- 一般健康鱼不易感染，环境压力或组织损伤会易感
- 紫外灯未正常工作、斑马鱼剪完尾鳍后立即
立即放置系统养殖等操作会导致该病发生
- 低密度，好水质；减少氨等有害物质的刺激；**避免鱼体受伤，减少细菌感染的机会；**



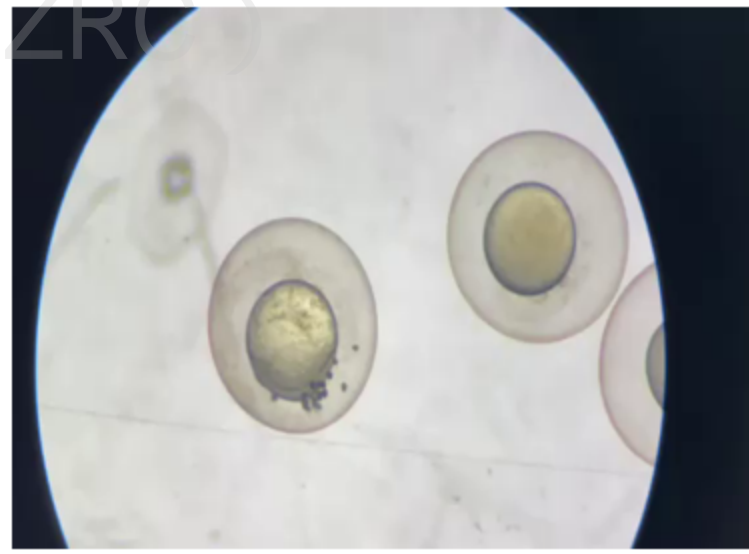
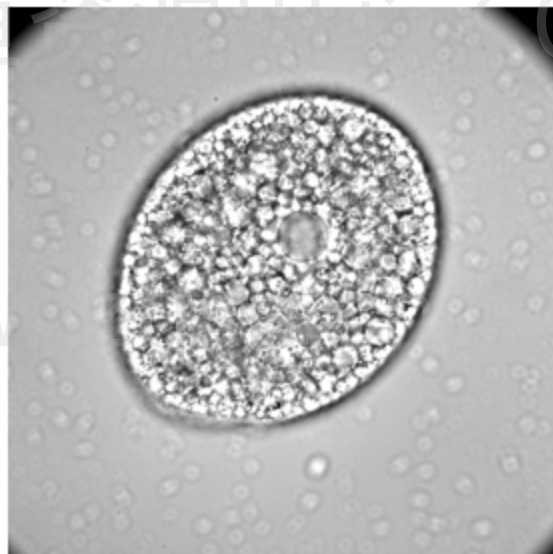
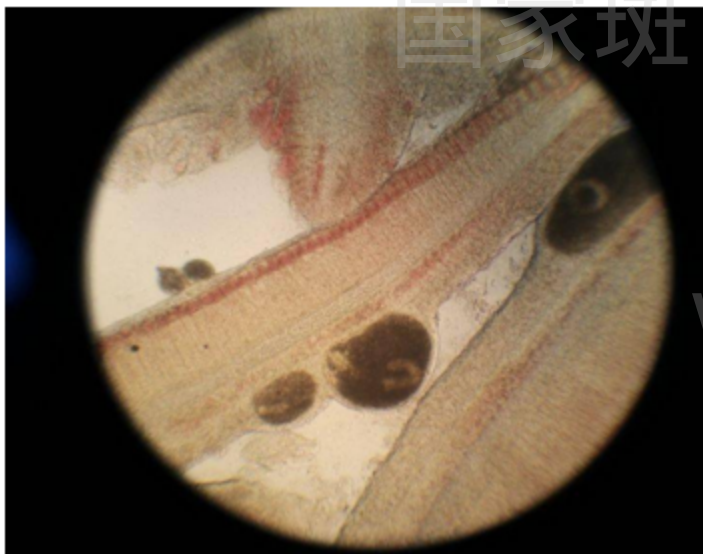
➤ 爱德华氏菌病

- 病原：目前检出的主要是鮰爱德华氏菌，**死亡率约50%**
- 传播途径：1.经消化道感染，病原菌被食入后经消化道入侵；2.由体外感染神经系统而引起脑穿孔
- 病鱼行为异常，伴有交替的不规则游泳，或嗜睡
- 病鱼体壁有紫色出血，肝脾肾肿
- 头盖穿孔型病征最为常见，病菌最初感染鱼嗅球，再经嗅觉器官移行到脑，形成肉芽肿性炎症；后期头盖骨溃烂成一深孔，直到裸露整个脑组织
- **务必及时隔离并安乐死**
- 严格胚胎消毒，渔具消毒；降低饲养密度，引种鱼隔离。目前，药物对患病鱼的治疗效果并不佳；静水，减少喂食可降低死亡率



➤ 白点病

- 病原是多子小瓜虫，外来鱼/活饵料带病原或者水温剧烈变化导致
- 病鱼全身或者部分外表**覆盖有白色点状物**，粘液很多，呼吸困难；也有可能胚胎卵黄膜内存在
- 取病鱼鱼鳃或者刮取粘液，于显微镜下可见明显的**有一个明显马蹄形的大核的卵圆形的虫体**
- 治疗：升高温度，但效果不佳

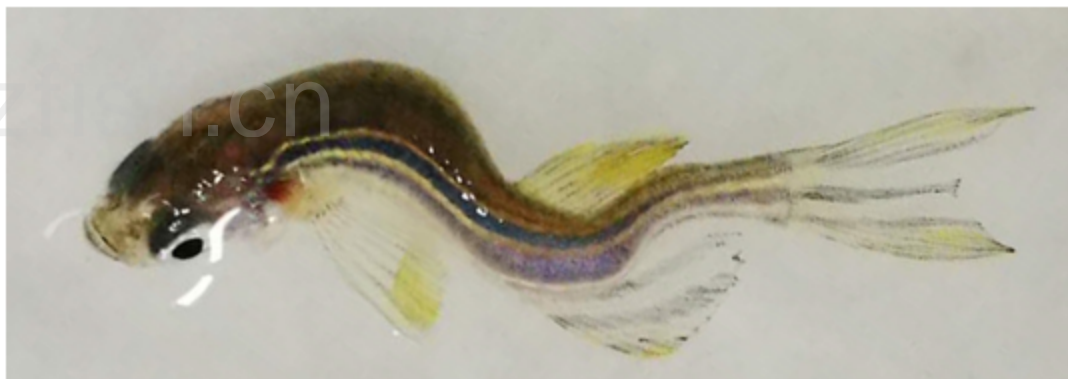


图片引自https://www.sohu.com/a/414103403_100006138

常见斑马鱼疾病之一

➤ 微孢子虫 (*Pseudoloma neurophilia*)

- 寄生于斑马鱼脑部、脊髓和卵巢 (Whipps *et al.*,2000)
- 死亡率低，慢性病
- **隐性感染一般无特殊外观，严重时病症鱼呈脊柱弯曲体型异常瘦弱等**
- **严重影响斑马鱼生长速度和繁殖率** (Ramsay *et al.*,2009)
- 影响斑马鱼的群体行为学
- 养殖设备中的紫外灯可以有效去除微孢子虫



➤ 水霉病

- 病原：水霉属和绵霉属的一些种类。它们在淡水中广泛存在，繁殖适温为13~18℃
- 病原可感染受伤鱼体，也可感染鱼卵
- 患病早期无明显症状；中后期形成肉眼可见的灰白色棉絮状物，又称白毛病。
- 病鱼会焦躁不安或游动迟缓，厌食，瘦弱而死。
- 与宿主健康状况相关，特别是当鱼体表面受外伤时易感
- 目前尚无理想治疗方法，尽量避免鱼体受伤；在患病早期及时处理有一定效果，如药物（聚维酮碘/亚甲基蓝）浸泡



常见斑马鱼疾病之一

➤ 卵巢相关炎症

- 见于雌鱼腹部扩大，卵巢成实心瘤状物，外部挤压比较硬；严重者从内到外体表现出白色溃烂
- 雌鱼长期不排卵，导致卵在体内退化导致



➤ 甲状腺肿大

- 下颚处或者鳃部长出一种瘤状增生，或红色或偏粉白色病征
- 怀疑是水体含碘量低或水体含**某种致甲状腺肿大的因素（病毒、细菌）**
- 不影响斑马鱼的存活，病鱼稍微偏瘦
- 防治尚无好方法
- 饲料投喂，降低活饵料投喂可以消除（金仕容等，2023）



➤ 气泡病

- 在当时的盐度、温度、气压下，**水体中O₂或者N₂过饱和引起**
- 气体通过鳃向血液中扩散，使血液中气体呈饱和状态，然后气体游离成气泡，从而使鱼呼吸加快；若气泡在血管和心脏处形成栓塞，鱼将大批量死亡
- 有时外观无明显特征，解剖后肠道有气泡，有时鱼鳃鱼鳍可见气泡
- 急性发病，死亡迅速，常夜间发生
- 发病时需要增大换水量，关闭气泵缓解
- 气体过饱和故障原因：**增氧泵坏掉或者更换活性炭/过滤棉是操作步骤不正确导致空气异常进入**



➤ 其他一些水质因素引起的疾病

- 养殖循环系统中的铜离子、氯离子、氨氮含量超标
- 以氨氮含量超标引起的事故最为频发

□ 水体氨氮含量 (TNH₄-N) 超标：影响斑马鱼的存活

- ① 长久运输的打包袋中比较常见
- ② 系统中生物膜的内稳态并未建立/或内稳态被破坏

□ 水体氯离子含量超标：影响斑马鱼的呼吸及存活

- ① 活性炭未及时更换
- ② 含氯制剂消毒鱼缸后未清洗干净

□ 水体铜离子含量超标：影响斑马鱼的出膜和存活

- ① 新建系统最为常见，管道中的铜离子进入水体
- ② 与水体的pH相关，pH(7.5-7.7)较少见



常见斑马鱼疾病发病类型及特征

- **细菌类疾病**

具有一个或多个以下特征：**全身不同部位有出血、溃烂、腐皮、褪色；鳍腐烂；头穿孔；肚子腹水；竖鳞；内脏器官结节，变色，肿大**

- **寄生虫类疾病**

具有一个或多个以下特征：**异常瘦弱、游动异常（打转、暴躁）、部分鳍、鳃、及肠道解剖后可见虫子；发病速度缓慢**

- **非病原性疾病**

具有大多数细菌性疾病特征，部分发病急，死亡快（eg.气泡病）；找出病因后可缓解

- **病毒性疾病（不常见）：**

全身不同部位有出血；发病急；1-2天内死亡率高达80%

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

一、斑马鱼的常见疾病

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

二、斑马鱼鱼房内日常健康维护工作

www.zfish.cn

斑马鱼鱼病防治特殊性

壹

个体特殊

个头小、水中生存

- 发病难以观察
- 药物难以吞咽

贰

操作使用特殊

人工接触频繁、科研用途

- 人工频繁接触导致鱼体受伤
- 实验用鱼，投喂药物可能对后续试验造成影响

叁

养殖环境特殊

生境可控

- 水质可控
- 卫生环境可控
- 外来鱼隔离可控

斑马鱼鱼病：防重于治

壹 个体特殊

个头小、水中生存

- 发病难以观察
- 药物难以吞咽

贰 操作使用特殊

人工接触频繁、科研用途

- 人工频繁接触导致鱼体受伤
- 实验用鱼，投喂药物可能对后续试验造成影响

叁 养殖环境特殊

生境可控

- 水质可控
- 卫生环境可控
- 外来鱼隔离可控

www.zfish.cn

斑马鱼鱼病：防重于治

鱼房内日常健康维护工作

- 外来引进鱼隔离管理
- 养殖设备维护及水质监测
- 鱼房内卫生管理
- 系统斑马鱼健康状况监测
- 其它维护管理

鱼房内日常健康维护工作

- 外来引进鱼隔离管理
- 养殖设备维护及水质监测
- 鱼房内卫生管理
- 系统斑马鱼健康状况监测
- 其它维护管理

外来引进鱼隔离管理

➤ 建立独立的隔离鱼房或者隔离鱼架

- 隔离鱼房/鱼架与主养殖系统严格分隔开
 - 隔离鱼房与主鱼房地域分开
 - 每个系统独立循环
 - 鱼缸鱼捞等鱼具严格与主养殖系统分开

➤ 引进鱼后代胚胎经过次氯酸钠消毒后方可放入主鱼房饲养

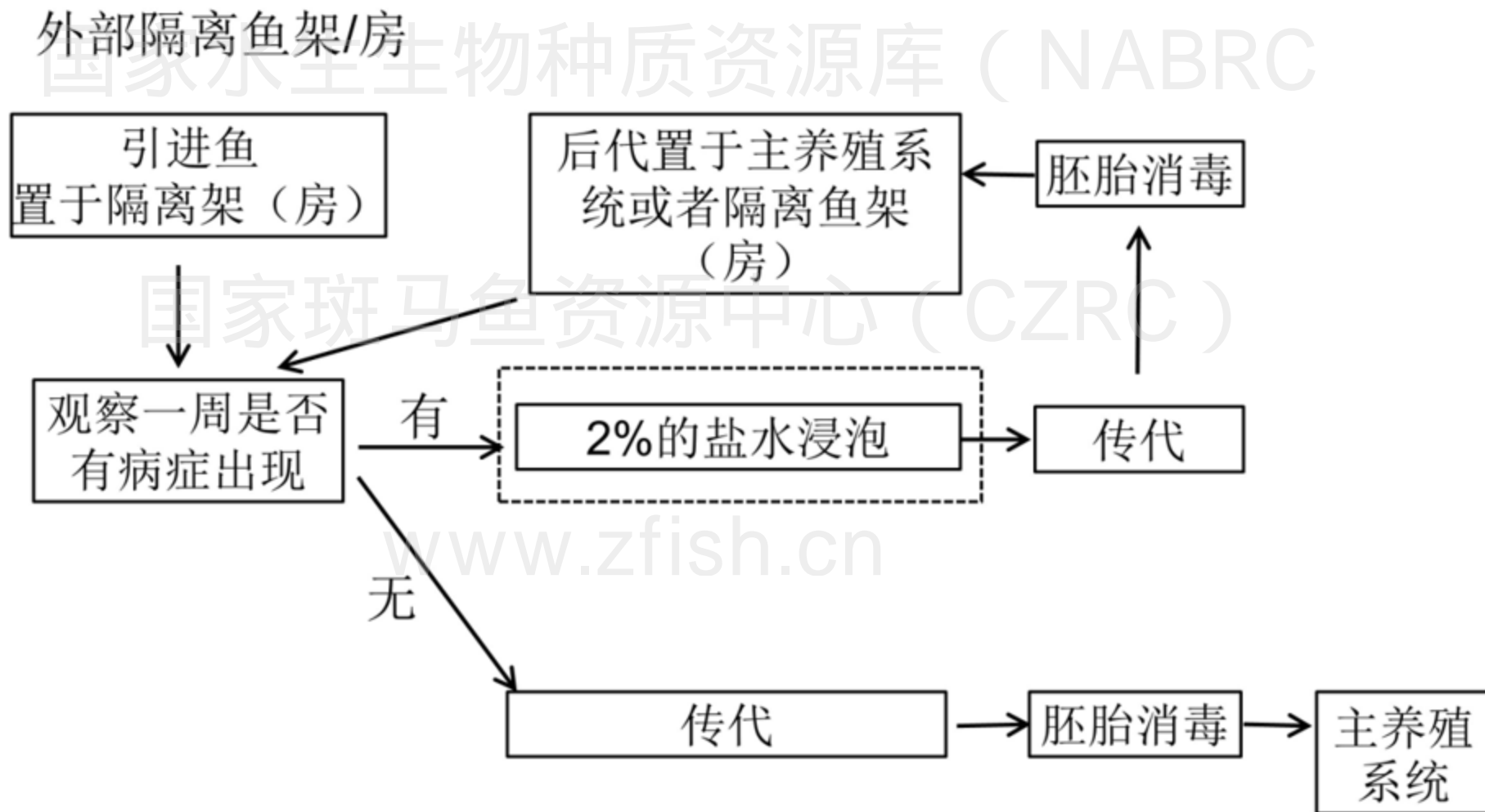
- 消毒：0.003%的次氯酸钠浸泡10 min
- 建议：**引进鱼终身不得进入主养殖系统**

➤ 外来鱼隔离管理流程



外来引进鱼隔离管理

➤ 外来鱼隔离管理流程



外来引进鱼隔离管理

➤ 建立独立的隔离鱼房或者隔离鱼架

- 隔离鱼房/鱼架与主养殖系统严格分隔开

- 隔离鱼房与主鱼房地域分开

- 每个系统独立循环

- 鱼缸鱼捞等鱼具严格与主养殖系统分开

➤ 引进鱼后代胚胎经过次氯酸钠消毒后方可放入主鱼房饲养

- 消毒：0.003%的次氯酸钠浸泡2次，每次5 min

- 建议：引进鱼终身不得进入主养殖系统

➤ 外来鱼隔离管理流程

➤ 引进鱼至少放置台面隔离2-3天（条件不允许的情况下）



鱼房内日常健康维护工作

- 外来引进鱼隔离管理
- 养殖设备维护及水质监测
- 鱼房内卫生管理
- 系统斑马鱼健康状况监测
- 斑马鱼日常维护管理

养殖设备维护及水质监测

自动化养殖系统，各种过滤耗材，监控探头设备层出不穷，使得水质管理变得十分简单。

切记对于这过滤耗材，设备探头等只能依靠不能依赖！近年频发因设备故障导致的死鱼！！



养殖设备维护及水质监测

- 建立每日巡视制度：巡视鱼房内各设施，保证设备正常顺利运行；记录设备上的各项水质参数（包括水温，pH，电导率，溶氧量等）以及室温等。
- 手工监测养殖循环系统的水质参数（包括**水温**，**pH**，电导率，**溶氧量**，**氨氮含量**等）以防止因系统探头故障出现水质隐患问题
- 定期维护设备，校准探头，清洗更换各类耗材

CZRC养殖设备常用耗材更换频率

设备	维护频率
活性炭	每半个月更换一次
粗过滤棉	每周更换清洗两次
细过滤棉	每周更换清洗一次
紫外灯	每日检查，每半年更换一次

鱼房内日常健康维护工作

- 外来引进鱼隔离管理
- 养殖设备维护及水质监测
- 鱼房内卫生管理
- 系统斑马鱼健康状况监测
- 其它维护管理

鱼房内卫生管理

➤ 鱼缸、配种缸、鱼捞等鱼具的清理消毒处理

- 执行“一缸一捞”操作
- 鱼捞、配种缸、鱼缸等每使用一次，需要浸泡消毒，烘干
- 鱼缸盖板、挡板定期更换清洗消毒，烘干
- 消毒：0.01%的次氯酸钠浸泡20min以上，清洗80°C烘干

➤ 地面定期清洗，配鱼操作台面酒精擦拭

➤ 及时清理掉鱼房垃圾，防止细菌和蚊虫滋生

➤ 工作人员入内需更换拖鞋或者鞋套；配戴橡胶手套

➤ 非相关工作者严禁入内或者更换一次性鞋套入内。

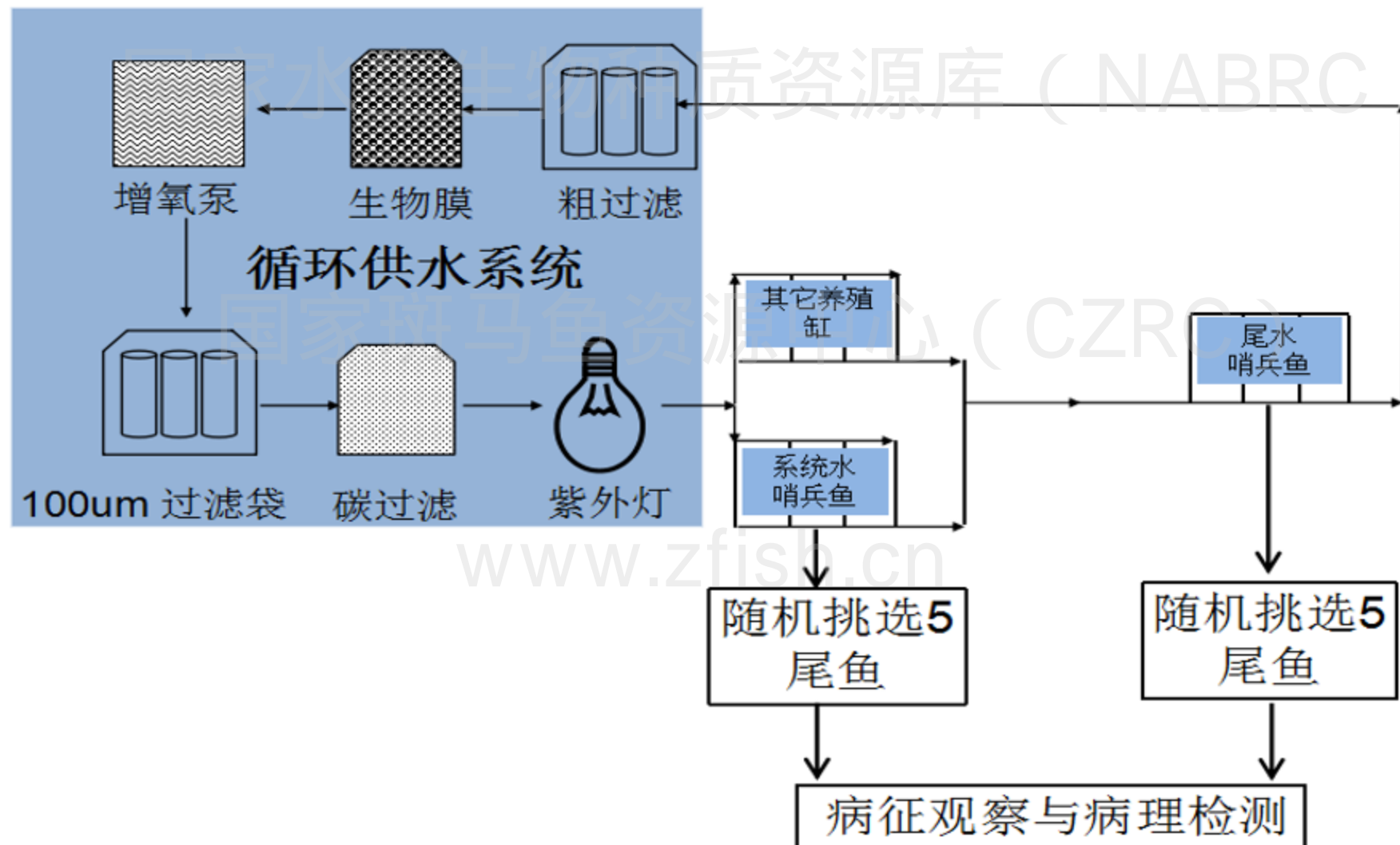


鱼房内日常健康维护工作

- 外来引进鱼隔离管理
- 养殖设备维护及水质监测
- 鱼房内卫生管理
- 系统斑马鱼健康状况监测
- 其它维护管理

哨兵鱼监测系统

哨兵鱼监测系统



其它普适性监测系统

➤ 定期从每个系统非哨兵岗鱼缸中随机捞取5尾鱼，用于细菌、寄生虫等病原的检测。

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

➤ 选取具有典型病症的斑马鱼进行细菌、寄生虫等病原的检测，评估病原，提前做好防控工作。

www.zfish.cn

鱼房内日常健康维护工作

- 外来引进鱼隔离管理
- 养殖设备维护及水质监测
- 鱼房内卫生管理
- 系统斑马鱼健康状况监测
- 其它维护管理

其它维护管理



应对鱼病措施

- 一旦发现病/死鱼，首要措施：**捞出安乐死**；若非常重要，**隔离治疗**
- 缸清洗消毒，原缸其他鱼可以**2%盐水**或者**25ppm聚维酮碘溶液**浸泡
- 可进行感染病原（寄生虫、细菌、真菌等）判断
- 排除药物对实验结果造成干扰的情况下，加入药物**在小缸内单独进行治疗**
- 若出现**大批量死鱼**，捞出死鱼后，**首先检查水质**，排除设备故障等原因。
 - 目前所知的斑马鱼鱼房内出现大批量死鱼，几乎都是设备故障、水质问题导致的
 - 手工测量水温，pH，电导率，溶氧量，氨氮含量等参数
 - 排除设备故障原因（探头故障，活性炭/紫外灯/过滤网的清洗更换）
 - 药物治疗

常见斑马鱼疾病的治疗药物

• 细菌类疾病

抗菌类药物：①氨基糖苷类（新霉素等）②四环素类（盐酸多西环素等）③酰胺醇类（氟苯尼考等）
④喹诺酮类（恩诺沙星等）④磺胺类的（磺胺嘧啶等）

• 寄生虫类疾病

抗寄生虫类药物：①抗原虫（微孢子虫、）类：地克珠利；盐酸氯苯胍；②抗蠕虫类：敌百虫、甲苯咪唑等

• 非病原性疾病

无

• 病毒性疾病（不常见）：

发病比较急，暂无有效药物

• 其它些浸泡药物及中药

氯化钠、亚甲基蓝等等

应对鱼病措施

国家水生生物种质资源库 (NABRC)

来信国家斑马鱼资源中心咨询

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)

信中务必告知鱼房水质及病鱼状况

www.zfish.cn

本讲内容完毕

欢迎交流

国家斑马鱼资源中心 (CZRC)



中国斑马鱼信息中心