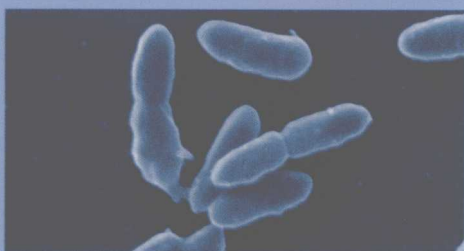
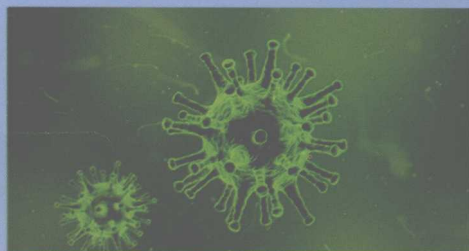
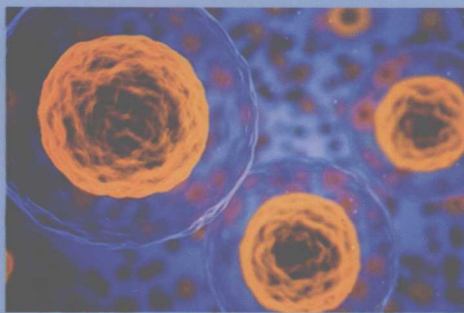
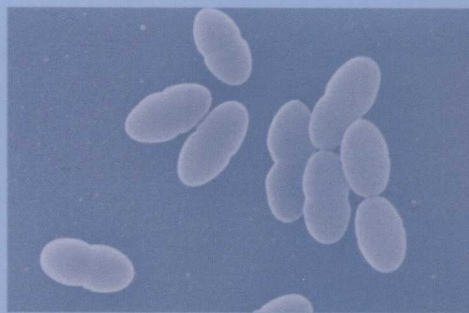



# 鱼类

## 病原微生物药物敏感性 测定实用技术

全国水产技术推广总站 组编

YULEI BINGYUAN WEISHENGWU YAOWU  
MINGANXING CEDING SHIYONG JISHU



 中国农业出版社

# 鱼类

## 病原微生物药物敏感性 测定实用技术

全国水产技术推广总站 组编

中国农业出版社  
北 京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

鱼类病原微生物药物敏感性测定实用技术 / 全国水产技术推广总站组编. —北京: 中国农业出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-109-24117-6

I. ①鱼… II. ①全… III. ①微生物性鱼病—病原微生物—药物过敏—敏感性试验 IV. ①S941.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 101805 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 张艳晶

---

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月北京第 1 次印刷

---

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 7.25

字数: 130 千字

定价: 28.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## 编写人员

主 编：冯东岳 王玉堂

副主编：陈昌福 吕永辉 陈 艳

编 者（按姓氏笔画排序）：

王小亮 王玉堂 申红旗 冯东岳

吕永辉 李小进 李爱华 杨雪冰

吴 斌 宋晨光 陈 艳 陈 辉

陈昌福 欧阳敏 郑天伦 耿绪云

徐立蒲 韩书煜

# 前 言

抗生素耐药性是重要的公共卫生问题之一，威胁人类健康安全。抗生素除了大量用于人类疾病的治疗外，也广泛应用于养殖业。我国是世界水产养殖大国，养殖总产量约占全球总产量的 2/3。同时，我国也是渔药生产和使用大国。水产养殖废水的排放直接向环境中释放大量抗性因子，养殖业的环境管理相对粗放，废弃物处置和循环利用技术相对低下，进一步加剧了耐药基因的污染和扩散。为应对抗生素抗性问题的，农业部印发了《全国遏制动物源细菌耐药行动计划（2017—2020 年）》，提出建立快速的抗生素耐药性监测体系，加强抗生素耐药性相关的基础与应用研究，加强抗生素耐药性的科普宣传，提高全社会对抗生素耐药性的认知能力，从源头上有效控制抗生素在农业方面的使用及其环境污染。

为此，全国水产技术推广总站组织编写了本书，从基础理论知识和实践指导技术出发，参考国内外最新的水产抗菌药物耐药性研究方法和技术，重点介绍给药方法与施药技术、致病菌药物敏感性检测方法等内容，以期能对我国水产养殖动物耐药性的研究与监测工作提供帮助。

编 者

2018 年 6 月

# 目 录

## 前言

<b>第一章 鱼病检查与主要细菌性疾病</b> .....	1
<b>第一节 鱼类疾病诊断与检查方法</b> .....	1
一、鱼类疾病诊断依据 .....	1
二、疾病的检查与确诊方法 .....	2
<b>第二节 淡水鱼类主要细菌性疾病</b> .....	3
一、赤皮病 .....	4
二、打印病 .....	5
三、体表溃疡病 .....	5
四、纤维黏细菌腐皮病 .....	6
五、鲤白云病 .....	7
六、疔疮病 .....	7
七、竖鳞病 .....	8
八、烂尾病 .....	8
九、细菌性烂鳃病 .....	9
十、细菌性肠炎病 .....	10
十一、细菌性败血症 .....	10
十二、叉尾鲷肠道败血症 .....	11
十三、黄鳝旋转病 .....	12
十四、鳊鲈红鳍病 .....	12
十五、鳊鲈红点病 .....	13
十六、罗非鱼链球菌病 .....	14
<b>第二章 鱼类细菌感染的确定与抗菌药物</b> .....	15
<b>第一节 病原菌检验与细菌感染的确定</b> .....	15

一、病原菌检验 .....	15
二、细菌感染的确定 .....	19
三、病原菌及其感染的现代特征 .....	23
四、细菌病害的监测与控制 .....	25
第二节 病原菌的耐药性与抗菌药物 .....	30
一、药物抗菌与细菌耐药 .....	30
二、水产常用抗菌类药物 .....	33
<b>第三章 规范用药与致病菌药物敏感性检测</b> .....	<b>36</b>
第一节 规范用药的意义与水产品质量安全 .....	36
一、药物残留问题导致我国水产品声誉受损 .....	36
二、导致水产品中药物残留的原因分析 .....	36
三、耐药性形成的原因 .....	38
四、提倡预防疾病的理由与预防用药中的误区 .....	41
五、减少药物残留的基本对策 .....	44
第二节 致病菌药物敏感性检测 .....	46
一、水产养殖中药物使用的问题 .....	46
二、致病菌药物敏感性检测方法 .....	51
第三节 给药方法与施药技术 .....	67
一、治疗方法的选择 .....	68
二、选择药物的依据 .....	69
三、药物治疗 .....	71
四、药物治疗效果的判定 .....	78
五、治疗失败后的对策 .....	79
六、水产用药物使用中存在的问题 .....	79
第四节 渔药的规范使用 .....	81
<b>附录</b> .....	<b>83</b>
附录一 兽用处方药和非处方药管理办法 .....	83
附录二 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单 .....	85
附录三 动物性食品中兽药最高残留限量 .....	87
附录四 绿色食品 渔药使用准则 .....	99

# 第一章 鱼病检查与主要细菌性疾病

## 第一节 鱼类疾病诊断与检查方法

### 一、鱼类疾病诊断依据

迄今为止，尚难于做到通过检测患病鱼体（意指水产养殖动物）的各项生理指标而对鱼类疾病进行诊断，大多数情况下，只能通过病鱼的症状和显微镜检查的结果确诊。一般可以根据以下原则进行鱼病的诊断。

#### 1. 判断是否为病原体引起的疾病

有些养殖鱼类出现不正常的现象，并非是由于传染性或者寄生性病原体引起的，而可能是由于水体中溶氧量低导致的鱼体缺氧，以及各种有毒物质导致的鱼体中毒等。这些非病原体导致的鱼体不正常或者死亡现象，通常都具有与病原性疾病明显不同的症状。

(1) 因为饲养在同一水体中的鱼类受到来自环境的应激性刺激是大致相同的，鱼体对相同应激性因子的反应也是相同的，因此，患病鱼体表现出的症状比较相似，病理发展进程也比较一致。

(2) 某些有毒物质引起鱼类的慢性中毒外，非病原体引起的鱼类疾病会在短时间内出现大批鱼类失常甚至死亡。

(3) 查明患病原因后，立即采取适当措施，症状会很快消除，通常都不需要进行长时间治疗。

#### 2. 依据疾病发生的季节

因为各种病原体的繁殖和生长均需要适宜的温度，而饲养水温的变化与季节有关，所以，鱼类疾病的发生大多具有明显的季节性，适宜于低温条件下繁殖与生长的病原体引起的疾病大多发生在冬季，而适宜于较高水温的病原体引起的疾病大多发生在夏季。

#### 3. 依据患病鱼体的外部症状和游动状况

虽然多种传染性疾病均可以导致鱼类出现相似的外部症状。但是，不同疾病的症状也具有不同之处，而且患有不同疾病的鱼类也可能表现出特有的游泳状态。如鳃部患病的鱼类一般会出现浮头的现象，而当鱼体上有寄生虫寄生



时,就会出现鱼体挤擦和时而狂游的现象。

#### 4. 依据鱼类的种类和发育阶段

各种病原体对所寄生的对象具有选择性,而处于不同发育阶段的各种鱼类由于其生长环境、形态特征和体内化学物质的组成等均有所不同,对不同病原体的感受性也不一样。所以,鲫或者鲤的有些常见疾病,就不会在冷水鱼的饲养过程中发生。有些疾病在幼鱼中容易发生,而在成鱼阶段就不会出现了。

#### 5. 依据疾病发生的地区特征

由于不同地区的水源、地理环境、气候条件以及微生态环境均有所不同,导致不同地区的病原区系也有所不同。对于某一地区特定的饲养条件而言,经常流行的疾病种类并不多,甚至只有1~2种,如果是当地从未发现过的疾病,患病鱼也不是从外地引进的,一般都可以不加考虑。

## 二、疾病的检查与确诊方法

### (一) 检查鱼病的工具

对鱼类的疾病进行检查时,需要用到一些器具,可以根据具体情况购置。一般而言,养殖规模较大的鱼类养殖场和专门从事水产养殖技术研究与服务机构和人员,均应配置解剖镜和显微镜等,有条件的还应该配置部分常规的分离、培养病原菌的设备,以便解决准确诊断疑难病症的问题。即使个体水产养殖者,也应该准备一些常用的解剖器具,如放大镜、解剖剪刀、解剖镊子、解剖盘和温度计等。

### (二) 检查鱼病的方法

用于检查疾病的鱼类,最好是既具有典型的病症又尚未死亡的鱼体,死亡时间太久的鱼体一般不适合用作疾病诊断的材料。

进行鱼病检查时,可以按从头到尾、先体外后体内的顺序进行,发现异常的部位后,进一步检查病原体。有些病原体个体较大,肉眼即可以看见,如锚头蚤、鱼虱等;有些病原体个体较小,肉眼难以辨别,需要借助显微镜或者分离培养病原体,如车轮虫和细菌、病毒性病原体。

#### 1. 肉眼检查

对鱼体进行肉眼检查的主要内容:一是观察鱼体的体型,注意其体型是瘦弱还是肥硕,体型瘦弱往往与慢性型疾病有关,而体型肥硕的鱼体大多是患的急性型疾病;观察鱼体腹部是否鼓胀,如果出现鼓胀的现象,应该查明鼓胀的原因究竟是什么;此外,还要观察鱼体是否畸形。二是观察鱼体的体色,注意体表的黏液是否过多,鳞片是否完整,机体有无充血、发炎、脓肿和溃疡的现象出现,眼球是否突出,鳍条是否出现蛀蚀,肛门是否红肿外突,体表是否有水霉、水疱或者大型寄生物等。三是观察鱼鳃部,观察鳃部的颜色是否正常,

黏液是否增多，鳃丝是否出现缺损或者腐烂等。四是解剖后观察内脏，若是患病鱼比较多，仅凭对鱼体外部的检查结果尚不能确诊，就可以解剖 1~2 尾鱼检查内脏。解剖鱼体的方法是：剪去鱼体一侧的腹壁，从腹腔中取出全部内脏，将肝脏、胰脏、脾脏、肾脏、胆囊、鳔、肠等脏器逐个分离开，逐一检查。注意肝胰脏有无瘀血，消化道内有无饵料，肾脏的颜色是否正常，鳔壁上有无充血发红，腹腔内有无腹水等。

## 2. 显微镜检查

在肉眼观察的基础上，从体表和体内出现病症的部位，用解剖刀和镊子取少量组织或者黏液，置于载玻片上，加 1~2 滴清水（从内部脏器上采取的样品应该添加生理盐水），盖上盖玻片，稍稍压平，然后放在显微镜下观察。特别应注意对肉眼观察时有明显病变症状的部位作重点检查。显微镜检查特别有助于对原生动物等微小的寄生虫引起疾病的确诊。

## (三) 确诊

根据对鱼体检查的结果，结合各种疾病发生的基本规律，就基本上可以明确疾病发生原因而做出准确诊断了。需要注意的是，当从鱼体上同时检查出两种或者两种以上的病原体时，如果两种病原体是同时感染的，即称为并发症，若是先后感染的两种病原体，则将先感染的称为原发性疾病，后感染的称为继发性疾病。对于并发症的治疗应该同时进行，或者选用对两种病原体都有效的药物进行治疗。由于继发性疾病大多是原发性疾病造成鱼体损伤后发生的，对于这种状况，应该找到主次矛盾后，依次进行治疗。

对于症状明显、病情单纯的疾病，凭肉眼观察即可做出准确的诊断。但是，对于症状不明显、病情复杂的疾病，就需要做更详细的检查方可做出准确的诊断。当遇到这种情况时，应该委托当地水产研究部门的专业人员协助诊断。

当因症状不明显、无法做出准确诊断时，也可以根据经验使用药物，边治疗，边观察，进行试验性治疗。

## 第二节 淡水鱼类主要细菌性疾病

我国水产养殖自 20 世纪 80 年代以来，人工养殖规模快速扩大，集约化程度不断提高，水产养殖量不断增加，现在养殖总产量已经达到整个水产品总量的 70% 左右，占世界水产养殖总产量的 70% 以上。

然而，由于集约化、规模化水产养殖业的不断发展，养殖动物受各种病害的危害日益加剧，每年都会给我国的水产养殖业造成巨大的经济损失。目前，我国从南到北，从沿海浅海、滩涂到内陆池塘、大水面、工厂化养殖，几

乎所有的水产养殖品种都有不同程度的病害发生，有的养殖品种甚至十几种的病害同时发生，既有常见病，又有新的疾病。据不完全统计，人工养殖的鱼、虾、贝、藻、蟹、蛙等水产养殖动物的疾病有 100 种以上。据全国鱼病测报的统计，2016 年水产养殖动物因病害造成的直接经济损失达到 400 亿~500 亿元。水产养殖动物的病害问题，已经成为我国水产养殖业持续健康发展的严重制约因素。

细菌性疾病是水产养殖动物主要疾病之一，这类疾病具有病原种类多、传播速度快、危害对象广、大多呈暴发性流行、控制难的特点。常见细菌性病原达 20 多种，链球菌、嗜水气单胞菌、柱状黄杆菌、爱德华氏菌、弧菌等病原菌是最为常见的致病菌；具有传染性特征的细菌性疾病传播速度很快，在养殖现场，往往是一个池塘发病以后，很短的时间内就可以蔓延至成千上万亩的养殖水面。一种致病菌可以导致多种养殖对象发病是细菌性疾病的又一特征，如嗜水气单胞菌可以引起我国几乎所有淡水养殖动物发生细菌性败血症，这些疾病还全部具有暴发性的特点，因此一旦发生疾病流行，控制效果就比较差。

根据全国水产技术推广总站组织的全国性水产养殖动物病害监测报告，由细菌性疾病造成的水产养殖动物的损失大约占全部病害损失的 51.6%。尤其是由嗜水气单胞菌引起的淡水鱼类细菌性败血症，根据全国的测报结果，造成淡水鱼类损失就在百亿元以上。

近年来，特别是罗非鱼的链球菌病、斑点叉尾鲷 (*Ictalurus punctatus*) 的爱德华氏菌病、草鱼的细菌性烂鳃病、鲫的细菌性败血症、中华鳖的细菌性肠道败血症等细菌性疾病的危害越来越严重，有效控制越来越困难。

## 一、赤皮病

赤皮病与细菌性烂鳃、肠炎病被合称为草鱼三病，其流行范围较广。实际上此病不仅在草鱼上发生，青鱼、团头鲂等鱼养殖池中也较常见。目前大多呈散在性发生，发病率不高，发病鱼若不进行治疗，则在 8~10d 内可死亡。

**【病原】** 病原为荧光假单胞菌 (*Pseudomonas fluorescens*)。

**【症状】** 病鱼体表局部或大部分出血发炎，病灶部位鳞片松动和脱落，尤以鱼体两侧较为常见，背部、腹部也有病例。常伴有鳍基充血，其末端腐烂，鳍条间组织破坏等蛀鳍现象。

**【发病规律】** 此病的发生大多是在养殖过程中，经过捕捞、运输、分养后，显然是与鱼体受损伤有关，此外，体表因寄生虫寄生也可诱发疾病。此菌适宜生长温度为 25~30℃，春、夏、秋季更容易发生，北方地区，鱼经越冬后，因受冻伤，开春后易造成流行。

**【防治方法】** ①在捕捞、运输、放养等操作过程中，尽量勿使鱼体受

伤。②鱼种放养前可用2%~3%的食盐溶液浸洗20min,或用0.5~1.0mg/L的二氧化氯溶液浸洗20~30min(药浴时间的长短视水温和鱼体忍受力而灵活掌握)。发病鱼的治疗应当采用外用与内服药物结合法进行。外用药主要用各种消毒剂,如二氧化氯、漂白粉等全池遍洒;内服药抗生素可以根据致病菌对药物的敏感性选择药物的种类,根据其最小抑菌浓度(MIC)确定用药量,拌饵投喂,连喂3~6d;或用抗菌中草药制剂拌饵投喂,连喂6d。

## 二、打印病

又名腐皮病,本病是鲢、鳙常见的一种疾病,团头鲂、加州鲈、斑点叉尾鲷、大口鲶等鱼近年来也有病例报道,主要危害成鱼和亲鱼。全国各地均有散在性流行,发病鱼池中,感染率高达80%以上,大批死亡的病例很少发生。但是,严重影响养殖鱼类的生长、繁殖和商品价值。

**【病原】**病原为点状气单胞菌点状亚种(*Aeromonas punctata* sub. *punctata*)。

**【症状】**病鱼病灶多发生在肛门附近的两侧或尾柄部位,通常每侧仅出现1个病灶,若两侧均有,大多对称。初期症状是病灶处出现圆形或椭圆形出血性红斑。随后,红斑处鳞片脱落,表皮腐烂,露出肌肉,坏死部位的周缘充血发红,形似打上一个红色印记。随着病情的发展,病灶直径逐渐扩大,肌肉向深层腐烂,甚至露出骨骼,病鱼游动迟缓、食欲减退、鱼体瘦弱,终至衰弱而死。

**【发病规律】**本病一年四季均可发生,而以夏、秋两季发病率较高。由于病程较长,尤其是初期症状不容易发现,常被忽视,以致最后导致高发病率。

**【防治方法】**注意水质,防止池水污染。水质较差的鱼池,可根据情况用生石灰20mg/L水体全池遍洒改良水质。

## 三、体表溃疡病

本病是高密度单养鱼类中常见的一种疾病,多发生于一些名优鱼类,已发现患此病的鱼类有罗非鱼、加州鲈、乌鳢、斑鳢、露斯塔野鲮及泥鳅等。高密度养鲤和鲫苗种也有发生,可导致大批死亡。

**【病原】**病原是嗜水气单胞菌嗜水亚种(*Aeromonas hydrophila* sub. *hydrophila*)和温和气单胞菌(*A. sobria*)。

**【症状】**发病初期,体表出现数目不等的斑块状出血,血斑周围鳞片松动;之后,病灶部位鳞片脱落,表皮发炎溃烂,周缘充血,随着病情发展,病

灶扩大，并向深层溃烂，露出肌肉，有出血或脓状渗出物，严重时肌肉溃疡露出骨骼和内脏，最后死亡。本病与打印病症状差别在于病灶形状不规则；无特定的部位，头部、鳃盖、躯干各处均可发生；而且通常有多个甚至几十个病灶。

**【发病规律】** 本病在春季4月中、下旬，水温15℃时即可发生，5—6月水温20~30℃时，是发病高峰季节。养殖密度高、水质差、水温变化大的养殖池容易发病，此外扞捕后、长途运输后、越冬后以及发生寄生虫病的鱼，因外伤也容易发生此病。

**【防治方法】** ①鱼池必须清塘消毒，放养密度要适当。②鱼种放养前应用3%~4%的盐水洗浴5~10min或用2~3mg/L的二氧化氯溶液浸洗30min左右。③坚持经常换水，保持水质清新。发病季节每半月泼洒1次二氧化氯制剂（每立方米水体0.1~0.2g）。④治疗方法同赤皮病。

#### 四、纤维黏细菌腐皮病

本病为斑点叉尾鲷、大口鲶、胡子鲶和黄鳝等鱼类的常见病。通常呈常在性流行，一旦发生，池塘中的发病率可在50%左右。由于此病病程较长，故急性大批死亡情况较少出现。但是，病鱼食欲减退，影响生长，并可影响亲鱼性腺发育。

**【病原】** 病原是柱状黄杆菌 (*Flavobacterium columnare*)，曾经命名为柱状嗜纤维菌 (*Cytophaga columnaris*)、柱状屈挠杆菌 (*Flexibacter columnaris*) 和鱼害黏球菌 (*Myxococcus piscicola*) 等。

**【症状】** 发病初期，感染部位出现灰白色斑块，随之斑块下皮肤坏死、充血，病灶逐渐扩大，彼此连成一片，形状不规则。最后，大面积皮肤腐烂，露出肌肉，出现肌肉坏死现象，部分病鱼出现“蛀鳍”现象。

**【发病规律】** 本病主要发生于成鱼和亲鱼，养殖水质环境恶化容易发生，发病季节为春、夏、秋三季，水温在15℃以上即可发生，20~30℃时为流行高峰期。

**【防治方法】** 预防鱼体表溃疡病，治疗方法有：①将大黄按每立方米水体2.5~3.7g的浓度计算称量，然后每千克大黄用20kg、0.3%氨水（含氨量为25%）在常温下浸泡12~24h，药液和药渣兑水后全池遍洒。②采用大黄和硫酸铜合剂泼洒，大黄每立方米水体1.0~1.5g，配制方法同上；硫酸铜每立方米水体0.5g，全池泼洒。③二氧化氯以0.1~0.2mg/L浓度全池遍洒。④五倍子以2.0~4.0mg/L浓度全池遍洒。⑤三氯异氰尿酸以0.3mg/L浓度全池遍洒。⑥内服药抗生素可以根据致病菌对药物的敏感性选择，根据其最小抑菌浓度确定其用药量，拌饵投喂，连喂3~6d。

## 五、鲤白云病

本病主要发生于微流水、水质清瘦的网箱养鲤和流水池塘集约化养鲤中。东北、华北和西南地区为流行地区，在 20 世纪 80 年代中有较高的发病率，发病死亡率可高达 90% 左右，90 年代后发病率有所下降。

**【病原】** 病原为恶臭假单胞菌 (*Pseudomonas putida*) 和荧光假单胞菌 (*P. fluorescens*)。

**【症状】** 发病初期，病鲤体表出现小斑状白色黏液物，容易被忽视。随后，黏液物逐渐蔓延，形成一层白色薄膜，以头部、背部、鳍条处更为明显，严重时可出现蛀鳍、松鳞等症状。病鱼多靠近网边缓慢游动，停止摄食，陆续死亡。

**【发病规律】** 本病的流行季节为 5—6 月，此时水库中的水温在 10~14℃，当水温随气温逐渐升高到 20℃ 左右时，病情可自行控制。越冬后鲤比较衰弱，易患此病。其他养殖鱼虽同池、同网箱，并不受感染。

**【防治方法】** ① 发病季节前在网箱内、外适当悬挂漂白粉等药篓或药袋，饵料投喂应充足，促使鱼体恢复健康，以预防疾病发生。② 发病后，可在网箱中泼洒二氧化氯，以 0.1~0.2mg/L 浓度全池遍洒。同时，内服药抗生素可以根据致病菌对药物的敏感性选择药物的种类，根据其最小抑菌浓度确定其用药量，拌饵投喂，连喂 3~6d。

## 六、疔疮病

本病为鲤、草鱼、青鱼、团头鲂等淡水养殖鱼类的常见病，偶尔可在鲢、鳙中发生。冷水性虹鳟疔疮病在我国也有报道。尚未见有高发病率和死亡率的病例。

**【病原】** 鲤科鱼类的病原是疔疮型点状气单胞菌 (*Aeromonas punctata f. furuncululus*)。

**【症状】** 此病发病部位不定。但以靠近背部较为常见。初发时，皮下肌肉组织隆起，隆起处鳞片覆盖完好，用手触摸有浮肿感觉。随着隆起增长形成明显的疔疮，病灶部位充血发红，鳞片松动脱落，用手轻按或用刀切开，即有脓血流出。此时可见肌肉溃疡、坏死、充血。自然溃破时，溃破处形似火山口。病情较重时，鳍条充血，有时肠道也可充血发炎。

**【发病规律】** 此病无明显流行季节，在鱼池中均呈散在性发生，发病率低，通常发生于 1 龄以上的鱼。

**【防治方法】** ① 尽量避免鱼体受伤，放养密度不宜过高，经常换水，保持水质清新。② 鱼种放养前用二氧化氯溶液 2.0mg/L，药浴 30min，防止细菌感

染。③发病后，可采用内服抗生素的方法，根据致病菌对药物的敏感性选择药物的种类，根据其最小抑菌浓度确定其用药量，拌饵投喂，连喂3~6d。④抗菌中草药内服，每千克鱼体重用50~75mg，每日1次，混饲，连用10d。

## 七、竖鳞病

竖鳞病为鲤、鲫等鱼类的一种常见病，近年来，乌鳢、宽体鳢等也常有发生，草鱼、青鱼、鳊也偶有发生。此病通常在成鱼和亲鱼养殖中出现，发病后的死亡率在50%左右，严重的鱼池，发病死亡率可达80%以上。

**【病原】** 鲤、鲫等的病原为水型点状假单胞菌 (*Pseudomonas punctata f. ascitae*)；近年来发现引起鱼类细菌性败血病的嗜水气单胞菌 (*Aeromonas hydrophila*) 也可导致鲫竖鳞症状。乌鳢等竖鳞病的病原为费氏枸橼酸杆菌 (*Citrobacter freundii*)。

**【症状】** 疾病发生早期，鱼体发黑，体表粗糙。随着病情的发展，病鱼身体前部或胸、腹部鳞片向外张开，鳞片的基部水肿，鳞囊内积聚半透明或含血的渗出液，形成竖鳞，用手轻压，渗出液即从鳞下溢出，鳞片也即脱落。严重时，全身鳞片竖立，并有体表充血、眼球突出、腹部膨大、肌肉浮肿等体表症状。剖腹后，腹腔内积有腹水，肝、脾、肾等内脏肿大、色浅等综合症状，此时病鱼表现出呼吸困难，身体失去平衡，最终死亡。

**【发病规律】** 此病的发生大多与鱼体受伤、水质恶化污浊和投喂变质饵料等原因有关。鲤、鲫的竖鳞病主要发生于春季，水温17~22℃时，以北方地区非流水养鱼池中较流行；乌鳢、月鳢等则在夏季水温为25~34℃时为发病高峰期，以广东、湖南、湖北、江西、浙江、江苏为流行地区，且大多呈急性流行。

**【防治方法】** ①发病季节中，用消毒剂，如二氧化氯、强氯精、优氯净、漂白粉等全池遍洒，用以预防。②鱼种放养时，用3%的食盐水，浸洗10~15min。③内服药抗生素可以根据致病菌对药物的敏感性选择药物的种类，根据其最小抑菌浓度确定其用药量，拌饵投喂，连喂3~6d，治疗鲤、鲫竖鳞病。

## 八、烂尾病

本病常见于草鱼、鳊、斑点叉尾鲴、大口鲶等苗种养殖阶段，发病鱼池处置不当，可以造成大批死亡。

**【病原】** 病原为温和气单胞菌或点状气单胞菌、嗜水气单胞菌。

**【症状】** 开始发病时，鱼的尾柄处皮肤变白，因失去黏液而手感粗糙，随后，尾鳍开始蛀蚀，并伴有充血，最后，尾鳍大部或全部断裂，尾柄处皮肤腐烂，肌肉红肿，溃烂，严重时露出骨骼。

【发病规律】 烂尾病多发生于养殖水质较差的鱼池中，在苗种拉网锻炼或分池、运输后，因操作不慎，尾部受损伤后易于发生。发病季节大多集中于春季。

【防治方法】 同赤皮病。

## 九、细菌性烂鳃病

本病为鱼类养殖中广泛流行的一种疾病。主要危害草鱼、青鱼，鲤、鲫、鲢、鳙、鲂也可发生。近年来，名优鱼养殖中，鳊鲮、鳊、淡水白鲳、斑点叉尾鲟、加州鲈等多有因烂鳃病而引起大批死亡的病例。

【病原】 病原是柱状黄杆菌 (*Flavobacterium columnare*) 曾经命名为柱状嗜纤维菌 (*Cytophaga columnaris*)、柱状屈挠杆菌 (*Flexibacter columnaris*) 和鱼害黏球菌 (*Myxococcus piscicola*) 等。

【症状】 疾病初期，鳃丝前端充血，略显肿胀，使鳃瓣前后呈现明显的鲜红和乌黑的分界线；随后鳃丝前端出现坏死、腐烂，黏液增多，病情严重时，鳃丝前端软骨外露、断裂，部分鱼有局部或全部鳃贫血和失血现象；在通常情况下，鳃瓣前部因黏液和溃疡物的增加，池水中的淤泥在其上黏附，形成明显的泥沙镶边区。部分病鱼鳃盖内表皮也因病原菌的感染而充血发炎，中间部位腐蚀成近似椭圆形或不规则的透明小窗，俗称“开天窗”。鲤、鲫鱼种患此病时，鳃片因严重贫血而呈白色、或鳃丝红白相间的“花瓣鳃”现象，常有蛀鳍、断尾现象出现。病鱼因鳃器官溃烂而影响呼吸功能，从而导致死亡。

【发病规律】 本病在全国各地终年均有发生，水温 15℃ 以下的季节中比较少，通常呈散发性。20℃ 以上时开始流行，流行的最适温度是 28~35℃。不论鱼种或成鱼饲养阶段均可发生。由于致病菌的宿主范围很广，野杂鱼类也都可感染，因此，容易传染和蔓延。本病常易与赤皮病和细菌性肠炎病并发。

【防治方法】 预防：①草食性动物的粪便是病原菌的传播媒介，因此，鱼池施用的动物粪肥必须要经过充分发酵。②该致病菌在 0.7% 食盐水中难以生存，故在鱼种进塘时，用 3.0%~3.5% 的食盐水浸洗鱼种 10~20min，以杀死鱼体上的病原菌。③发病季节每 15d 全池泼洒 1 次二氧化氯，浓度为每立方米水体 0.2~0.3g。

治疗：外用与内服药相结合。外用药可选用二氧化氯、强氯精、优氯净、漂白粉精、漂白粉、大黄、大黄与硫酸铜合剂等，用量可参阅上述赤皮病、黏细菌腐皮病等。

内服药抗生素可以根据致病菌对药物的敏感性选择药物的种类，根据其最小抑菌浓度确定用药量，拌饵投喂，连喂 3~6d。



## 十、细菌性肠炎病

细菌性肠炎病是草鱼、青鱼常见的一种疾病，每年均有较高的发病率和死亡率，危害相当严重，是草鱼“三病”之一。罗非鱼、黄鳝养殖中也会出现典型的肠炎病，死亡较高。

【病原】 病原为肠型点状气单胞菌 (*Aeromonas punctata f. intestinalis*)。

【症状】 疾病早期，除鱼体表发黑、食欲减退外，外观症状并不明显，剖腹后，可见局部肠壁充血发炎，肠道中很少充塞食物。随着疾病的发展，外观常可见到病鱼腹部膨大，鳞片松弛，肛门红肿，从头部提起时，肛门口有黄色黏液流出，剖腹后，腹腔中有血水或黄色腹水。全肠充血发红，肠管松弛，肠壁无弹性，轻拉易断，内充塞黄色脓液和气泡，有时肠膜、肝脏也有充血现象。

【发病规律】 此病均发生于1足龄以上的草鱼、青鱼、罗非鱼和黄鳝，很少呈急性型流行。但是，疾病一旦发生，延缓时间较长，累计死亡率较高。流行季节为4—9月。最先发病的鱼，身体均较肥壮，因此，贪食是诱发因子之一。特别是鱼池条件恶化，淤泥堆积，水中有机质含量较高的鱼池和投喂变质饵料时容易发生此病。

【防治方法】 此病原菌为条件致病菌。因此，控制养殖水体的环境及加强饲养管理，如经常加注清水，定期泼洒二氧化氯预防，发病季节遍洒含氯消毒剂，食场挂篓消毒，不投喂变质饵料等，严格“四消、四定”措施是预防此病发生的关键。

治疗也须外用内服结合，外用药与上述各病大体相同；内服药抗生素可以根据致病菌对药物的敏感性选择药物的种类，根据其最小抑菌浓度 (MIC) 确定用药量，拌饵投喂，连喂3~6d、大蒜 (每千克鱼10~30g)，均为每日1次，4~6d为1疗程。

## 十一、细菌性败血症

本病是我国近年来淡水养鱼新出现的、危害最严重的疾病。由于此病的流行范围很广，发病鱼种类较多，特别是多呈急性流行，发病后死亡率高等特点，故最初称之为鱼类暴发性流行病。据20世纪90年代前期统计，每年因此病而导致的经济损失达10亿元左右。

【病原】 本病的症状可以由多种病原菌引起。以气单胞菌类，如嗜水气单胞菌、温和气单胞菌为主要病原，东北地区鲤尚有豚鼠气单胞菌 (*Aeromonas cglaviae*)，湖北、湖南、河南等地则发现有河弧菌生物变种Ⅲ (*Vibriovibrio fluvialis* Biovor 111)，3—4月则主要由鲁氏耶尔森菌 (*Yersinia ruckeri*) 引起。