

# 几种主要传染性魚病防治的研究

王德銘

(中国科学院水生生物研究所, 武昌)

我国的淡水养魚事业有着悠久的历史, 是世界上池塘养魚最早的国家。古代在和魚病作斗争的实践中也有着光荣的一頁。我国十六世紀即有关于防治魚病、魚災的方法和寄生物——鰻及舌状絛虫的記載。但是长期来在封建帝王和国民党反动派的压迫統治下, 养魚事业奄奄欲息, 魚病問題更未得到解决。根据不完全统计, 全国魚苗养成魚种(一夏齡魚)的成活率不足30%, 养成一冬齡及二冬齡魚后, 只及原魚苗数量的5—6%, 至于养成三冬齡以上的魚, 則数量更少。漁农羣众中也流传着一句俗話:“养魚不瘟, 得利千金”。由此可见, 如果采取措施, 防治魚病, 提高成活率, 加强飼养管理, 防止魚病及魚災, 每年将为国家增加巨大财富。

几年来, 由于生产事业的需要, 在中国共产党和人民政府的领导 and 关怀下, 开展了魚病的研究工作, 解决了一些漁业生产迫切需要解决的魚病课题, 同时, 这一門在旧中国原来是空白的学科也得以奠定基础。

传染性魚病通常是由細菌、滤过性病毒、真菌及单細胞藻类等病原体引起的魚病总称。在我国危害較大, 流行較广的传染性魚病是: 草、青魚传染性腸炎, 草、青魚出血性腐敗病, 草、青、鯉魚疔瘡病, 草、青、鯉、鱖魚烂鰓病, 鯉、草魚白皮病, 草、青、鯉魚烂鳍病, 鯉魚竖鳞病及鯉、草、鯉、青、鱖魚水霉病。本文对这些病的病原体及防治方法进行了研究。

## 一、試驗和討論

草、青魚传染性腸炎是我国飼养魚中最严重的病害, 死亡率平均为50%; 尤其对一夏齡草魚及二夏齡青魚最为严重, 有的魚池死亡率高达90%以上。我們从159尾病魚中, 应用了胆汁酵母琼脂培养基(普通琼脂培养基內加入1%胆汁粉, 5%酵母粉)、远藤氏肌肉琼脂培养基、伊紅-美蓝琼脂从病魚血液及腸道中分离出了該病的致病細菌, 在148尾鯉、青魚中进行感染試驗, 有126尾(85.14%)发病。发病魚腹部現紅斑, 肛門紅腫; 沿腹部中綫剖开魚腹, 有很多腹腔液流泄; 腸壁微血管發炎, 破裂溢血, 呈紅褐色。与天然发病魚征状相同。經測定生化反应和其他性状, 定名为腸型点状产气单孢杆菌 [*Aeromonas punctata* f. *intestinalis* (Wang et al.) Wang]\*。此类細菌为欧洲鯉魚腹水病的病原菌点状产气单孢杆菌 (*Aeromonas punctata*) 的亚种<sup>[6]</sup>。經過調查, 我国的华东、华南、华中及华北各养殖地区均有此病发生, 每年的6—9月是此病的流行季节; 一般在4—5月, 二、三齡草、青魚大量发病, 8—9月是一夏齡草、青魚大量发病(見图1)。此病的传染途径主要是水。此外, 病菌也可从飼料中带入, 带有病菌的不清洁或腐敗飼料投入水体后, 除一部分細菌

\* 原定名为腸型点状极毛杆菌 (*Pseudomonas punctata* f. *intestinalis* Wang et al.), 現根据第七版 Bergey 氏鉴定細菌学手册, 改为腸型点状产气单孢杆菌。  
本文1962年10月23日收到。

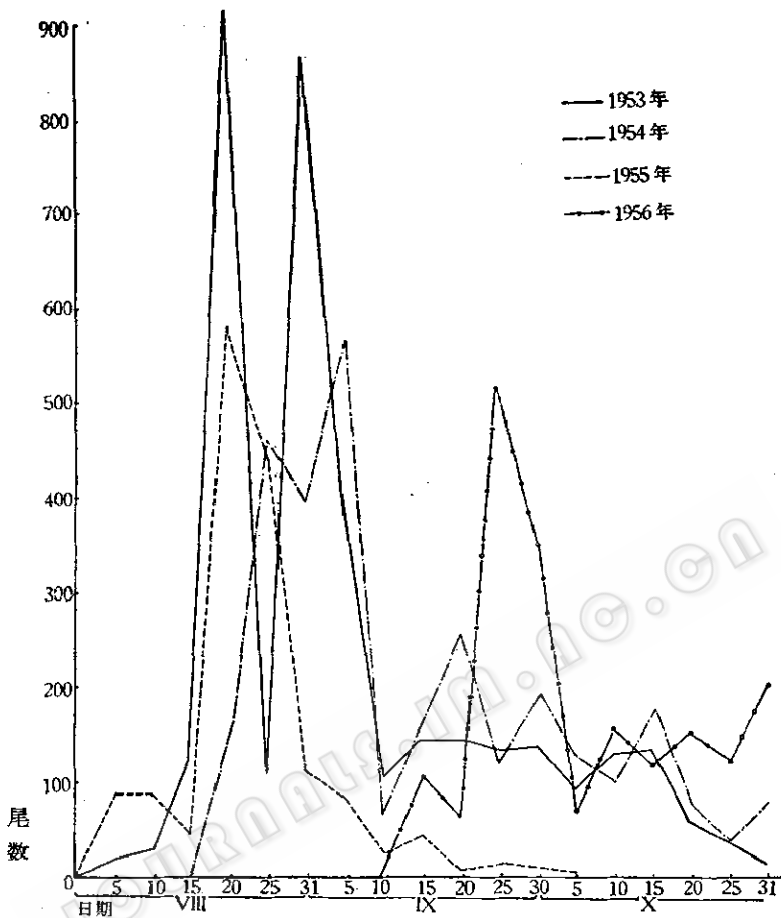


图1 1953—1956年4口魚池一齡草魚发病曲綫

侵入魚体外,还有一部分留在水体内,如果水温适宜,飼料投飼过多,殘余飼料在水中腐烂分解,給病菌的繁殖造成有利条件。一方面魚吃了不清洁或腐敗的飼料抵抗力減弱;另一方面大量病菌侵入魚的腸道后,破坏腸壁組織,并繼續繁殖,侵害新的組織和魚体,于是病魚病情加剧,同时蔓延成为流行病。飼魚、捕魚工具,吃魚的动物以及帶菌魚养入健康魚羣,均可傳染病害。根据作者多年来的观察,認为一夏齡魚的发病机制,主要是食伤引起,即投飼不当,池魚摄食过多,腸道組織受損,魚体抵抗力削弱,才使病菌得以有机可乘。二、三齡魚則主要由于越冬时魚停止摄食,处于半眠状态,魚体抵抗力減退,而病原則长期停留在活动力很低的魚腸道中,在魚体繁殖。开春后气候暖和,魚的新陈代谢机能亢进,越冬池中食料不足,消耗的物质得不到及时补充,結果对傳染病的抵抗力減弱。我国的魚病和养殖工作者从魚类机体的发育与其外界条件的統一这一基本概念出发,考虑到傳染病的发生和发展取决于病原体、被傳染的魚类机体及环境条件的相互作用,通过室内、外試驗和长期的生产实践,已創立了“四消”“四定”的防病飼养措施。“四消”是:(1)放养水体的消毒。池塘清整后,每亩施放生石灰150斤,如果排水不便,也可将葯剂加入水中,水深2公尺,每亩生石灰用量是400—500斤;漂白粉也是清塘消毒的良好葯物,用量是20 p. p. m.;(2)放养魚体表的消毒。应用10 p. p. m. 漂白粉及8 p. p. m. 硫酸銅的混合液,

将放养鱼进行洗浴处理,可将体表的大部分细菌和寄生虫杀死;(3)饲料、食场的消毒。每天用漂白粉处理;(4)工具消毒。“四定”是:“定质”——饲料保持新鲜、清洁,适应鱼类不同食性、不同发育阶段,投喂富于营养的混合饲料;“定量”——根据季节、气候、水质及鱼的摄食量决定投饲量;“定位”——选择鱼喜游集、少受惊扰、北岸向阳、水面无蔭、人畜少到的地点设置固定食场;“定时”——使鱼养成有规律的生活习性,吃食均匀,在定量的原则下可“少喂、勤饲、多餐”,按时投放饲料。总之,在饲养管理中,掌握合理投饲和保持良好水质(如及时清除水中残饵,经常换注新水等),实是关键问题。

我们也进行了免疫试验。利用口喂或腹腔注射,均可刺激鱼体产生凝集素,有防护机能<sup>[3]</sup>。由肠炎致病菌 58-20-9 制成的菌苗在二夏龄草鱼体内免疫,测得  $LD_{50} = 1.140 \times 10^6$ , 其免疫血清的保护指数为 277.1。另一菌株 58-37-1 测得  $LD_{50} = 2.081 \times 10^7$ , 其免疫血清的保护指数为 220 (见图 2)。在正常、发病和经过免疫的鱼的血清蛋白电泳后,发现其各成分(清蛋白、 $\alpha$ -球蛋白、 $\beta$ -球蛋白及  $\gamma$ -球蛋白)的百分数均有差异。根据我们的免疫试验和国内、外关于病鱼痊愈后获得免疫力的实例,已向我国的池塘养殖工作者提出了具体建议<sup>[4]</sup>。

(1) 放养草、青鱼种(即一冬龄鱼)时,最好是同一来源的,如果同一鱼池用同一来源的鱼种有困难,也最好是同一地区的。切忌一池鱼七拼八凑,包括了地区幅度很大的鱼种,容易发生流行病。

(2) 在同一鱼池中,将夏花(一夏龄鱼)养成鱼种,第二年继续养成过池(二冬龄鱼),第二年一般可以减少发病机会,使生产少受损失。

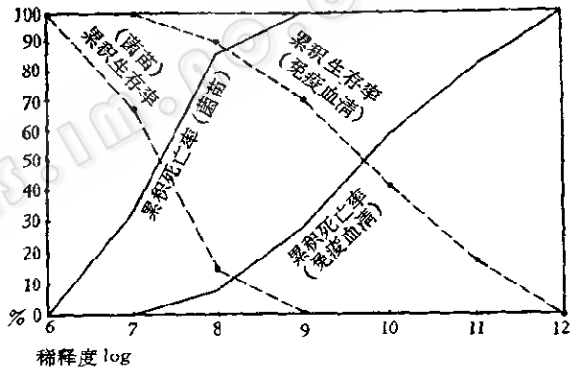


图 2 58-37-1 菌株菌苗及免疫血清对二龄草鱼累积死亡与生存曲线

对于此病的治疗,我们也进行了

研究,并且找到了几种有效的药物,证实磺胺胍<sup>[1,2,6]</sup>及大蒜<sup>[1,2,6]</sup>都有较好的疗效。磺胺胍连续投药 6 天,每天 1 次,用量是第一天按鱼体重每 10 公斤 1 克计,第二至六天每天药量减半。大蒜是用去皮的鳞茎部分,连续投喂 3 天,每天 1 次,用药量按鱼体重每公斤 1—2 克计。1958 年我们又找到 3 种桉树叶:柠檬桉 [*Eucalyptus maculata* Hk. var. *citriodora* (Hk. f., Baily)]、大叶桉 (*Eucalyptus robusta* Smith)、细叶桉 (*Eucalyptus tereticornis* Smith) 的煎汁 1:128 稀释液在试管中有抑制肠炎致病菌作用<sup>[7]</sup>,可考虑喂鱼治病。抗菌素对此类细菌的体外抑菌试验<sup>[10]</sup>显示了金霉素及土霉素有较高的抑菌作用(前者为 1.56 微克/毫升,后者为 3.12 微克/毫升),已解决了渔用金霉素及土霉素的生产问题<sup>[5]</sup>,建议将渔用抗菌素按 5—10% 拌入饲料喂鱼,防治鱼病。

草、青鱼出血性腐敗病(又名赤皮病、赤皮癩或擦皮癩)的病原体也是细菌,已经分离,并经人工感染成功,鉴定为荧光极毛杆菌 (*Pseudomonas fluorescens* Migula)<sup>[3]</sup>。此病在我国华东、华中、华北及华南各养殖地区均有发生。从早春到严冬终年可见,以捞捕及放养期间较多。进行了氨苯磺胺、磺胺胍、磺胺噻唑、呋喃噻唑、琥珀酰磺胺噻唑、大蒜浸汁、

漂白粉、升汞、高錳酸鉀、氮苯醋酸汞、乙二胺四乙酸螯合汞单鈉盐对此类細菌的体外抑菌試驗,发现漂白粉及磺胺噻唑有較高的抑菌作用,經实际使用,有一定疗效。所以防治此病的方法是应用 15—20 p. p. m. 漂白粉水溶液处理魚体,杀死体表細菌;发病后可用漂白粉全池遍洒或食場挂簍,同时魚体内服磺胺噻唑。磺胺噻唑用量与磺胺胍同。利用此类細菌在魚体进行血清学及免疫学試驗,也发现魚体可产生凝集素,由此种致病細菌所制成的菌苗在一夏齡青魚体内免疫所得  $LD_{50} = 2.081 \times 10^8$ , 而其免疫血清所得  $LD_{50} = 3.169 \times 10^{10}$ , 求得保护指数为 152。因此,同样可以使用免疫原理和方法,預防此病。

草、青、鯉魚疔瘡病<sup>1)</sup>的病原菌是疔瘡型点状产气单孢杆菌 (*Aeromonas punctata* f. *furunculus* Wang)<sup>2)</sup>, 此病在我国各养殖地区均有发现,但不多見,无明显的流行季节,一年四季都可能出現。抗菌素对此菌的体外抑菌作用是:土霉素 0.09 微克/毫升、金霉素 0.39 微克/毫升、合霉素 0.39 微克/毫升、鏈霉素 6.25 微克/毫升;其余如氯霉素,新霉素,青霉素 G 鉀盐,青霉素 G 鈉盐。青霉素 G 普魯卡因对此菌的抑菌作用很差。防治此病的方法与前一病同。

鱧、草魚的白皮病也已分离到病原菌,經鉴定定名为白皮极毛杆菌 (*Pseudomonas dermoalba* n. sp.)。此菌的性状經測定是:

0.8 × 0.4 微米,杆状,多数二个相連;极端单或双鞭毛,有动力;无芽孢及荚膜;染色均匀,革兰氏阴性。

琼脂菌落:呈圓形,直径 0.5—1 毫米,微凸起,表面光滑、湿润,边缘整齐,灰白色,24 小时后产生黄綠色色素。

琼脂穿刺:沿穿刺綫生长稀少,但生长到底。

明胶穿刺:层面形液化。

肉湯培养:生长稀少,均匀渾浊,微有絮状沉淀,一搖即散。

馬鈴薯上生长稀少,微凸,表面光滑、湿润,現乳色。

牛乳中先产酸,后产碱,凝結,凝块加碱后溶解。

兔血琼脂:β 型溶血。

糖类发酵:发酵葡萄糖、乳糖、麦芽糖、甘露糖、蔗糖、阿拉伯糖、木糖、鼠李糖、左旋糖、羧糖、棉籽糖、淀粉、糊精、丙三醇、山梨醇、水楊甙、馬栗树皮甙、纖維糖、半乳糖,产酸、产气;不发酵阿拉伯醇、菊淀粉、赤絲藻醇、戊五醇、肌醇、卫矛醇。

产生靛基質,美紅試驗阳性,乙酰甲基甲醇試驗阴性,能利用枸橼酸鈉。

不还原硝酸盐至亚硝酸盐。

不分解尿素。

蛋白胨水中产生氨。

抗菌素的体外抑菌試驗結果是:金霉素 12.5 微克/毫升、土霉素 25 微克/毫升,能抑制該菌生长;鏈霉素、合霉素、氯霉素、新霉素、青霉素 G 鉀盐、青霉素 G 鈉盐、青霉素 G 普魯卡因均无抑菌作用。

对草、青、鯉魚烂鰓病进行过一些治疗試驗,抗菌素(氯霉素、合霉素、土霉素或金霉素)以每毫升 10—50 微克量給病魚洗浴,有一定疗效。并从烂鰓泥鰍中分离得到一种致病杆菌 (*Bacterium* sp.)<sup>[11]</sup>。

1) 此病病原体原未定名,同时其特性与产生出血性腐敗病的部分病原体极近似,因此曾将二病同列作赤皮病的二病型。

2) 原未定名,現根据其在寄主产生的致病特性,确定此名。

鯉魚豎鱗病也进行过初步研究,虽然分离到水型点状极毛杆菌(*Pseudomonas punctata* f. *ascitae* Schäperclaus),但病原尚未肯定。

上述魚病的致病細菌不仅从病魚的病灶中,而且可从水体及底部泥层中分离得到,有时在健康魚(未显现任何病状)的体表或体内也可分离得到。在低温(10℃左右)至高温(40℃)間均能生长,pH 3—10間也能繁殖。說明这些細菌在寻常条件下是腐生性质的,即使生存于魚体内也不产生致病作用;一旦环境条件变化,魚体抵抗力削弱,細菌的毒力或致病力提高,也就是由腐生性轉变为寄生性时,或者说魚类对腐生菌的平衡性遭到破坏,就产生了病变,以后又蔓延成为流行病。由于它們不是严格的寄生性微生物,适应能力又強,因此分布范围很广。它們的变异力尚表现在其他方面:如螢光极毛杆菌对明胶的液化能力通过魚体后能互相轉变;腸型点状产气单孢杆菌及疔瘡型点状产气单孢杆菌从魚体分离出来时不发酵乳糖等碳水化合物,但在人工培养基上生长一月以上,即开始微发酵乳糖等碳水化合物,但也有一部分菌株从魚体分离后即发酵乳糖等碳水化合物,但产酸后不久又产碱;螢光极毛杆菌(产綠色或黃綠色)、白皮极毛杆菌(产綠色或黃綠色)及腸型产气单孢杆菌(产褐色),有时色素消退,增加診斷的困难。

由于病原体易产生抗药性,因此应用单一药物的效果是不理想的。需要找寻更多的药物来应用于防治。交叉应用药物,可以减少病原体产生抗药性的机会,提高疗效。世界各国早已采用抗菌素来防治魚病。抗菌素可能对魚类还具有刺激生长的作用。如果交叉应用抗菌素来防治魚病,不仅可减低病原体的抗药性,并且由于某些抗菌素的协同作用,可提高药物的作用。总的来讲,药物防治是控制細菌性魚病的主要途径之一,尚須作更多的努力。

由于同一类細菌抗原构造复杂,目前在免疫試驗中还不可能用单一菌种来制备菌苗。我們在广东、浙江、湖北三地区以及同一地区的不同水体中均曾获得不同抗原构造的腸炎菌株,它們的差异性在O型及H型上均有不同。如何使魚体免疫,也就是对病原体产生不感受性,是防治魚病的基本途径,是值得今后重視和作更多研究的。目前可利用年龄免疫和种免疫的特点,适当进行混养和輪养,减少发病或不发病。

为杜絕地区間因运输魚种、成魚而造成魚病和病原体的传播和流行,必須建立魚类检疫制度,魚在搬运前后都要經過检查合格才能允許出入。

## 二、总 結

綜合以上的試驗和討論,完全控制細菌性魚病的途径是:

1. 通过杂交、人工免疫以及发病后对有免疫力魚体的篩选,培育免疫品种和个体,对致病菌产生不感受性。
2. 交叉应用有效药物,特别是利用抗菌素的协同作用,提高药效,并結合流行病的特点,兼施預防及治疗措施。
3. 从魚类机体发育与其外界环境条件的統一的基本概念出发,結合微生物生理、魚类生理及环境因素的研究,找出其由腐生性轉变为寄生性的条件,抑制病原菌的致病力。

## 参 考 文 献

- [1] 王德銘: 水生生物学集刊, 1956 (1): 1—18, 1956。  
 [2] 王德銘: 学艺, 1957 (12): 7—9, 1957。  
 [3] 王德銘: 水生生物学集刊, 1958: 9—25, 1958。  
 [4] 王德銘: 动物学杂志, 1959 (6): 257—261, 1959。  
 [5] 王德銘、王銀妙: 淡水生物学情报, 1959 (1): 2—5, 1959。  
 [6] 王德銘: 科学大众, 1959 (8): 338—339, 1959。  
 [7] 王德銘、葛蕊芳、吳兰彰、王銀妙: 水生生物学集刊, 1959 (3): 241—254, 1959。  
 [8] 王德銘、葛蕊芳、吳兰彰、王銀妙: 水生生物学集刊, 1962 (1): 22—29, 1962。  
 [9] 王德銘: 水生生物学集刊, 1962 (2): 1—13, 1962。  
 [10] 王德銘、张泉渡、王銀妙: 抗菌素在漁業上利用的研究(手稿)。  
 [11] 王德銘: 泥鰕腐鱗病致病細菌的研究(手稿)。

ИССЛЕДОВАНИЕ БОРЬБЫ С НЕКОТОРЫМИ ОСНОВНЫМИ  
ЗАРАЗНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ РЫБ

Ван Дэ-мин

*(Институт гидробиологии АН КНР, Учан)*

1. Пресноводное рыбоводство в нашей стране имеет долгую историю. По неполным данным выживаемость молодежи однолетников, выращенных из личинок во всей стране, не достигла до 30%, а выживаемость выращенных годовиков и двухлеток составила лишь 5—6% от первоначальных личинок. Что касается рыбы больше трёх лет, то ещё будет меньше.

2. В результате опытов были выявлены мероприятия по борьбе с болезнями и выращивании: “четыре дезинфекции” и “четыре определённости”.

“Четыре дезинфекции”, т. е., 1) дезинфекция водоема до выпуска рыбы. После очистки пруда и залива вносят в них жженой извести 150 цин (1 кг = 2 цин) на му (1 га = 15 му). Если затрудняется в сбросе, то можно добавлять препарат в воду глубиной в 2 метра, доза жженой извести 400—500 цин на му; хлорная известь тоже представляет собой прекрасный препарат для очистки пруда и дезинфекции, доза его 20 р. р. м.; 2) дезинфекция поверхности тела выпущенной рыбы. Умывая выпущенных рыб в ванне со смесью хлорной извести в 10 р. р. м. и сернокислой меди в 8 р. р. м., можно уничтожить большую часть бактерий и паразитов на поверхности тела рыбы; 3) дезинфекция кормов и кормовых площадок. Провести обработку кормов и кормовых площадок хлорной известью в каждый день и 4) дезинфекция рыбоводного инвентаря, орудий лова и живорыбной тары.

“Четыре определённости”, т. е. “определенное качество кормов”—сохранение свежести и чистоты кормов, соответствие потребности рыб в разном питании, разным этапам разветия, накормление смешанных питательных кормов; “определенное количество в рационе” по сезонам, климату, качеству воды и усвояемости рыбы; “определенное место”. Выбрать места, где рыбы находятся стаями, редко их беспокоят, на северном берегу к югу, на поверхности воды нет теней и здесь редко проходят люди и скот, чтобы установить определённые кор-

мовые площадки; “определенное время кормления” с целью обеспечения рыбам питаться регулярно, равномерно. Исходя из принципа определенного количества в рационе, придерживается подачей кормов “меньше, но почаще”.

3. Пути для полного контроля бактериальных болезней должны быть следующие:

(1) Путём скрещивания, искусственного иммунитета, отбора иммунных особей рыбы после возникновения болезни выводить иммунные породы и особей.

(2) Сменное применение эффективных препаратов, в частности антибиотики, для повышения эффективности лечения. Применение профилактических и лечебных мероприятий по особенностям эпидемических болезней.

(3) Исходя из основного принципа о единстве развития организма рыбы и условий среды, в сочетании с изучением физиологии микробов и рыб и факторов среды, найти условия превращения от сапробности в паразитизм и управлять этими условиями и тем самым угнетать патогенность возбудителей.