

全国鱼病防治技术总结暨经验交流会

资 料 汇 编

(1979)

浙江省淡水水产研究所

一九八〇年八月

目 录

全国鱼病防治技术研究总结暨经验交流会纪要	(1)
三年来鱼病工作情况	中国科学院水生生物研究所 (4)
论草鱼细菌性肠炎与出血病的关系	(6)
草鱼出血病灭活疫苗的试验研究	(10)
草鱼血液学的研究 一、当年草鱼血液九项常数值	(14)
鱼苗侧殖吸虫病的研究及其生活史特殊性的考察	(19)
主要鱼病防治技术研究课题的执行情况	国家水产总局珠江水产研究所 (21)
珠江三角洲草鱼流行病调查——鱼种及成鱼阶段	(23)
草鱼传染性烂鳃、肠炎、赤皮病组织苗免疫技术的研究	(27)
草鱼出血病发病与水温的关系(摘要)	国家水产总局长江水产研究所 (33)
当年草鱼传染性出血病生态预防研究扩大试验总结——养双季	
草鱼种预防出血病扩大试验总结	(34)
青鱼肠炎、出血病发病情况的初步调查和感染试验小结(摘要)	江苏省淡水水产研究所 (37)
青鱼肠炎病、出血病发病情况的初步观察	(38)
食盐、四季青与穿心莲预防一令草鱼烂鳃、肠炎病的试验报告	(40)
早繁草鱼胚胎发育期、鱼苗培育期病原体感染情况的初步观察	(44)
食盐对几种常见鱼类鳃部寄生虫的杀灭试验	(48)
草鱼“三病”及其并发症的防治研究	江西省水产科学研究所 (52)
草鱼出血病防治研究工作执行情况	浙江省淡水水产研究所 (58)
草鱼出血病流行病学调查和病鱼组织感染试验	(61)
鱼类的组织培养(简报)	(68)
夏花草鱼养殖防病试验简报	(70)
草鱼粘细菌烂鳃病防治研究工作执行情况	(73)
从淡水养殖鱼上分离的粘细菌的菌种鉴定	(77)
从淡水鱼分离的粘细菌血清学研究	(85)
用酶免疫测定法检测鱼害粘球菌的初步研究	(92)
石灰防治草鱼粘细菌烂鳃病的研究简报	(96)
白鲢肌肉孢子虫病的发现与流行情况调查	(98)

白鲢患锚头蚤病时红血球、白血球和淋巴球反应的初步观察

.....	华中农学院水产系	(102)
饲养鱼类几种粘孢子虫病及其治疗.....		(106)
白鲢疯狂病药物治疗的初步研究.....	杭州大学生物系	(108)
东北银鲫粘孢子虫病病原体的种类组成.....		(112)
东北银鲫孢子虫病研究.....		(113)
湖南省草鱼出血病流行情况及注射免疫的试验观察		
.....	湖南省水产科学研究所 邵阳地区水产科学研究所	(116)
草鱼出血病免疫技术的初步探讨.....	湖南省水产科学研究所	(122)
草鱼土法疫苗的冻干及成品免疫力和保存有效期的试验.....	广西水产研究所	(129)
抗菌素渣对草鱼细菌性疾病防治的研究.....	南昌市水产科学研究所	(132)
关于草鱼出血病流行病学和防治方法的探讨.....	江西省南城县水产科学研究所	(141)
用大黄预防草鱼鱼种出血病的试验.....	武汉市水产科学研究所	(150)
鲢亲鱼溃疡病及其治疗过程.....	湛江水产学院	(152)
鲮鱼软骨瘤一例(摘要).....		(156)
关于漂游口丝虫的分类地位和种的比较(摘要).....		(157)
漂游鱼波豆虫病及其治疗试验(摘要).....		(159)
石斑鱼白斑病的治疗试验.....	上海水产学院 厦门水产学院 厦门食品出口公司	(160)
雅罗鱼鱼怪病的防治试验.....	上海水产学院 厦门水产学院 黑龙江水产学校	(162)
江川渔场夏花鱼种培育阶段的鱼病.....	云南省水产研究所	(168)
阳宗金线鱼的寄生棘头虫及其对亲鱼性腺发育的影响.....		(172)
小三毛金藻对梭鱼危害的初步观察.....	河北省水产研究所	(175)
背壳无齿蚌的生态习性及其幼虫对鱼苗的危害情况.....	合川水产学校	(177)
三角帆蚌的发病情况及药物治疗试验.....	上海市水产研究所	(179)

全国鱼病防治技术研究总结暨 经验交流会纪要

(一)

根据国家水产总局(79)渔总科字第16号和72号文要求对主要鱼病防治技术研究项目进行全面总结,明确主攻方向,组织分工协作等精神,浙江省淡水水产研究所于1979年12月18日至22日在杭州组织召开了鱼病防治技术研究总结暨经验交流会。参加会议的有各承担课题研究协作组的以及邀请的共16个省、市、自治区的31个单位代表56人。中国科学院水生生物研究所也派员蒞会指导。浙江省水产局张立修局长等负责同志到会看望了代表。会议期间,有22位代表在会上作了鱼病防治研究项目执行情况汇报和交流发言,中科院水生所倪达书教授作了关于鱼病防治研究工作情况报告,与会代表本着“双百”方针的精神,对各承担课题单位的研究成果和交流资料进行了认真的评论,统一了今后的主攻方向。会议由有关单位代表组成的领导小组主持下,在与会代表的共同努力下,取得了预期效果。

(二)

会议共收到研究报告和经验交流资料37篇,内容十分丰富。就其深度和广度来看,比1976年的全国鱼病防治技术经验交流会有更大的进展,说明自1977年总局的“主要鱼病防治技术研究”课题下达以来,经过三年的努力,已取得可喜的成果。

会议围绕淡水渔业中危害最大的草鱼烂鳃病、出血病和肠炎病的研究,进行了充分的交流和讨论。

中科院水生所前几年对草鱼粘细菌烂鳃病作了全面系统的研究,首次分离到鱼害粘球菌,並以石灰提效中草药和氨水浸泡大黄等方法,对此病进行防治,取得良好效果。在此基础上,浙江淡水所近年来也作了一些工作,分离和鉴定了粘细菌的几个菌株,在防治方法上,采用石灰泼洒也取得较好疗效;並采用血清学、酶免疫等方法,对粘细菌烂鳃病的病原研究和诊断进行了探索。珠江所在烂鳃病上分离到真细菌,这在国内外的细菌性烂鳃病研究中是一个新的苗头。江苏所在粘细菌烂鳃病的药物防治方面也做了不少工作。

草鱼出血病是七十年代新发现的一种危害很大的鱼病,也是我国开始研究的第一种病毒性鱼病。中科院水生所、珠江所、长江所、江苏所、江西南城所、湖南所等分别在各个方面采用不同途径进行了研究。迄今,水生所已在患出血病的草鱼鱼种上分离出一种致病的疱疹病毒,並作了深入研究,为该病的防治打下了基础。珠江所、水生所、江西省南城县所、湖南所、广西所等在出血病的免疫防治上做了许多工作,取得较好效果。目前,出血病的免疫防治已在广东、江西、湖南、湖北等地的群众生产中推广应用。长江所、浙江所等采用生态防病;江苏所、湖南所、武汉所等采用中草药防病,也取得一定效果。此外,水生所、浙江所等分别在不同水平上建立了细胞培养,病毒分离等方面的实验方法,为今后的病毒性鱼病

的研究创造了条件。

肠炎病是草鱼的主要病害之一，已作了多年研究，随着工作的深入，目前已认识到肠炎病有细菌性和病毒性两种不同病原。水生所倪达书教授所作的“草鱼出血病与细菌性肠炎关系”的报告，对与会代表很有启发，为今后的进一步研究打开了思路。

此外，水生所对鱼苗侧殖吸虫病、杭州大学对白鲢疯狂病和东北银鲫粘孢子虫病的研究方面做了不少基础工作。水生所的草鱼血液学研究、华中农学院的白鲢患锚头蚤病时血球反应的初步观察等，为鱼类的正常生理和病理学的研究作出了良好的开端。

与会代表通过讨论，也看到了目前我国鱼病研究工作中存在的一些问题，主要是：（1）草鱼出血病是当前生产中最大的病害，至今虽已作了较多的研究，但该病症状表现复杂，各地有不同类型，这究竟是有不同类型的病原还是同一病原在不同条件下的不同反应，有待进一步查明；目前在出血病的防治上，免疫的效果虽然很好，但采用注射的方法，生产上大量应用还不够理想，有待改进。生态防病初显成效，有待进一步提高。（2）出血病、烂鳃病、肠炎病三者常常混在一起，以并发形式出现，这给诊断和防治带来困难，仍需进一步研究。（3）孢子虫病在目前生产上仍是一种危害较大的鱼病，并有发展之趋势，需要研究解决。（4）整个鱼病工作缺乏基础研究，如病原、正常鱼类生理、病理、药理等，今后必须加大力量，进行研究，以适应鱼病工作在养鱼生产中不断深入发展的需要。

（三）

防治鱼病是实现淡水养鱼稳产高产的重要保证。代表们一致认为，近三年不少单位对主要鱼病防治的研究做了不少工作，进展较快，但也存在一些问题，有待继续深入验证、研究提高。为此建议国家水产总局将草鱼出血病、烂鳃病、粘孢子虫病等3项列入一九八〇年科学技术发展计划，并作为今后鱼病研究的重点项目。

为了加快上述研究项目的步伐，到会代表根据本省、本单位的实际情况，自报承担了部分研究任务，并建议每二、三年召开一次全国性会议，近期专项协作课题每年召开一次，以利互通情报，交流经验。鉴于鱼病对当前养鱼生产的威胁仍然不小，要做的工作还很多，要求各级领导加强对鱼病防治研究工作的领导，并在经费上给予支持。

会议领导小组根据与会代表的意见，决定编印会议交流资料，文责各单位自负，在1980年1月底前寄交浙江省淡水水产研究所。

一九七九年十二月二十二日

国家水产总局(80)渔总科字第7号

编 号: 8010

项 目 名 称: 草鱼鱼病防治研究

类 别: 科 研

主要研究内容: 对草鱼病毒性、细菌性鱼病进行防治研究

目标和进度要求: 提出有效的防治技术措施

起 止 时 间: 1980~1981

负 责 单 位: 浙江省淡水水产研究所组织

参 加 单 位: 中国科学院水生生物研究所

上海水产学院

华中农学院水产系

国家水产总局长江水产研究所

国家水产总局珠江水产研究所

江苏省淡水水产研究所

湖南省水产科学研究所

北京市水产科学研究所

江西省南昌市水产研究所

三年来鱼病工作情况

倪 达 书

(中国科学院水生生物研究所)

三年来,我们鱼病室所做的工作向同志们简要汇报一下。

一、草鱼出血病病原的分离工作:从1973年开始,经过反复研究,到去年已把报告搞出来了。发表在水生生物学集刊78年第6卷第3期上,所以不详细讲了。分离的病原,是草鱼的疱疹病毒。

二、草鱼出血病病毒电镜观察的文章在下期出版,还未与大家见面,可能在明年四季度可出来。证实了草鱼疱疹病毒的形态,颗粒是多角形的,在原稿上还没有说它是20面体。疱疹病毒有几种类型,讲多角形是较妥当,它的排列是很有规则的,很整齐,中间的颗粒深一点,这是草鱼疱疹病毒真正的形状,要通过电镜观察,始可以看清爽。

三、草鱼出血病疱疹病毒免疫试验:关于疫苗制备与免疫效果,由高汉姣同志来讲。

四、粘细菌分离、感染工作,已在上次会议上介绍过,现在做的,着重在治疗。用二种中草药,一种是大黄,一种是乌柏,拌在饲料里投喂,效果较慢;若要全池泼洒,用量要70—80斤。而现在经过提效处理,就可以减少用药量。象大黄用3%铵水浸泡24小时后,可提效20倍,用2—3.5PPm全池遍洒,对粘细菌就有治疗效果。因粘细菌病都是在体外的,特别是白头白嘴病,死亡很快,一天能使上万尾鱼死亡,若用吃药方法治疗,药效很慢,而用2—3.5PPm全池遍洒,很快就见效。一般当天上午泼药,下午就可以减轻,2—3天就可以停止死亡。

同时,还做了大黄的药理方面研究,大黄里面主要成分是蒽醌,经铵水浸泡后,使大黄中的蒽醌很快释放出来,与粘细菌代谢酶起作用,抑制了粘细菌的繁殖。

另一种是乌柏,利用它的叶子打成粉,拌在饵料中给草鱼吃,对烂鳃病还可以,但对白头白嘴病,拌在饵料中给它吃效果不显著。现在经提效处理后,用作泼洒,效果也很好。这是余仪、朱心玲做的。

最近由湖北省的新闻纪录电影制片厂,还拍了一个彩色科教片,将大黄和乌柏二种防治方法,通过科教片向广大群众宣传推广。

五、对草鱼烂鳃病病原,我们做了一点工作,分到的鱼害粘球菌,是烂鳃病中的一种,但不是唯一的。昨天我听了广东珠江所李焕林同志介绍,他们分到八株真细菌,而且有五株经浸泡就能感染上。这是个新的发现,希望珠江所加紧搞出来。据我所了解,世界上分离到的真细菌能致病和感染上去的还没有看到报导。我们既然看到这个苗头,就应继续搞下去,不要以为搞到了粘细菌就算了,或者因搞不到就不搞了。粘细菌不仅在鱼的鳃上,也能在鱼的皮肤上造成病变。国外报导的嗜冷纤维菌是在尾柄上分离到的,是在冷水性鱼类上。当水温在4—5℃的时候,在鱼的尾柄处引起腐烂。我们养的是温水性鱼,在冬季一般不大发生病,所以还没有分到。

水霉是一种腐生的种类，皮肤完好的它感染不上去，它们要在组织受伤之后才能上去。我们在鱼卵上观察到萌发的菌丝，如果胚胎是活的，菌丝就不继续发展，但弄死后一个晚上就大发展起来。这种现象我们认为主要因活胚胎的细胞有种物质——抗霉素可以抵抗抑制水霉的生长，卵死后就缺乏这种物质，它们就能获得养料而发展生长。在鱼病防治手册和淡水养殖学都讲到，这里就不详谈了。

六、打印病病原的分离：今年我们对打印病的研究报告已去付印了。我们分到的致病菌同76年北京所搞出来的是一样的东西，就是在叫法上不同而已。我们叫点状产气单胞菌，而他们定为嗜水产气单胞杆菌。这不是北京所同志不致细，他们是根据Bergey's细菌鉴定手册第8版上面的意见定的。我们根据二者的形态，生化反应基本一致，故认为是同物异名，按照生物命名法规优先律的规定，应该用点状产气单胞菌（*Aeromonas punctata* [Zimmermann, 1890]），因Chester在1901年才命名嗜水产气单胞菌，迟了11年。

这种菌的特性，也是腐生性的，与上面讲的水霉一样，不是原发性致病菌，它也是需要组织受伤之后才能感染上去。真正致病菌，是要根据它的性质如何来决定。我们对打印病，做了不少工作，走不少弯路，企图使它在不受伤的鱼体上感染上去，结果失败了。后来把受体划破或弄伤后就能感染上去，所以说它也是个腐生菌。所以我们搞研究工作，首先要把它性质搞清楚才能少走弯路。

七、锚头鲈的生物学及其防治的研究：在最近一期水生生物学集刊第6卷第4期上面已发表了。这篇文章里主要的内容是什么呢？就是发现一个锚头鲈寄生到鱼体后，它有三个发育时期，少年时期叫童虫；中年时期叫它壮虫，这时期它有卵囊，开始产卵；还有身上生了毛，个体较大，叫它老虫。这同我们人分少年、中年、老年三个生态发展时期一样。它在水温28—30℃时，只有20天左右的寿命，从童虫到壮虫到老虫时间很短，这对锚头鲈病治疗和预防很有关系，可以说是个重大的发现。我们过去想像它的寿命很长，从童虫到老虫，估计总要年把，尤其看到它身上着生有许多钟形虫、累枝虫等，显得分外老态长寿。由于这个错误的印象，所以就有很多、很多能治好锚头鲈的药方，中草药有上百种，松节油、黄颡鱼以及施肥，下场大雨等改变水质都能使它脱落治好，因为大家都看到鱼体上有很多锚头鲈经用上述任何一种药物或方法处理后经过一段时间检查，锚头鲈都脱落了，这样认为有效是事实，可是实际上它的寿命很短是寿终正寝，自动脱落，不是药物处理的结果。自我们发现它寿命很短之后，防治方法也就不同了。对2寸左右的鱼种，要是生了2—3个虫，鱼就要死，所以就要考虑治疗，如果是4—5寸到6—7寸以上的鱼生20个上下的锚头鲈，除鱼体消瘦外，尚不致死亡，可以不用药物治疗，到一定时期它会自然死的。而且不治还有好处，下面再讲。据此在治疗方法上也有个改变。我们认为用药物治疗是个下策，非万不得已，不轻易动用。用0.2—0.3PPM晶体敌百虫虽然能把锚头鲈的幼虫杀死，但把鱼的食料浮游动物也杀死了，鱼就养不好。我们搞鱼病工作的同志，不能单从病虫害方面去考虑，还要关心养殖，若病好鱼养不好，还不是高明的医生。所以，要全面考虑，该下药才下，不该下的就不下。

另外，我们还发现一尾4—5寸鲢、鳊鱼鱼种，感染15个以上锚头鲈后，就能产生抗体，可免疫一年左右，特别是为湖泊放养用的鱼种，就可让它多长一点，待冬天脱落后，再放入大湖去，就不会再生锚头鲈病了。这是我们在余家湖（武昌区）实际观察和试验证实的结果。

八、关于草鱼正常组织学和病理生理工作：草鱼的正常组织学和病理生理工作，都是今年才刚刚开始，还做得很少。这次向大会发的一个材料，是朱心玲同志等，对血液生理指标方面做的一些工作，带来向同志们汇报一下。另外组织学方面，因为人少，只有一个人，除对草鱼消化道组织学过去已发表外，现正在进行鳃组织的工作。初步发现一般专业书和科教书上还没有正确认识的东西，如对鳃小片上究竟有没有微血管问题。以前大家都认为鳃小片里的微血管进行气体交换。现在通过解剖和切片观察，鳃小片是一片叶片状的组织，只有血液进去的地方有一条血管和血液出去的地方有一段管子，鳃小片上没有微血管，血球在柱形细胞之间（空隙）流动，进行气体交换。柱形细胞排列很有规则，其细胞膜和质伸缩性很大，伸涨时像一朵有7—8瓣花瓣的小花，非常好看。他如血管在鳃丝上的分布和内外鳃丝之间的鳃心等均有较详细的图象绘出。

我们现在对病理工作做得还很少，我想先拿草鱼的正常组织学搞出来，以便供同志们在诊断草鱼病变时作参考比较。过去强调科研工作必须联系生产，这种基础的工作，排不上队，即使安排了，也要迫下马。现在科学院的研究方向强调基础，这是我们老早的希望，现在初露了科学的春天。

另外，对粘孢子虫分类工作，这也是一项基础的工作，我们几位同志在搞，准备编入中国动物志粘孢子虫分册。在这工作中发现我国淡水的粘孢子虫种类相当多，有不少新种发现。最近吴宝华同志及其他搞这方面工作的同志，在我所开了一次编写会，希望在80年把初稿完成。

论草鱼细菌性肠炎与草鱼出血病的关系

倪 达 书

（中国科学院水生生物研究所）

一、历史的回顾

早在1953年我们刚开始接触鱼病研究时，就碰到草鱼肠炎病的难题。一令以上的草鱼在四月间开始吃食不久就陆续出现死亡。未死亡之前鱼体发黑，缓慢地浮游在水面，捞起检查，病鱼一般呈现肛门红肿，轻压腹部往往有血液流出，剖腹观察，腹腔有血水，肠管发炎。当时猜测它可能是由细菌所引起，因此就借用治疗肠炎病人的磺胺胍来治疗病鱼，经三、五天的药治，果然死亡就停止了。接着我们扩大治疗试验。那年共治疗草鱼池23口，其中当年鱼种池15口，疗效为34.9%，一令以上草鱼池8口，疗效为80%^[1]。从1954年起一方面进行致病细菌的分离，一方面照上年的治疗方法加以改进（如投喂方法和增加药量及种类等），特别想提高当年鱼种的疗效，但结果还是较低，而且发现凡患红鳍红鳃盖的草鱼种根本治疗无效。1959年草鱼肠炎致病菌分离出来，定名为肠型点状产气单胞菌（*Aeromonas punctata forma intestinalis wang*）^[2]。这个菌的形态和生化反应与谢普克鲁斯^[3]从鲤鱼腹水病分离出来的基本一致，感染方法也只有腹腔或肌肉注射才能感染成功，其他如浸泡或口灌等方法都不能使健康的草鱼感染。从中医习惯来考虑，肠炎的致病菌是否真正分离到开始怀疑，而且其他事实也说明仅凭注射感染不一定可靠，如将其他有毒力的细菌注入腹腔，都可能导致肠道充血、发炎，例如将草鱼烂鳃致病菌——鱼害粘球菌

注入腹腔，就可以出现肠炎^[4]。鉴于动物的肠道病，通常是通过口腔侵入，即所谓“病从口入”，所以我们从1964年起坚持用口灌菌苗为感染途径。就在那年的10月成功地分离到口灌致病的一株64—16—35菌，其生态和生化反应与肠型产气点状单胞菌有些不同，特别是菌落没有色素，当时认为致病菌已分到了。可是1965年春天将其重复口灌时，又不致病了。于是又坚持了10年（1965—75），始终没有分得用口灌成病的致病菌株。随着草鱼出血病的发现（详情见后），细菌组的同志采用了细菌学和病毒学方法进行了病原的分离和人工口灌感染试验，所得的结果是：用细菌学方法进行的人工口灌感染菌都是阴性、即没有致病的细菌，而用病毒学方法通过人工口灌感染均得到阳性结果，即当年草鱼的肠炎都是由病毒引起的结论^[5]。

相似而相反的故事早在欧洲演过。为使大家熟悉过去的历史，我不厌其烦地在此叙述一下，作为考虑问题、判断问题的借鉴。

世界著名的鱼病学家谢普克鲁斯（schäperclaus）自1925年起就对鲤鱼腹水病进行研究，整整做了半个世纪。他从病鱼患处分出的纯培养菌经注射到健康鲤鱼身上，即产生同样的病症，命名这种菌为水型点状产气单胞菌〔*Aeromonas punctataforma ascitae* (schäperclaus 1929)〕^[3]。病鱼的症状是：鲤在冬末春初，一般无食物，肠粘膜被病原体感染后表皮松弛，薄而苍白，坏死，肠腔充满胶状液体，气味难闻。随后逐渐蔓延到肝组织被破坏，胆汁郁积，肝本身和腹壁或全身呈现绿色，肠内出现小胆石，脾肿大，血清凝固和贫血。随后水温增高，代谢活跃，病鱼不能平衡，发生充血，血清溢出到体腔内，成为腹水病。在发病最严重时血球也进入体腔，因而有红色、脓状的液体积存在体腔中。谢氏认为不论病鱼有无腹水都会发生脓疡（肠炎），特别是在病的后期必然出现脓疡。用腹腔液肌肉注射也会发生脓疡，因而他把脓疡是腹水的慢性类型，在春季多数与典型腹水病并发。他在1937年进行过病毒分离试验。用无菌滤液较大量的注射健康鲤鱼，在春季可引起腹水病，但同样的试验在秋季则不致病，因而他的结论是：“虽病毒试验的结果是肯定的，但我还是不能就认为腹水病主要是病毒引起的”。

二、产气单胞菌(*Aeromonas*)属的特性

到目前为止有关为害鱼类的细菌多数是属于产气单胞菌属(*Aeromonas*)。它原是从假单胞菌属(*Pseudomonas*)分出来的。这类菌的特点是：菌体直、两端略圆，1.0—4.4 μ m，成对或成链排列，一般为单鞭毛。由鞭毛鞭动而移动，但也有些种是不运动的。未发现休眠期。革兰氏阴性。以呼吸和发酵进行新陈代谢，碳水化合物分解为酸或酸和气(CO_2 与 H_2)。有些种显出2、3—二丁醇(2,3-butanediol)发酵，从葡萄糖产生乙酰丙酮(acetoin)兼性厌氧，对链霉素药物不敏感，PH范围为5.5—9.0，适温为20—30℃。DNA的G(鸟嘌呤)+C(胞嘧啶)分子量之比为57—63%。

已知而为广大鱼病细菌学家公认的种类有：

1. 点状产气单胞菌〔*Aeromonas Punctata*(Zimmermann)1890〕。

形态与生化：同上述属的特性；葡萄糖产气，在未污染的溪水和河流中分离到。能使青蛙生红腿病，亦能使鱼感染。

2. 嗜水产气单胞菌〔*Aeromonas hydrophila* (Chester, 1901)〕。

此菌的形态与生化几乎完全与点状产气单胞菌相似。有人指出此菌应为点状产气单胞菌

的同物异名，但有些人尚有偏爱之心，仍企图保留它。我认为Chester比Zimmermann迟11年发现。按优先律此菌应为点状产气单胞菌的同物异名。

/ 3. 灭鲑产气单胞菌 [(*Aeromonas salmonicida* (Lehmann & Neumann 1896))]

菌落在蛋白胨(trypticase soy agar)上产水溶性褐色素，无动力，使鲑鳟鱼类和其他温水性鱼类生疔疮病(furunculosis)。一般在水表层分离不到。

根据上述鲤鱼腹水病和草鱼肠炎病的研究资料，可以概括得出如下结论：

产气单胞菌属的成员除灭鲑产气单胞菌外都是水生菌。它们只有在某种适宜的条件下，才能使水生易感动物如青蛙、鲤、草、青鱼等致病。所以又可称谓“条件致病菌”(Facultative Pathogen)。

那些是它们的适宜条件呢？

我认为温度是各种条件中的首要条件。对温水性鱼类，水温到了20℃以下，细菌性肠炎就不会发生了。

其次是不利于草鱼生活的环境，包括水的含氧量、PH和污化程度等，降低了草鱼的自卫系统。

第三是放养的密度和饲料的质量和数量等都是导致草鱼能否抵抗或易感的条件。

第四是我们从前未发觉和不知道的隐患——病毒也可能是条件致病菌诱发与转化的重要条件。

三、病毒性出血病的特性

草鱼病毒性疾病从1954年秋开始便有所怀疑和察觉，特别是对患红鳍红鳃盖的草鱼种用磺胺类药物治疗毫无作用，因而猜测它可能是一种病毒病。1972年陈燕桑同志用分离病毒的方法所得的滤液感染草鱼，获得了出血病典型病状。以后组织力量深入细致地进行各方面的研究^[6]。草鱼出血病症状主要是微血管充血。外部症状是口腔、鳃盖、鳍基和肌肉充血，鳃丝通常病变多样，较难捉摸。内部症状：常见的是肠发炎，肝、脾、肾有病变，但一般不易辨认。宏观粗分，症状类型大体可分为“红肌肉”型，“红鳍红鳃盖”型和“肠炎”型，但有时三种类型集于一身或两种集于一身出现。

根据室内人工感染结果，健康草鱼从感染到发病死亡，约需4—15天。病程有潜伏、前驱和发展三个时期。潜伏期：其长短与水温高低有关，通常变动于3—10天之间。24℃以下呈隐性感染，24℃约需6天，以后每升高2℃约缩短一天；30℃以上则无明显差异。前驱期：时间较短，仅1—2天，病鱼体色发暗变黑，尾鳍边缘退色，好象镶了一条灰白色镶边；有时背部两侧各出现一条退色浅带。显示这种症状的病鱼常离群缓游于水之上层，停止摄食。发展期：时间长短不一，少则1天左右，长则3—4天，出现充血症状，不久即死亡。

流行季节：当年草鱼早在六月下旬开始，八月份为高峰；一令或一令以上的草鱼大都在四月下旬到七月底最流行，以后逐渐下降。

病原对温度的反应比较稳定，只有65℃处理1小时，才能有效地杀灭它。

草鱼病毒对乙醚、酸、碱均较敏感，1%肥皂和洗衣粉处理60分钟后就丧失活力，四环素、金霉素、红霉素和卡那霉素对病原没有抑制作用。同样磺胺类药物也是没有抑制作用。

值得指出：草鱼病毒经电镜观察证明为一种疱疹型病毒(Herpes Virus)^[6]，它与河鲀病毒(CCV)很相似。而且毒力的强度表现也很相象，即对当年鱼种毒力最强，第二

年就要差一点，第三年毒力更差，但实验证明，它还确实存在于机体中。

草鱼疱疹病毒除注射和浸泡感染都能使草鱼发病外，口喂与病鱼接触也同样能使健康鱼感染发病。与草鱼同池生活的青、鲤、鲫、鳊、鳙、鲢和罗汉鱼等，只有青鱼和罗汉鱼能感染发病，而死亡率比草鱼为低，症状也不如草鱼显著，其他鱼类则不受影响。

四、附生与寄生，无毒与有毒的转化

从上面历史的回顾清楚地表明：由于对事物的不知或知之甚少而走了冗长的弯路，至今才懂得了其中一些奥秘。产气单胞菌从其本质来讲是一类条件致病菌，在一般情况下，它生活在水里和附生于草鱼的肠道里，和平共处，不见其有害(十月下旬到来年的四月中旬)。从四月下旬起水温转暖，草鱼开始吃食，不久，附生在肠道的产气单胞菌在水温和其他条件，如草鱼本身抵抗力的降低以及潜伏的病毒影响下转化为有毒致病的寄生菌。这从用磺胺类药物，地锦、铁苋菜等草药以及红霉素等抗菌素能治好60—70%的草鱼“桑尖瘟”。换言之“桑尖瘟”中有60—70%是由产气单胞菌引起，还有30—40%则主要因病毒及其他烂鳃菌等所致，因而用上述药物医治无效。

当年草鱼从六月下旬起至十月初旬期间，主要是受到病毒的感染而患病，常遇到的还有烂鳃、寄生虫等，加之有条件致病菌产气单胞菌帮凶助威，医学上常称谓并发症(syndrome)，病情特别严重，用磺胺类药物治疗，一般多数无效，亦即病毒病处于重要地位，毒力也最强。秋后转和，入冬平息，开春复发时毒力比前衰退，但似有作为无毒产气单胞菌转化为有毒者的诱因或条件迹象。这从下列实例可以得到证明。武昌卓刀泉23亩小水库放养花白鲢3万尾，一令以上草鱼1万尾，77年6月10日草鱼开始发病，每天死20多尾，26日上午捞到死鱼100尾左右，送部分到我室求治，我们诊断为单纯肠炎。当日下午投喂红霉素药饵($\frac{\text{百万单位红霉素 1克}}{100\text{斤草鱼}}$)一次300克加麸皮用糯米稀饭拌和投喂，27日下午捞到死草鱼4尾，28日后停止死亡，证明死鱼主要是细菌性肠炎。

27日以夏花草鱼27尾浸泡在26日单纯肠炎制备的无菌滤液中30分钟后，养入清水中到第9天开始出现典型的出血病，至第15天有26尾患典型出血病死亡，只有一尾一直不发病。这一方面证明一令以上的草鱼虽表现为单纯的细菌性肠炎(因药物治疗有效)，但另一方面其肾脏等组织中却隐藏着出血病病原，故对易感的夏花草鱼就表现出来。

疱疹病毒的毒力一般随年令的增长而下降如CCV，一令以上的河鲢患之不会造成死亡，仅能影响其生长。我看草鱼的病毒与之很类似，但它还有助长其他疾病的发展如产气单胞菌和粘球菌等为虐的作用。

五、彻底解决草鱼病的途径

健康的草鱼肠道中产气单胞菌总是存在的，即使没有，我们用大剂量的纯培养口灌进去，也不能使其生病。这充分证明在一般条件下产气单胞菌对草鱼是无害的。但是从上述卓刀泉的例子又说明了在疱疹病毒的影响下它能转化为有害，使众多的一令以上草鱼死亡。经用畜用红霉素治疗(对病毒是无效的)抑制了产气单胞菌，草鱼就停止了死亡。

前几年我们制备了病毒疫苗，被注射的当年草鱼种，其免疫力可达14个月之久。一令以上的草鱼经过免疫，不仅没有出血病出现，就连肠炎和烂鳃病也少见。

从这些事实表明：病毒疫苗是解决草鱼主要病害大有希望的措施。

草鱼出血病灭活疫苗的试验研究

高 汉 姣

(中国科学院水生生物研究所)

一九七九年元月十三日我们在武汉市东西湖养殖场举办了一次草鱼病毒(出血病)疫苗制备训练班,参加的同志都亲自动手做了疫苗,结束时赠送每个单位疫苗200毫升。有些单位用此进行了试验,现将收到的结果汇总于下(见表1)

从表上可以看出,一冬龄的草鱼经注射病毒疫苗后基本上能抵抗住4—7月“桑尖瘟”的爆发,而且常见的烂鳃、肠炎也很少见,成活率多数在93%以上,说明这种效果是好的。因此,我们觉得如能在城郊成鱼精养鱼池,普遍将草鱼进行免疫注射,提高草鱼的成活率,则其他混养的鲢、鲤、鲫等必然随之而提高产量。

在已有的基础上,我们进一步对草鱼出血病疫苗做了以下几方面的试验,提供应用时参考。

一、福尔马林浓度对免疫效率的影响

为了选择适宜的福尔马林浓度,在固定灭活温度(31—35℃)和灭活时间(72小时)的条件下,取同一批病毒原液分成三份,每份分别加入不同量的10%福尔马林,使其最终浓度为0.05%、0.075%、0.1%三种浓度,取出疫苗,经安全与效力试验后,对当年健康的草鱼种进行免疫试验,另设对照组以资比较(见表2)。

结果表明,虽然三种不同福尔马林浓度灭活疫苗都有较高的免疫力,但0.05%福尔马林浓度注射后10天左右有发病死亡现象,0.075%福尔马林浓度不便于计算,所以,我们采用了0.1%福尔马林浓度,免疫效果高而且安全。

二、疫苗的保存试验

疫苗效价不但要高,而且在存放过程中还应保持稳定,因此,对于在不同时间里存放的疫苗进行了稳定性的观察,将同一批制备的疫苗放入4—8℃处保存到一定时间,取出来进行效力试验,先后做了四次比较,结果见(表3)。

如表3所示,上述疫苗在4—8℃冰箱保存,可保存352天,其免疫效果未见下降,其效果仍可达100%,同时与当时制备的疫苗比效力没有差别,稳定性相当好。

三、疫苗最小免疫量的测定

将疫苗分别稀释成 10^{-1} 、 10^{-2} 、 10^{-3} 、 10^{-4} 、 10^{-5} 等浓度,然后注射全长2—3寸,平均体重15.4克的当年草鱼种,每尾注射0.2—0.5毫升,水温控制在22℃,免疫后20天以 10^{-1} 病毒悬液攻毒,测定免疫力(见表4)。

结果表明,疫苗对草鱼种的免疫以 10^{-1} 浓度或 10^{-2} 浓度为最好,免疫效果达90%以上, 10^{-3} 浓度的免疫效果为60%, 10^{-4} 与 10^{-5} 浓度根本不能使草鱼种产生免疫力获得保护。由此

可见，疫苗浓度与免疫力有一定关系，疫苗浓度高，免疫力也高，疫苗最小量只能到 10^{-2} 浓度，不能低于 10^{-2} 浓度。

四、疫苗免疫产生期测定

用7901号批疫苗注射当年草鱼种，规格在全长2—5寸，每尾分别注射0.2—0.5毫升，免疫后的第二天开始攻击，并设对照组，连续四天攻击。以后每隔五天攻击一次，第十天攻击一次、第十五天攻击一次，第二十天攻击一次。结果见（表5）。

结果表明了草鱼出血病灭活疫苗，免疫接种后第四天开始就能使草鱼种获得免疫，其免疫效果较高，在90%以上，这样就大大地缩短了免疫生效周期，为选择适宜的时间进行注射免疫提出了依据。在发病前5—10天注射疫苗就可达到预防的效果。

五、疫苗免疫持久性的试验

关于草鱼出血病灭活疫苗的免疫力到底能维持多久，1975年6月18日我们在武汉市东西湖养殖场进行一次免疫和二次免疫试验，连续14个月的时间，通过13次的攻击试验，无论是一次免疫或连续二次免疫，均能使当年草鱼种产生免疫力，而且免疫期不少于14个月，其结果见（表6）。

表6说明了草鱼出血病灭活疫苗免疫的持久性可以维持到第二年的9月份，持续期达14个月。是否终身免疫或比14个月时间更长些，有待进一步研究。

六、小 结 与 讨 论

1.草鱼出血病灭活疫苗，通过室内免疫和生产性鱼池使用，免疫效果都在90%以上，免疫持续期达14个月，可维持到第二年的9月份，能够使当年草鱼种抵御七、八、九月份出血病的大流行高峰和第二年的“桑尖瘟”。因此，认真推广草鱼出血病灭活疫苗是能够提高成鱼产量的。今年在湖南、湖北、广西、江西等试用单位使用，免疫效果显著，受到试用单位的欢迎。

2.毒种是制造疫苗的关键，要制造出高质量的疫苗，除了选好毒力强的毒种之外，浓度的选择也很重要。试验表明， 10^{-1} 或 10^{-2} 的浓度最好，免疫效果为95%以上， 10^{-3} 浓度的免疫效果只有60%， 10^{-4} 或 10^{-5} 浓度根本不能产生免疫力，而是80%以上的草鱼种发出血病死亡。

3.草鱼出血病灭活疫苗免疫后4天即开始产生免疫力，这样就为选择适宜的时间进行注射免疫提出了依据。看来在发病前5—10天进行注射免疫就可达到预防的效果。

4.如何检验免疫的鱼体所获得的保护能力是鱼类免疫研究中最困难的问题之一。通常是通过病原体的攻毒试验来进行的。但由于各种环境因素的影响，在实验室里人为地重复出来要花很多的时间，最后的试验还要到鱼池或天然环境里去做。因此在做保护试验中，应尽可能避免出现妨碍试验重复的因素。无论是在鱼池或是在水族箱里进行保护试验，应尽量使试验鱼与对照鱼所处的环境一致。

5.疫苗是否能标准化也是一个很重要的问题，否则各地制品的效果就不能保证一致和进行比较。一般是用标准血清作比较，因为免疫血清更加稳定，但是我们还没有这样做。目前是用效力试验来进行比较。

6.从控制病毒的流行来看，最有效的可能还是活疫苗。因为活毒疫苗免疫持久性长，能

刺激机体产生血清保护因子，因此所用的剂量小，免疫的次数少，而获得的保护率则较高，如国外的传染性出血组织坏死病毒已制成减毒疫苗，用浸洗和带水接种方法，就能取得很好效果。草鱼出血病如能制出减毒疫苗，用浸洗的方法在当年的夏花鱼种阶段进行，就能够控制住草鱼出血病的流行。这样就给群众带来方便，此工作正在进行中。

表1 一冬龄草鱼免疫试验

试 验 单 位	注 射 时 间	注射鱼数 (尾)	规 格 (寸)	成 活 比 例	
				试 验 组 (%)	对 照 组 (%)
湖北邵阳茶元头公社立新大队	1979.3.4	130	5—6	94	46
湖南邵阳地区农科所	1979.2.12	238	6—8	99	45
湖南邵阳市北塔大队	1979.2.3	67	5—6	97	66
湖南邵阳地区水科所	1979.2.14	37	7—8	100	100
广西壮族自治区水科所	1979.4			96	
江 西 南 城		233	7—9	100	
湖北皂市水科所	1979.3.10	300	2—8	93	89
本所试验网箱	1979.3.15	150	2.5—4	79	27
武汉市东西湖养殖场	凡是注射草鱼出血病灭活疫苗的草鱼池子普遍都能抵御住出血病的流行，而未注射的面上草鱼种发出血病死亡相当高。				
湖北浠水县策湖养殖场					

表2 福尔马林浓度对疫苗效力的影响

		福 尔 马 林 浓 度 对 疫 苗 效 力 的 影 响											
		0.05%*			0.075%						0.1%		
疫 苗 批 号		74-3	74-5	74-6	75-9	75-10	76-2	76-5	76-6	76-7	75-6	75-9	75-10
试验组	死亡数	3	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	试验数	20	20	20	17	19	10	10	10	10	13	16	19
对照组	死亡数	15	12	12	8	10	10	6	7	10	8	5	10
	试验数	20	20	20	15	10	10	10	10	10	9	10	10

*0.05%福尔马林浓度的数据是由孙美娟同志提供的。

表3 疫苗有效保存试验

保 存 温 度	保 存 天 数	注射鱼数 (尾)	疫苗浓度	剂 量 (毫 升)	攻 毒 结 果			
					试验组	死亡数 试验数	对照组	死亡数 试验数
4—8℃	35	15	10 ⁻¹	0.5	0/15		14/14	
	232	10	10 ⁻¹	0.5	0/10		9/9	
	282	10	10 ⁻¹	0.5	0/10		10/10	
	352	5	10 ⁻¹	0.5	0/5		8/10	

表4 疫苗最小量测定

死亡数 试验数 疫苗批号	疫苗稀释度	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	对照组
7901		0/10	1/10	6/10	8/10	10/10	10/10
7902		0/10	0/10	6/10	10/10	8/10	10/10

表5 疫苗注射后免疫产生期测定

免疫天数	试 验 组	对 照 组	死 亡 率 (%)	
	死亡数 / 试验数	死亡数 / 试验数	试验组	对照组
免疫后2天	9/10 6/10	6/10 9/10	75	75
免疫后3天	1/10 4/10 1/10	8/10 8/10 6/10	20	73
免疫后4天	1/10 0/10 1/10	7/10 8/10 10/10	6	83
免疫后5天	0/10 0/10 0/10	10/10 9/10 8/10	0	90
免疫后10天	0/10 0/10	10/10 10/10	0	100
免疫后15天	0/10 0/10	9/10 10/10	0	99
免疫后20天	0/10 0/10	10/10 10/10	0	100

表6 疫苗免疫持久性的试验

年 度	顺 序	攻 击 日 期	攻 击 死 亡 比 例			
			一 次 免 疫 组	二 次 免 疫 组	对 照 组	
1975	1	1975年7月23日	2/15 0/15	0/15 0/15	14/14	10/14
	2	8月22日	0/12 0/12	0/12 0/12	12/12	9/12
	3	9月25日	0/25 0/25	0/25 0/25	25/25	25/25
	4	10月23日	0/20 0/20	0/20 0/20	17/20	10/20
	5	11月25日	1/15 1/15	1/15 0/15	14/15	10/15
	6	12月28日	1/25 1/25	0/25 0/25	24/25	23/25
1976	7	1976年1月24日	0/10 0/10	0/10 0/10	10/10	10/10
	8	3月1日	1/10 1/10	1/10 0/10	10/10	7/10
	9	3月30日	0/10 0/10	0/10 0/10	11/11	11/11
	10	4月28日	0/10 0/10	2/10 1/10	7/10	4/10
	11	6月9日	0/10 0/10	0/10 0/10	10/10	10/10*
	12	7月3日	0/10 0/10	0/10 0/10	10/10	9/10
	13	9月1日	0/10 0/10	0/10 0/10	6/10	5/10

*从76年6月9号到9月1号这三个月攻击试验是由欧阳玉梅同志做的。

草 鱼 血 液 学 的 研 究

一、当年草鱼血液九项常数值

朱心玲 贾丽珠 张明瑛

(中国科学院水生生物研究所)

前 言

根据对人体和家畜的研究,认为血液是机体内环境的重要部份,与机体的新陈代谢有密切的关系。机体活动的各种生理和病理变化在血液中最易反映,而血液本身的变化又常常影响机体代谢活动和其他基本过程。通常以血液的常规检查,作为人体和家畜是否健康的评价。开展某些鱼类血液常数的研究,为临床诊断提供依据,具有重要意义。鱼类血液学的研究,已远远落后于人体和兽医这方面研究之后,而且只在毒物学中应用血液化学值作为健康评价。近年来以血液正常值作为诊断鱼体健康和疾病的研究,已有许多报导,如Blaxhall, P.C, (1972, 1973)、McCurthy, D.H.等(1973, 1975)、Van Vuren, J.H.J, (1976, 1978)等对鱼类血液作了某些常数的研究。我国薛艳庄(1963)、林光华(1979)、赵明蓓(1979)等也分别对鲤、草、白鲢和鲫的血液作了研究。但迄今为止,对草鱼鱼种血液的研究尚属空白。

本文以健康草鱼鱼种为实验材料,研究了红细胞数,血红蛋白,红细胞的比积,红细胞的平均体积,红细胞平均血红蛋白量,红细胞平均血红蛋白的浓度,血浆总蛋白和血浆葡萄糖浓度等九项血液常数值。通过九项血液正常值的建立,达到检验此阶段草鱼疾病的目的。

材 料 与 方 法

一、材料鱼的来源:从今年9月至12月,在本所试验场池塘内,采取未发过病的健康草鱼种362尾,供收集血液之用。材料鱼的饵料以商品饲料(豆饼、夫皮)为主,以草料(浮萍)为辅。

二、血液的收集:视鱼体的大小,采用尾静脉和切开围心腔的两种取血方法。一般长度为15公分以上的鱼种,则从尾静脉采血。取血时用1毫升注射器,7号针头;长度为15公分以下的鱼种,用切开围心腔采血法,取血时不用针头,只用1毫升注射器,戳破围心腔膜,血液涌入围心腔内,立即吸出。用以上两种方法从每尾鱼可得的血液量约有1—2毫升。收取得的血液注入含有1%肝素约0.05毫升的小瓶内,随即迅速摇匀后,作红细胞计数,血红蛋白,红细胞的比积和红细胞沉降率的测定。

三、血浆的制备:需要空腹采血。从池塘内捕捞的鱼,放入置盛有去氯自来水的水族箱中暂养24小时左右,再抽取血液置于含有1%肝素约0.05毫升的小瓶内,然后以吸管吸入小试管(1×10公分),以每分钟3000转的速度离心15分钟后,用细长吸管吸出上层黄色透明血浆于另一小试管内,作血浆总蛋白和血浆葡萄糖浓度的测定。