

全国草鱼病研究学术讨论会 论文汇编

中国科学院水生生物研究所

论文汇编

中国科学院水生生物研究所

目 录

全国草鱼病研究学术讨论会纪要	(1)
我国三十年草鱼病研究的回顾与展望	倪达书 (3)
第一届国际鱼类寄生虫学术讨论会纪要专题: 鱼类寄生虫及寄生虫病	郎 所 (16)

出血病病原的研究

草鱼出血病病毒病原的探讨	张哲夫 周美云 张念慈 杨广智 (18)
草鱼出血病呼肠胍病毒形态结构及其理化特性的研究	陈燕梁 江育林 (18)
草鱼出血病病毒的提纯	江育林 陈燕梁 (21)
从草鱼亲鱼卵提纯的病毒电镜观察	陈燕梁 刘建平 黄 森 王 华 (23)
青鱼出血病的初步研究	瞿子玉 柯鸿文 俞豪祥 顾震南 李秀珍 曹淑琴 (24)

出血病免疫及防治的研究

草鱼出血病防治研究 PVP 药物预防试验	黄 森 蔡焰值 冯仕萍 (31)
草鱼隐性感染免疫防病研究初报	范至刚 康 惠 (37)
草鱼注射免疫试验与应用	范至刚 康 惠 (42)
灭活疫苗防治草鱼出血病的试验报告	瞿浩哉 黄立峰 (47)
出血病疫苗和中药 (PHA) 对草鱼成鱼阶段免疫效果的试验	庄明炎 李亦华 邹明泉 邹雪梅 (50)
植物血球凝集素PHA免疫预防草鱼出血病试验初报	庄明炎 邹明泉 李亦华 邹雪梅 吴金海 (55)
草鱼苗浸泡植物血球凝集素PHA预防出血病试验初报	庄明炎 李亦华 邹明泉 吴金海 (56)
温度对草鱼免疫效果试验	张业下 (60)
草鱼出血病免疫刺激防治的研究 Ⅲ、自行提取PHA口服防治试验结果	林义浩 钟良明 温其添 (63)
草鱼出血病免疫刺激防治的研究 V、不同PHA浓度培养草鱼鱼种与成鱼肾细胞有丝分裂指数的比较	林义浩 钟良明 温其添 (68)
草鱼出血病免疫刺激防治的研究 VI、不同PHA体内注射效应时间草鱼肾细胞有丝分裂指数的动态变化	林义浩 钟良明 温其添 (72)

治疗草鱼病毒性出血病的实践和理论.....	肖 鱼 樊厚坚 江应保
邹明泉 黄克安 赵建培 周开茹 罗传远 刘富国 何四维 刘建光 黄佛振 (78)	
草鱼出血病免疫技术在江苏的应用及提高免疫效果的探讨	
.....	孙建中 刘寿梅 郝淑英 (78)
疫苗浸泡草鱼精液预防出血病试验初报.....	郝淑英 孙建中 刘寿梅 (82)
草鱼出血病灭活疫苗及免疫效果的研究	
.....	高汉姣 孙美娟 翟子玉 王精豹 (86)
草鱼出血病原毒低毒免疫试验简报.....	王作楷 赖作环 (93)
草鱼免疫技术试验报告.....	刘玉良 朱雅珠 戴祥庆 于国成 (96)

细菌性病的研究

抗菌素渣防治草鱼种鱼害粘球菌疾病的试验研究.....	张业下 (104)
“801”消毒剂防治草鱼粘细菌烂鳃病的初步试验.....	张素芳 钱志黄 陈德根 赵云芳 刘仁群 (115)
口服“801”消毒剂防治草鱼粘细菌烂鳃病的试验.....	张素芳 (120)
“801”消毒剂防治草鱼细菌性烂鳃病的效果.....	四川省宜宾县下食堂大队 (124)
一些药物对草鱼细菌性烂鳃病致病菌——鱼害粘球菌 (G.菌株) 的抑制试验.....	李寿梅 孙建中 王长庚 (126)
草鱼尾柄病与其他体表病的关系.....	徐伯亥 葛蕊芳 熊木林 (131)
二龄草鱼肠炎病的研究.....	徐伯亥 熊木林 韩先朴 卢全章 葛蕊芳 (141)
稻田和鱼池中细菌构成的初步调查.....	韩先朴 (153)

寄生虫病的研究

我国舌型绦虫裂头蚴的分布.....	廖翔华 梁秩荣 张穗屏 (155)
扁弯口吸虫 <i>Clinostomum complanatum</i> Rud. 的生态.....	廖翔华 (157)
倪氏复口吸虫 (<i>Diplostomum niedashui</i> Pan) 与湖北复口吸虫 (<i>D. hupehensis</i> Pan) 生活史和实验生态比较研究.....	吕军仪 (159)
夏花草鱼寄生虫的防治研究 I、车轮虫、指环虫的药物治疗试验.....	徐兴林 钱 阳 (161)
福建省草鱼的鱼病及病原区系概况.....	黄少涛 (164)
草鱼饼形碘泡虫病及其防治效果.....	吴定虎 洪 心 陈新辉 (169)
厦门地区草鱼寄生虫及其季节感染动态.....	吴定虎 洪 心 (173)
早繁草鱼胚胎发育及鱼苗培养阶段寄生虫感染的初步观察.....	刘寿梅 孙建中 (178)
草鱼棘头虫病的研究.....	倪达书 李连祥 汪建国 余 仪 (182)
我国淡水鱼首次发现的体外寄生复殖吸虫——微黄磷居吸虫新属、新种 (<i>Spuamacola parvivitellaria</i> gen. et sp. nov.).....	

.....	潘金培	王伟俊(184)
我国草鱼的寄生蠕虫及其引起的疾病.....	王伟俊	伍惠生(185)
我国草鱼寄生甲壳动物研究综述.....	徐恭爱	(195)
草鱼原生动物病原体区系及其流行病学的分析.....	陈启鑒	谢杏人(200)
草鱼吸管虫病的研究.....	陈启鑒	谢杏人(209)
草鱼车轮虫病的研究.....	谢杏人	陈启鑒(210)
草鱼杯体虫病的研究.....	谢杏人	陈启鑒(212)
稻田养草鱼种车轮虫及其它寄生虫感染情况调查.....	冯淑娟	(213)
显著车轮虫无性繁殖生物学研究.....	冯淑娟	(217)
越冬鱼种轮虫病及其治疗的研究.....	毛国良	张富璋(219)
草鱼钩介幼虫病的预防.....	周祖清	(225)

病 理 研 究

草鱼中华鱼蚤病的组织病理研究.....	郑德崇	黄琪琰	蔡完其	陆宏达(228)
草鱼出血病的组织病理研究及肠炎型出血病的肠炎病的肠组织病变比较初报	郑德崇	黄琪琰	蔡完其	陆宏达(229)
草鱼烂鳃病的组织病理学研究.....			洪雪峰	(234)
草鱼血液学的研究 I、鱼种阶段血液的九项常数值及其周年变动因素和 不同养殖地区相互关系的探讨.....	朱心玲	贾丽珠	张明瑛	(238)
草鱼血液学的研究 II、当年草鱼血清电解质及尿素氮的周年变化	朱心玲	贾丽珠	张明瑛	(239)
草鱼出血病的血液病理的研究 II、血液学的早期诊断和病理变化	朱心玲	贾丽珠	张明瑛	(240)

其 它 病 害 的 研 究

裸甲藻(<i>Gymnodinium</i> sp.)引起鱼种大批死亡的观察和防治			王云祥	(241)
天津地区养殖鱼类的舞三毛金藻毒素中毒症的初步调查	王云祥	王玉佩	刘玉敏	(247)
大型水库冬季鱼类气泡病的观察.....	周天祥	邵志魁	毛国良	(257)

流 行 病 学 的 研 究

福建草鱼出血病及其流行病学的调查.....	吴定虎	洪 心	陈祈辉	(262)
广西南宁地区池塘水温与草鱼烂鳃病、肠炎病、赤皮病和出血病发生流 行初步调查报告.....			梁瑞刚	(268)
江苏省草鱼疾病浅析.....			郝淑英	(272)

防病养殖的研究

- 试论防止草鱼疾病的系统方法..... 苏培义 (281)
- 利用苇地防病养鱼的初步研究..... 刘茂春 梁素珍 张德珠 邢克智
- 董仕 赵开伦 马敬福 于俊明 (286)
- 池塘育种草鱼生态防病的研究 I、生长控制与疫源控制防病试验
- 徐跃德 范至刚 (295)
- 生态防治草鱼传染性疾病的研究..... 王启赣 (308)
- 草鱼出血病养殖防病技术的研究..... 姚荣华 陈月英 杨成亮 (310)
- 食盐防治草鱼疾病及对生长的研究..... 王长庚 朱成德 孙建中 刘寿梅 (312)
- 稻田养草鱼种的防病初析..... 汪建国 (318)

草 鱼 病 害

- 宋福顺 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌

草 鱼 病 害 防 治

- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌
- 曹晓斌 曹晓斌 曹晓斌

全国草鱼病研究学术讨论会纪要

(1984年4月17日通过)

由中国科学院生物学部召开、委托水生生物研究所主持的《全国草鱼病研究学术讨论会》于1984年4月13至17日在武汉市召开。到会正式代表86名，列席代表16名，分别来自17个省、市、自治区，包括中国科学院、农牧渔业部中水产部门所属的研究所，有关大专院校，以及科学院武汉分院、湖北省科委等领导机关在内的56个单位。

会议由中国科学院生物学部常委、水生生物研究所所长刘建康研究员任领导小组组长，水生生物研究所付所长，第三研究室主任倪达书研究员、中山大学生物系主任廖翔华教授、华东师范大学生物系主任郎所教授任副组长，科学院武汉分院副院长陈宏溪副教授、水生生物所党委书记桑毅修、副所长张坚、业务处副处长张松泉、第三研究室副主任潘金培副研究员、杭州大学生物系副教授吴宝华、农牧渔业部水产局淡水处谢忠明、农牧渔业部珠江水产研究所鱼病室主任曾美棣副研究员、上海水产学院养殖系付主任黄琪琰、浙江省淡水水产研究所姚荣华为领导小组成员，领导了大会的工作。会议期间，刘建康、陈宏溪、桑毅修、倪达书及水生所副所长胡鸿钧等分别在会上讲了话。

草鱼是我国重要经济鱼类。多养草鱼，养好草鱼是直接关系到淡水鱼产量翻两番的大事。开展草鱼病的研究，对我国淡水鱼养殖业及鱼病学的发展均具有重要的意义。这次会议的目的是及时交流草鱼病科研成果和防治的经验，总结三十年草鱼病研究的进展情况以及展望今后研究的方向。为此，会议除了大会学术报告外，还进行了回顾与展望的分组讨论。

会议共收到论文、报告74篇，内容涉及病毒、细菌、寄生虫、病理、免疫、药物、流行病学及生态防病等各个方面，论文中所包含的草鱼病病原体达130种以上，这是三十年来我国草鱼病研究的总检阅，也说明研究草鱼病的重要性。由于会期的限制，仅就各专业具代表性的论文，安排了30篇作大会报告。倪达书研究员的“我国三十年草鱼病的回顾与展望”报告，比较全面地回顾了我国鱼病研究的发展过程，概述了草鱼病研究的成就，指出了我国鱼病研究工作实践与理论紧密结合的特点并提出了今后研究工作的看法。这一报告使与会代表既为过去的成就感到鼓舞，又为今后发展淡水渔业中的重大责任感到光荣。郎所教授介绍了参加1983年在捷克召开的第一届国际鱼类寄生虫学会议的概况，使代表们对国际上这一领域中的研究水平与动态有了进一步的了解，也看到了我们的成绩与差距。廖翔华教授所作的“我国舌型绦虫裂头蚴的分布”，比较全面地阐明了此病在我国分布与危害情况，这一研究工作不但在学术水平上，而且在艰苦工作的作风上均得到了会议代表的高度评价。草鱼出血病的研究论文占全部论文的1/3，说明这一领域的研究工作已取得了较好的成绩。“草鱼出血病的病毒形态结构及其理化特

性的研究”、“草鱼出血病病原的探讨”及“草鱼亲鱼卵提纯物的病毒电镜观察”等报告,受到了与会代表的重视,他们除了确认草鱼呼肠孤病毒为此病的病原体外,还分别从鱼病的血细胞和亲鱼鱼卵中观察到另外两种病毒颗粒,专家们认为,虽然这些病毒颗粒与病鱼之间的关系尚待研究,但对深入发展我国鱼类病毒学的研究无疑是有积极意义的。代表们为了灭活疫苗在生产上使用的良好效果给予肯定,并对“草鱼隐性感染免疫防病研究初报”、“疫苗浸泡草鱼精液预防草鱼出血病试验初报”、“草鱼出血病免疫刺激防治的试验”等探索新的免疫方法,提高免疫效果的研究给予鼓励。病理研究历来是我国鱼病研究工作中的薄弱环节,这次会上,“草鱼出血病的组织病理的研究……”、“草鱼出血病血液病理的研究……”等工作,对今后的致病机理、诊断、检疫和防治等研究均有一定的参考意义,代表们认为,这方面的研究工作,虽然历史较短,但有此成绩,表明我国草鱼病的研究正向深度发展。“池塘育种草鱼生态防病的研究”、“草鱼出血病养殖防病技术的研究”,代表们认为这是鱼病防治工作中的重要方向之一,应予支持和提倡。与会专家们对细菌、寄生虫、敌害、药物等研究和综述性报告也有较好的评价,对鱼病学青年科研工作者的迅速成长由衷地感到欣慰。

会议代表在讨论过程中,充分肯定了我国鱼病科研工作三十年来所取得的成绩,同时也注意到研究工作中所存在的问题,其中较为突出的是研究课题重复、学术交流不及时,造成了不必要的人力、物力和财力的浪费,影响了我国鱼病研究的深度和广度。

对于今后我国草鱼病和鱼病研究工作如何开展,应该抓那些薄弱环节,代表们提出了一些宝贵的意见:

1. 鱼病的发生和流行与养殖技术有着密切的关系,因此,从生态学观点、研究综合性的养殖技术,创造养殖鱼类最合理的环境,以确保鱼类的健康,从而达到防病的目的,是一项很有前途的研究领域。

2. 随着群众养鱼和大水面养鱼的迅速发展,免疫方法防治鱼病已日益重要。因此,加强鱼病免疫学的研究,改进免疫方法,提高免疫效果,探索免疫机制是今后十年中的中心任务之一。当前,应着重抓灭活疫苗标准化,组织疫苗工厂化生产,以满足广大渔民群众的需要。

3. 应该继续重视基础理论的研究,通过疾病的病原生物学、生态学、病理学、流行病学等研究,摸清草鱼病毒性病、细菌性病和寄生虫病的发病规律以及疾病之间的相互关系,为早期诊断、检疫和防治方法提供依据。

4. 目前,鱼病科研工作比较集中于病毒和细菌所引起的疾病,虽然这是必要的,但不要忽视寄生虫病的研究,应该充分发挥我国研究寄生虫鱼病的雄厚的优势,率先赶上世界先进水平。

5. 加强新技术在鱼病学方面的应用,如微型电子计算机、生态数学模型等,使尽早开展鱼病的预报工作,以指导淡水渔业生产。

全体与会代表经过充分酝酿,一致认为,三十年来,我国鱼病学已获得了迅速的发展,鱼病队伍已空前壮大,鱼病学作为一门分支学科已经形成,为了加强国内和国际的学术交流,促进鱼病学研究工作的发展,并尽快地将研究成果应用于生产,成立鱼病学

会和出版鱼病学刊物已是十分必要的了。为此，向农牧渔业部、水产学会、国家科协发出了倡议书。

代表们还一致认为，这次会议既交流了成果，又总结了经验，还讨论了今后努力的方向，是建国以来鱼病学学术会议中最成功的一次会议，对今后草鱼病的研究和防治无疑是个大的促进，也将推动我国鱼病学的深入发展。

鱼病学三十年的历程，有十年时间被四人帮耽误了，许多代表表示，在当前大好形势下，要争分夺秒地为党为人民多作工作。明年将在我国召开一次国际性的淡水养鱼学术会议，本次学术讨论会领导小组希望代表们积极工作，认真总结，争取拿出高水平的论文，参加这次国际会议。

“全国草鱼病研究学术讨论会”得到了湖北省委办公厅、新华社、中央人民广播电台湖北记者站、长江日报、科学报、湖北科技报、《科学与人》杂志社等有关单位的支持和关怀。在代表们的共同努力下，达到了预期的目的，会议取得了圆满成功。

我国三十年草鱼病研究的回顾与展望

倪达书

(中国科学院水生生物研究所)

前 言

我国养鱼历史悠久，关于鱼病的各种记载，可以考证到公元前一千三百年，而且内容也很丰富。但是，这些知识大体上是停留在经验阶段，还不能说达到科学的地步。鱼病作为一门学科进行研究，则是从1953年开始。解放以前，虽然有少数外国人在我国做了一些鱼类寄生虫的工作，但作为鱼的疾病的研究完全是空白的。因此，鱼病的研究在我国虽然有三十年历史了，但还是一门比较年青的科学。回顾鱼病研究三十年的历程，可以说研究草鱼的病做得最多、最广而问题也最多。其原因是：(1)草鱼是我国四大家鱼之一，生长快，饲料来源广，年产量约占我国淡水鱼总产量的1/5，可见草鱼在国民经济中的重要价值；(2)肉味鲜美，深受群众喜爱；(3)草鱼病多，娇嫩难养，从鱼苗养到成鱼，成活率不到20%；(4)病原广泛，包括病毒病原、细菌病原、寄生虫病原及其它因素引起的疾病有数十种之多。鉴于上述原因，我国鱼病研究工作自开展以来，草鱼病研究就得到党和政府的充分重视和支持，给以人力和物力的保证，由五十年代仅少数科研单位，少数人进行研究工作发展到目前不少高等院校，科研机构，水产系统的技术推

广站和生产单位的技术人员等均开展草鱼病的研究，科研工作遍及全国，形成一个科学研究网，并培养造就一支强有力的科研队伍。因而可以说，鱼病学科在我国从无到有，从大到小。根据不完整的统计，三十年来，有关草鱼病的研究论文和试验报告，已达一百余篇之多。

我国鱼病研究的方法有别于外国。对每一种病的研究首先是着重解决其防和治的问题，在这个基础上再进行应用基础和有关基础方面的研究。例如细菌性肠炎、烂鳃病、病毒性出血病等，都是在病原未根本解决之前，先研究如何防治的方法。这样的研究方针，就是先急生产之所需。但是，我们并没有忽视基础理论的研究。大多数草鱼病的研究中，在解决防治方法的同时，并进行病原学、感染途径、流行病学等方面的研究，这样就慢慢形成了我国鱼病研究的独特风格——理论和实践紧密相连。其次是开展科学研究的大协作。对于生产上危害大，一时难以解决的病，由不同系统的科研机构、学校和生产单位联合起来，组织协作攻关，目前草鱼出血病协作组就是一例。我国草鱼病的研究，就是在这样的方针指导下进行，并取得了较大的成绩。虽然目前一些草鱼病仍然是淡水养殖的大敌，但总的来说，对小水面的草鱼病的预防和治疗，都已经有了一些有效的办法，并基本上能得到控制。

由于草鱼是我国重要的经济鱼类，它又涉及到广泛的病原，因此，对草鱼病的研究，不仅对发展水产事业有很大的关系，而且对鱼病学科的发展，也具有重要的意义，可以说，草鱼病是我国鱼病研究的代表，我国鱼病学科的发展，就是草鱼病研究的发展。今天我讲的没有什么新的内容，主要回顾一下我国三十年来开展草鱼病研究的概况。

一、病毒性病的研究

历史上最早报告由病毒引起鱼病是德人 Weissenberg (1914)，但直至本世纪50年代才真正开始这方面的研究工作，所以鱼类病毒学在鱼病学科来说是一门比较年轻的分支学科。总结国际上研究鱼病的历史，就是早期研究以寄生虫为主，然后进入细菌性病的研究，最后才开展病毒性病的研究。我国鱼病研究的历程，基本上也是这样一个规律。我国鱼类病毒病是在70年代初才被发现，但最早发现是在浙江菱湖(1955)，症状是红鳍红鳃盖，后来在湖北涠口养殖场发现，症状是鱼的肌肉呈斑点状充血，于是定名为草鱼出血病，以后在南方各省和华东地区，均发现此病的流行，对草鱼的危害极大。由于用治疗细菌病的磺胺药物和抗菌素等治疗无效，于是用病毒学的方法研究，证明能在鱼体上复制出病症和在单层细胞中传代繁殖，才确证：草鱼出血病为病毒引起(水生所，1978)。此后，通过病鱼肾组织的超薄切片在电镜上观察，发现了病毒颗粒。由于当时不是用提纯的方法获得病毒，因而对这些病毒的形态观察是不够完整的，当然也不可能进行病毒的理化特性的研究，故当时文章报道时，写暂定名为草鱼疱疹病毒(Herpovirus of grass carp)(水生所，1980)。此后，又继续了三年的研究，终于在

1983年从草鱼分离、提纯到病毒颗粒。从电镜观察可看到病毒似六边形,无囊膜,有双层衣壳,外层衣壳可看到20个外周子粒,理化特性研究证明为双链RNA型病毒等特征,证明此病毒属呼肠孤病毒(Reo-virus)(陈燕燊等,1983),这是我国第一次从鱼类分离、提纯到病毒,是我国鱼类病毒研究的一个重要突破。当然,这个工作仅仅是开始,今后还有大量的研究工作要做,而且草鱼病毒可能还不止这一种。出血病病毒细胞培养工作近年来也取得了很大的进展。浙江所张念慈等(1981)已成功地试验出巨病病毒的敏感细胞,建立了草鱼吻端组织细胞株,他们利用这种细胞株培养病毒已传代至230代。敏感细胞的发现,为今后更深入研究和防治草鱼出血病提供了物质基础。

为了尽早控制出血病的流行,减少草鱼种因此病而造成的损失。水生所首先试制草鱼出血病灭活疫苗,注射鱼体进行免疫试验获得成功(高汉娇,1979)。经注射免疫的鱼免疫期可达十四个月以上。此后,全国很多研究机构和生产单位均开展了研究和推广试验,结果均表明,用这种方法进行免疫,其免疫效果可达80%以上。杨广智等(1982)报道了用灭活疫苗浸泡鱼的方法进行免疫,也能得到理想的效果。由于灭活疫苗不是纯毒种疫苗,免疫方法又是鱼体注射。这样,无论从免疫效果和免疫方法上都是存在问题的,需要我们今后深入地研究。但是从生产上的需要,急生产之所急,进行这样的试验是完全必要和有成效的。

草鱼被引种至欧洲后,Ahne(1975)在德国饲养的三龄草鱼中分离到一种弹状病毒(Rhabdo-virus of grass carp)。患病的鱼为腹部出血发炎,鳞片基部出血,鳍条腐烂,前肠发炎,腹部有浆液等。病症与出血病不大相同,病毒的形态也有区别,明显是不同的病毒类型。此外,在我国饲养的草鱼种至4—5寸以上时,常看到有些鱼出现一种“红鳍红鳃盖”的症状,即表现为鳍基、鳃盖和口腔等处出现充血,肌肉轻微充血或不充血,大多肠道发炎。曾用治疗细菌的药物处理均无效。因此可以肯定,这是由病毒引起的症状,但与出血病是否为同一类型的病毒,有待于今后进一步的研究。

二、细菌性病的研究

草鱼细菌性病是我国最早开展研究的鱼类疾病。到目前为止,我们发现草鱼细菌性病有:肠炎病、烂鳃病、白头白咀病、赤皮病、疔疮病、白皮病、竖鳞病和尾柄病等八种。这些病对草鱼都有不同程度的危害,有些是在鱼种阶段发生的病,有些局限在成鱼,有些则二者兼有之。在出血病未发现之前,渔农就称“肠炎、烂鳃、赤皮”为草鱼三大病,群众并流行这样的说法:“养鱼不瘟,富得发晕”,“瘟”主要就是指这几种病,也可以看出这些病在养殖业上的危害性。三十年来,大多数细菌性草鱼病在我国都已开展了研究,其中危害最大的首推肠炎病了。在我国开始研究鱼病的时候,就首先进行这种病的研究。1954年浙江卫生实验院首先报道有关草鱼肠炎病的研究,证明此病由细菌引起。当时,作者在浙江菱湖鱼病工作站与当地群众一起,进行了大量的治疗试验,找到了用磺胺胍制成药面治疗肠炎病的有效方法(1953、1954、1955)。王德铭(1959)从

病鱼分离到一种肠型点状产气单孢菌 (*Aeromonas punctata* f. *intesfinalis*), 通过对健康鱼腹腔注射感染, 获得了阳性结果, 因而被定为草鱼肠炎病的致病菌。然而, 采用口服或口灌的方法进行人工感染, 至今未获成功。随着草鱼出血病的发现, 肠炎病的研究变得复杂起来了, 因为两种病都有肠道充血的共同症状。1975年后, 我所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 (水生所, 1979)。这种情况与欧洲鲤鱼腹水病十分相似。著名鱼病学家谢柏克罗斯 (Schaperclaus) 自本世纪20年代就开始研究腹水病, 经过50年代的研究, 发现有细菌和病毒两种病原, 但二者之关系如何, 目前仍未能得出结论。草鱼在鱼种阶段, 发病主要为病毒引起; 一龄以上的成鱼阶段, 发病主要为细菌引起, 似乎已为越来越多的调查材料所证实。对于这两种病原与引起草鱼发病的关系, 作者 (1979) 曾作了一种推想: 即病毒病原引起的出血病为原发性疾病, 肠炎为继发性。产气单孢菌是一种条件致病菌, 一般存在于草鱼肠道里, 不见其为害, 但当水温达到细菌所需求的温度, 以及潜伏的病毒的影响下, 细菌被诱发和转化有毒之致病菌, 从而引起细菌性肠炎病。这种解释是否合理, 有待于今后深入研究所论证。

对于肠炎病的治疗, 我国广大鱼病工作者做了不少的工作, 除了磺胺胍外, 采用抗菌素治疗也有很好的效果。在群众中还积累了不少应用中草药治疗的好经验, 搜集到的药方不下有一百多种, 其中大蒜、辣蓼、按树叶等, 在群众中用得最广。但大部分中草药治疗都是缺乏严格的科学试验和总结, 因而对这些药方的疗效下结论就有点困难了。为了贯彻鱼病工作“全面预防, 积极治疗”的方针, 对肠炎病免疫的研究也做了大量工作。王德铭等 (1962) 首先用分离到的病菌制备菌苗, 拌以饵料投喂, 但效果不明显。近几年, 湖南一些地区仍然应用这种菌苗免疫, 草鱼成活率有一定的提高。李焕林等 (1979) 在广东利用病草鱼的肝、脾组织制备组织疫苗进行鱼体注射免疫, 经过四年中间试验, 生产推广和对比试验, 免疫草鱼成活率90%以上。此方法目前已成为广东省塘鱼生产区防治草鱼传染性烂鳃、肠炎、赤皮病的主要技术措施之一。湖南、湖北、浙江、江西、广西等省试验, 也认为效果良好。但是, 这种疫苗是否有这样的问题: 一是疫苗是否包含了病毒病原, 二是疫苗是否有烂鳃、赤皮的抗原存在。

草鱼烂鳃病的研究似乎做得比较完整。水生所 (1975) 细菌组同志分离到烂鳃病原菌, 定名为害鱼粘球菌 (*Myxococcus piscicolas* Lu, Nie et ko), 并于1977年试验出大黄和乌柏叶的治疗药物。大黄通过氨水浸泡, 乌柏叶用石灰水浸泡的提效处理, 能大大地提高药效, 并能用于全池遍洒。浙江所在病物防治上也做了不少工作。陈月英等 (1981) 和‘黄惟灏等 (1983) 并采用血清学、酶免疫等方法, 对粘细菌病原研究和诊断作了探讨。黄琪琰等 (1983) 发表了烂鳃病的组织病理的研究。洪雪峰同志也做了这方面的工作, 可惜她于去年病逝。她的这项研究已写成手稿即将付印, 我们也拿来参加这次会议, 也是作为对她为鱼病研究工作作出贡献的纪念。

白头白咀病也是对草鱼种危害极大的一种细菌病。水生所 (1976年) 已分离了它的

病原亦属于粘球菌类 (*Myxococcus* sp.), 但与烂鳃病的鱼害粘球菌是否为同一 种类, 至今未能证实。这种病目前已比较容易控制, 用漂白粉、生石灰或上述的大黄、乌柏叶治疗, 都可以取得较好的效果。

赤皮病主要发生在青鱼, 但草鱼也很普遍。虽然此病也是传染性疾病, 但它和肠炎、烂鳃病比较起来, 传播范围就少很多, 因为发病的原因往往由于操作时鱼体受伤引起, 但病鱼也常出现与肠炎、烂鳃病并发。王德铭 (1958) 分离出病原——荧光假单胞菌 (*Pseudomonas fluorescens* Migula, 1895), 他并认为青、草鱼的疔疮病是赤皮病的另一种类型, 病原菌是疔疮型点状产气单孢杆菌 (*Aeromonas punctata* f. *furunculus*) (王德铭, 1963)。疔疮病在欧洲是一种十分流行的鱼病, 自20世纪三十年代就开始对它进行研究, 在当时并曾经成立了一个专门的疔疮病研究委员会, 后来还出版了三卷有关的专著。我国对疔疮病的研究是不够深入的, 很多问题没有弄清楚。草鱼疔疮病的病原是否是这一种, 我认为有必要进行深入的研究。

白皮病主要发生在鲢、鳙鱼, 夏花草鱼也常会出现。此病常在扞捕、运输等操作之后发生, 可见发病是由于鱼体损伤后感染。王德铭 (1963) 分离到病原菌, 并定名为白皮极毛杆菌 (*Pseudomonas dermoalba* wang) 新种。但黄惟灏 (1981) 提出白皮病的病原菌为鱼害粘球菌, 他们用菌液浸洗或浸养体表完整的鱼, 均呈现出与发病鱼相同的症状。因此, 我们对白皮病的病原菌还需要再做一些工作。

对草鱼危害较大的细菌病, 到目前为止发现的大概是上述几种。此外还有一种叫竖鳞病, 常见于鲤鱼和鲢鱼, 草鱼有时也有发现。国内目前对此病研究得不多, 但有人认为病原菌是水型点状极毛杆菌 (*Pseudomonas punctata* f. *ascitae*)。近几年, 我所徐伯亥等 (提交会议论文) 进行了草鱼烂尾病的研究, 这种病常见于实验室水簇箱饲养的草鱼种, 它不同于白皮病的症状, 而是尾部鳞片脱落、发炎和肌肉腐烂坏死, 严重者尾巴烂掉。他们分离出致病菌, 鉴定为点状产气单孢菌 (*Aeromonas punctata*), 用呋喃唑酮及氯霉素浸养, 均有较好的疗效。

三、寄生虫病的研究

鱼类寄生虫的研究在解放前有少量的开展, 主要是与人类有关的寄生虫病, 如寄生在人肝脏的华枝睾吸虫病, 其囊蚴阶段寄生于草鱼肌肉内。40年代日人小宫义孝 (K—omiya) 在我国南方做了一些淡水鱼寄生吸虫的调查, 此外就未见有更多的报道了。解放后, 自鱼病研究开始以来, 鱼类寄生虫的研究做了大量的工作, 积累了丰富的资料。草鱼寄生虫的研究主要有如下两个方面:

1. 寄生虫病的研究。最早研究是寄生在草鱼苗和夏花鱼种阶段的鳃隐鞭虫 (*Cryptobia branchialis* Nie, 1955), 它属于原生动物的鞭毛虫类, 寄生在鱼的鳃丝上。当时此病在江、浙养鱼地区十分流行, 并造成草鱼的大量死亡。在治疗中找到了用0.7ppm硫酸铜能杀死鳃隐鞭虫, 并在生产应用中证明有良好的治疗效果 (水生所太湖

室, 1952)。此后, 在江、浙、广东等地的池塘养鱼, 先后证明了不少种类的原生动物也能引起草鱼发病, 特别是车轮虫、小瓜虫、斜管虫、吸管虫、杯体虫等种类, 流行非常广泛, 经用硫酸铜治疗, 除小瓜虫外, 均取得同样效果。陈英鸿(1964)报道了车轮虫病的流行和防治方法。自此, 由原生动物引起的草鱼病虽然仍是十分普遍, 但对草鱼已经不是威胁性很大的鱼病了。但有一点十分重要, 病鱼必须用显微镜检查确诊, 然后对症下药, 才能控制病情。

倪达书等(1960)对多子小瓜虫(*Ichthyophthirius multifiliis*)的形态, 生活史做了较详细的研究。这种纤毛虫在国内十分普遍, 对草鱼危害性较大, 它也是一种世界性鱼病, 国外对此病的研究颇多。我们在研究小瓜虫的发育时, 还第一次在幼虫期发现一根粗长的尾毛。曾试验出用硝酸亚汞杀灭此虫, 效果良好, 但由于含有汞的化合物, 能污染水体, 故已停止使用。目前国内翟子玉等用孔雀石绿和国外用甲醛治疗, 有较好的效果。由孢子虫引起草鱼病在广东、福建等地比较普遍, 这种孢子虫称饼形碘泡虫(*Myxobolus artus* Achmerov 1960)。近几年珠江所、福建一些单位对这种病进行了研究。杀灭寄生在鱼体的孢子虫是比较困难的, 控制此病最好能了解它的生活史。国外有一种称“昏旋病”(Whirling disease)是由一种脑粘体虫(*Myxosoma corobralis*)引起, 尤其是在北美洲对鲑鳟鱼危害很大。我国也发现这种病, 白鲢最敏感, 草鱼也有寄生, 吴宝华等(1975 1979)作了较深入的研究, 病原是鲢碘泡虫(*Myxobolus drjagini* Achmerov, 1954)。此病目前国内已有防治的苗头。

我国最早研究的鱼类蠕虫病是九江头槽绦虫病(廖翔华等, 1956)对该虫的生活史和防治方法都作了详细的研究。此病原来只流行于两广一带, 后来在华东地区也有发现, 幸未造成广泛流行。草鱼引进欧洲后, 九江头槽绦虫已在欧洲发现。由此可见, 建立鱼病的检疫制度和对流行病的控制是何等重要。林慕恩等(1956)报道了草鱼鳃上指环虫的杀灭方法。潘金培等(1963)研究了寄生在鱼眼晶体内的复口吸虫病。此病为世界广泛流行的寄生虫病, 国外不少寄生虫学者作了大量的研究。但他们发现我国复口吸虫为二种不同于国外的种类, 侵入鱼体后进入鱼眼的移行途径也不同于国外所述, 对二种复口吸虫的形态、生活史、病理、防治等都作了较深入的研究, 使复口吸虫病在我国能够比较有效的控制。王伟俊等(1984)还进行了一种能引起草鱼大量死亡的侧殖吸虫病的研究。此病虽然不是普遍流行的寄生虫病, 但由于其侵袭途径的特殊, 对研究吸虫的演化提供了有用的资料。左文功等(1974)报道了寄生在草鱼的一种新种棘头虫及其引起草鱼发病和防治方法。作者前几年对此棘头虫的形态、生活史也作了观察, 结果将另文在这次会议上报告。

常见引起草鱼发病的寄生甲壳动物为大中华鲺(*Sinergasilus major* Mark, 1939)。此病在全国各地广泛流行, 从一龄草鱼至成鱼均可患。徐墨耕等(1955, 1958)试验出硫酸铜及硫酸亚铁合剂杀灭中华鲺, 效果显著, 此法一直沿用至今。鱼虱(*Argulus*)亦为引起草鱼病的寄生甲壳动物。尹文英(1955)应用“六六六”杀灭鱼虱及鱼的敌害之一的水蜈蚣, 在七十年代以前生产上广为应用。目前由于证明“六

“六六”能污染水体，已停止生产和使用。现已为敌百虫治疗所代替。王耕南（1958、1961）对这个属的形态、生态和生活史作了较多的研究。锚头鲣病是鱼类危害较严重、流行又最广的一种甲壳动物病，对鲢、鳙鱼的危害较之草鱼尤甚。尹文英（1963）对此病原的形态、生活史及防治作了详细的研究，并证明寄生在鲢鳙和草、鲤的锚头是不同的种类。潘金培等（1979）对此病作了进一步的研究，发现锚头鲣的寿命在水温30℃以上时只能活20天左右，随着水温下降，寿命稍有延长。虫体寿命结束时能从鱼体上脱落，这一发现澄清了以往很多认为能杀灭锚头鲣的药方的误解。此外，还发现鱼种感染一定数量的锚头鲣，当虫体自然脱落后，鱼能获得免疫力，其免疫效果可达一年以上，同时根据寄生虫体的三种发育形态决定施药与否。这些研究结果对防治锚头鲣病提供了可靠的依据。

2, 寄生虫病原区系的研究。陈启鏊（1959）最早较详细地研究了寄生在草鱼的原生动物，当时记载了15种（不包括粘孢子虫）。鱼类寄生虫病原区系的研究早自五十年代开始，曾经调查了湖北、湖南、江西、南京及青海等地一些大型湖泊。1958年曾与苏联科学院合作调查了辽河鱼类寄生虫区系；1962年组织全国有关科技人员，对湖北全省亦进行了鱼类寄生虫的区系调查，并与1973年编写了“湖北省鱼病病原区系图志”一书。除了这些较集中地对一些水域进行调查研究外，还有从全国各地收集的标本。到目前为止，已发现寄生在草鱼的原生动物有82种，根据Levine et al（1980）的原生动物新分类系统，这82种原生动物，包括六门，十纲，二十六属。其中新种四十九种，在我国发现的新纪录三十一种。陈启鏊对粘孢子虫纲和壶形科（Urceolariidae）进行了多年的研究，修订了原来的分类方法，提出了两个新的分类系统（1982），在原生动物分类研究中，具有较高的水平。寄生在草鱼的蠕虫种类，包括吸虫、绦虫、线虫和棘头虫共三十四种，其中十六种为我国发现的新种。潘金培等（提交会议报告）在草鱼还发现了一种寄生在鳞片下的新种复殖吸虫，这是在我国首次发现的体外寄生复殖吸虫，根据其形态结构的特殊而建立为一个新科——鳞居科（Squamacoliidae *fem. nov.*）。寄生在草鱼的甲壳动物共发现十一种，其中八种为新种。尹文英（1956）、王耕南（1961）对淡水鱼鲰科和虱科的研究，都是比较有价值的报告。

从上述可以看出，目前在草鱼发现的寄生虫种类，不仅包含了几乎所有的寄生虫门类，而且种类达一百二十七种之多，其中不少还是新种。在动物界中，一种生物宿主，包含有如此广泛的寄生种类，可能还是少有的。由此看出，这些区系工作的研究，不仅丰富了我国鱼类寄生虫的资源，积累了宝贵的科学资料，对草鱼寄生虫流行病的分布和控制亦提供了科学的依据。这些资料目前正编入我国动物志的内容。总的来说，我国草鱼寄生虫的研究，不论从鱼病的应用上或是作为寄生虫学的基础学科方面，都是有较高水平的。

四、其它因素引起草鱼病的研究

上面谈的是传染性和侵袭性鱼病，也是草鱼的主要疾病。除了这些病之外，还有附

生性或腐生性的生物病原，有由于不良水质或缺乏食物引起的病，也有作为鱼类敌害的水生生物。这些病都是全国各地饲养草鱼过程中发生的，有一定的普遍性。虽然它们对草鱼的危害不像病毒、细菌或寄生虫这么厉害，但是，如果我们忽略了，也可以引起草鱼大量死亡，造成生产上严重的损失。

水霉病（又称肤霉病）在我国流行比较广，它主要对鱼卵危害性大，当然，鱼种或成鱼受伤后也可以感染。我们对此病的研究是在五十年代末，当时家鱼人工繁殖获得成功，但是备作产卵的亲鱼和产出的鱼卵常受水霉菌感染，造成亲鱼死亡，鱼卵孵化率低，所以就开展这种病的研究。国内发现的水霉菌有十多种，最常见的是水霉属（*Saprolegnia*）和绵霉属（*Achlya*）的种类。在我国还发现了一种新水霉——厚壁丝囊霉（*Aphanomyces crassus* Nie et Li 1982）。关于水霉菌感染的致病机理。国外有不同的见解。经过我们试验观察，证明水霉菌是腐生菌。鱼体受伤后才能感染。健康活鱼卵虽能感染水霉，但由于活细胞能产生一种抗霉素，故仍能正常孵化，只有在胚胎死后，细胞活力衰退，逐渐丧失产生抗霉物质能力，内菌丝才迅速繁殖，并随之长出外菌丝。同样，水霉菌在活鱼的伤口上蔓延很慢，但鱼一经死去，水霉菌就很快蔓延全身，也就是这个道理。1960年11月太平洋西部渔业研究委员会在北京召开第五次会议时，我在会上报告了我国水霉病研究的情况，引起了与会者的兴趣，因为水霉病在世界各国也很流行，也有不少论文报告，但较系统地了解水霉菌的生物学，致病机制和规律，找出有效的防治方法的研究还不多，所以要求我系统整理我国水霉病的研究工作。直到1982年这个任务才算完成，出版了“鱼类水霉病的防治研究”一书，但一搁就是二十年了。

多种单细胞藻类能引起草鱼病，并可导致大量死亡。草鱼卵甲藻病是由一种叫嗜酸卵甲藻（*Oodinium acidophilum* Nie, 1972）寄生所引起，由于被寄生的鱼全身像裹了一层白粉，故又称“打粉病”。这种病最初在江西发现，以后在广东、浙江等省也有发现。它的繁殖、发病机理和防治基本已搞清楚了，很早以前我就写了一篇研究手稿，一直没有拿出来，现在藉这次会议的机会，提供出来给同志们讨论。另外一些能引起草鱼死亡的藻类是蓝藻的微囊藻（*Microcystis*）绿藻的水绵（*Spirogyra*）（又称青泥苔）和水网藻（*Hydrodictyon reticulatum*）。前者由于在水中大量繁殖后死亡，能产生有毒的羟胺（ NH_2OH ）和硫化氢（ H_2S ）而将鱼毒死，后者是因为大量繁殖时，鱼苗被缠住游不出来而死亡。这些对鱼有害的藻类，一般有经验的渔农都清楚了，而且已经有了预防和消灭它们的方法，但有一些新建立的养鱼单位或个人，对它们的了解还不够，往往造成生产上不必要的损失。由金藻引起鱼类中毒自七十年代以来已开始为人们所注意。在我国已发现有两种：舞三毛金藻（*Prymnesium sal-tams* Massart）和小三金毛藻（*P. parvum* Carter）（大连水产专科学校，1974年；刘茂春，（1983）。它们大量繁殖时能引起鱼类中毒。鲢、鳙对这种毒性最敏感，次为草鱼，梭鱼和鲤鱼也会中毒死亡。这些金藻主要是在我国沿海地区之咸淡水池塘出现。

河蚌的幼虫——钩介幼虫（*Glochidium*）在鱼苗和夏花饲养期间常能引起鱼死

亡，尤以草鱼种的发病较其它鱼类为普遍。钩介幼虫主要在每年的春末夏初出现，正好是培育鱼苗、鱼种期间。它寄生在鱼的体表和鳃上，特别是钉在鱼的嘴部时，鱼不能张口觅食，便渐渐瘦弱死亡。这种病虽然不是流行病，但往往由于清塘不彻底，河蚌大量繁殖就容易出现。在武汉一养殖场的一口鱼池，约二亩大小，发生了钩介幼虫病后，从鱼池中用人工摸出河蚌有四木桶之多。近年来河蚌育珠工作大量开展，如不加注意，就容易发生此病流行，在鱼苗和夏花培育池内更不能混养蚌了。

除了上述属生物病原引起鱼类发病或死亡外，还有水质不良，营养缺乏等引起的草鱼病，如跑马病、气泡病、弯体病等。这些病多发生在鱼苗、鱼种阶段，但如人们有科学的饲养管理方法，这些病都是容易避免的。

五、病理生理的研究

鱼类病理生理的研究，在我国鱼病研究中，可能是最薄弱的一环了。在上述的草鱼病研究工作，虽然也做了一些组织病理学方面的内容，但大多是比较简单的，不够全面的。要开展组织病理的研究，首先必须做鱼的正常组织学的工作。六十年代初曾有过两篇关于草鱼消化道组织学的报导（林浩然，1962；倪达书等，1963）但自此后就未见有人做这方面的工作了。近几年来，我国鱼病工作者已经开始注意到组织病理学的研究，黄琪琰等（1983）报导了草鱼细菌性烂鳃病的组织病理的研究，郑德崇等（1983）报导了草鱼中华鳊病的组织病理。据了解，有些单位近年来也在开展这方面的工作，说明了我国的鱼病研究工作已逐渐朝纵深的方向发展。草鱼病理生理的研究近几年也已经有了可喜的开端。赵明菊等（1979）和米瑞美（1982）先后报导了草鱼成鱼血液学的指标，水生所朱心玲等对当年草鱼种的正常血液值和当年草鱼出血病的血液病理进行了研究（提交会议报告）。这些工作虽然还局限在血液生理方面，但为今后全面开发草鱼病病理生理的研究打下了基础。

六、草鱼的防病养殖

鱼病的预防工作是搞好鱼类养殖生产的重要措施之一。由于鱼类生活在水中，它们的的活动，人们不易察觉，一旦生病，及时和正确的诊断较困难，治疗也较麻烦。内服药一般只能由鱼主动吃入，所以当病较严重时，鱼已失去食欲，即便有特效的药物，也不能达到治疗的效果；体外用药，一般采用全池遍洒及浸洗的方法，这只适用于小面积的池塘，而对大面积的湖泊、河道及水库，就难于使用。因此，防病工作在养鱼业中就显得特别重要。任何鱼病的发生，一定有病原存在，因而预防鱼病必须从控制和消灭病原着手。虽然，鱼类疾病的来源是多方面的，但是病原的发展及传播终必在水里。所以，在我国早期开展鱼病研究的时候，就对如何消灭病原，控制传染源做了大量工作。作者（1956）首先试验证明用石灰、巴豆、茶柏清塘，是消灭潜伏于池泥的病原，减少鱼苗、鱼种发病的一种养殖方法。这种彻底清塘的方法，现已成为我国淡水养鱼不可缺少的措施