

研究简报

# 盐碱地鱼池中病原体小土栖藻的防治

## THE PREVENTION AND CONTROL OF *PRYMNESIUM PARVUM* CAUSED THE DISEASE OF FISH IN PONDS OF SALINE AND ALKALINE SOIL

杨秀兰 陈金桂 王殿坤

(山东省水产学校, 烟台 264001)

Yang Xiulan, Chen Jingui, Wang Diankun

(Shandong Fisheries school, Yantai 264001) (Fisheries Research Institute of Binzhou Prefecture, 256616)

魏运笙

(滨州地区水产研究所, 256616)

Wei Yunsheng

魏玉桐

(滨州地区水产局, 256616)

Wei Yutong

(Fisheries office of Binzhou Prefecture, 256616)

李文锋

(乳山县水产良种场, 264511)

Li Wenduo

(Aquaculture farm of Eushan County, 264511)

关键词 小土栖藻, 铵氮, 非离子氨

KEYWORDS *Prymnesium parvum*, ammonium-N, non-ionic ammonia

我国于70年代中,就开始了对小土栖藻(又名小三毛金藻)的防治研究。大连水产专科学校(1974)报道了小三毛金藻在我国的出现和防治,以后勾维民等(1983)、刘茂春等(1983)、何志辉(1985)、李永函等(1988)、张万达(1990)陆续报道了该害藻的分布和防治。但是,至此小土栖藻的防治技术还带有一定的偶然性和经验性,不能解决生产上的根本问题。本报道,查明了铵氮和小土栖藻消长的关系,指出了非离子氨杀灭小土栖藻的作用和有效含量,提出了一套较完整的预防和治疗方法。使该项研究取得明显的进展和突破。

## 一、材料与方 法

### 1. 鱼池监测与预防

(1) 监测周期与项目 15—30天为一周期。测定项目为盐度、水温、pH值、铵氮、磷酸盐、总碱度、总硬度、钙、镁和浮游生物,浮游生物鉴定到属。

(2) 监测鱼池与时间 监测鱼池是那些经常发生由小土栖藻引起鱼类中毒死亡的稍有咸味的盐碱

地鱼池。它们是山东黄河沿岸的高青县淡水试验场的4个鱼池,高青县大芦湖开发公司的2个鱼池,博兴县陈户郑家的2个鱼池和山东沿海的乳山县水产良种场的5个鱼池。监测时间自1989年10月起至1990年11月止。

(3) 预防方法 在监测过程中,凡鱼池铵氮低于 $0.25\text{mgN/l}$ ,就施 $5\text{--}10\text{克/米}^3$ 的铵盐类,或 $2\text{--}5\text{克/米}^3$ 的尿素预防。在这些地区常用的铵盐类药物是碳酸氢铵和硫酸铵。

### 2. 中毒鱼池的治疗与测定

在整个研究过程中,根据生产上的急需,共治疗鱼池22个,其中10个试验鱼池中用尿素治疗的有3个,剂量为 $10\text{--}13\text{克/米}^3$ ;用硫酸铵治疗的有4个,剂量为 $20\text{克/米}^3$ ;用碳酸氢铵治疗的有3个,剂量为 $20\text{--}22\text{克/米}^3$ 。这些试验鱼池在施药前后一周内跟踪测定如上所述的水质和浮游生物项目。

### 3. 药物的剂量选择

(1) 藻液 采自滨州市滨城南关荒池的小土栖藻,经过多次分离培养后使用。

(2) 试验方法 将藻液盛于150毫升三角烧瓶内,按不同的试验系列贴好标签,并加入相应的药物和剂量。然后放在Gallenkamp培养箱中,控制在 $20^\circ\text{C}$ 进行试验培养。分别在24小时和48小时时测定并观察结果。

(3) 测定方法 小土栖藻用721分光光度计(配WY-ZKVA电子交流稳压器)在410毫米下测定藻液吸光值。铵氮用奈氏法在分光光度计下测定。pH值用pH S-2型酸度计测定。

## 二、结果与讨论

### 1. 铵氮是盐碱地鱼池预防小土栖藻引起鱼类中毒症的重要指标

通过发病区13个鱼池的周年监测试验,发现小土栖藻的消长与池水的铵氮含量有密切关系,而与池水盐度的变化关系不大,如图1和图2。当池水铵氮低于 $0.25\text{mgN/l}$ 时,及时施硫酸铵或碳酸氢铵或尿素等,使小土栖藻含量被控制在100万个/升以下,不能引起鱼类中毒发病。13个鱼池由于及时监

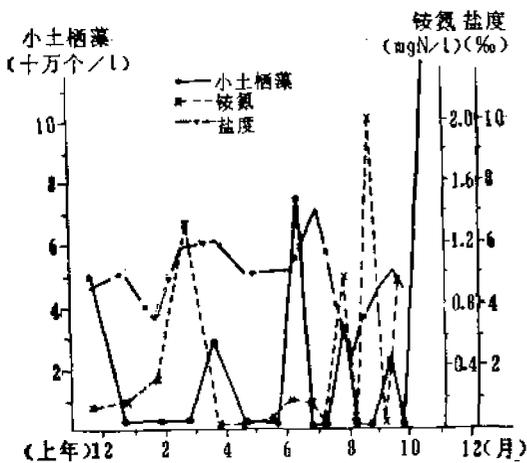


图1 1990年乳山县水产良种场404池小土栖藻、铵氮和盐度的周年变化

Fig. 1 Changes of *Prymnesium parvum*, ammonium-N, and salinity in 404 fish pond in Aquaculture farm of Rushan County in 1990

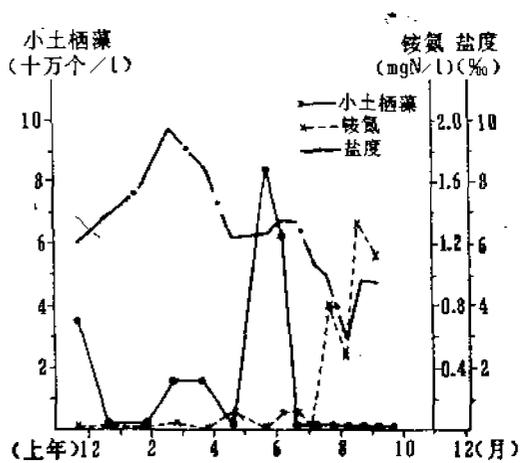


图2 1990年乳山县水产良种场411池小土栖藻、铵氮和盐度的周年变化

Fig. 2 Changes of *Prymnesium parvum*, ammonium-N, and salinity in 411 fish pond in Aquaculture farm of Rushan County in 1990

测预防,有的施药几次后已完全杜绝了小土栖藻,有的形成以绿藻、隐藻、蓝藻或硅藻为优势种群的水色,改善了生态环境,并提高了鱼产力。以上四个养殖场 1990 年比 1989 年鱼产量提高 170.3%,平均每公顷新增产值 13489 元,平均每公顷防治药费 2160 元,取得了显著的经济效益。与去年同期相比,死鱼面积由 8.1 公顷降低到 0.1 公顷。

但是盐碱地那些不正常管理的鱼池,小土栖藻的迅猛增长是完全可能的。例如图 1,1990 年 9 月鱼出池以后没再继续施药,结果 10 月份该害藻迅速增长。因此,对小土栖藻的预防应该经常规范化的进行,鱼类生长季节每月施药 2—3 次,其他季节每月 1 次;冰封前施 1 次,冰融后抓紧施一次。每次剂量:硫酸铵、碳酸氢铵、氯化铵等铵盐类每立方米水施 5—10 克;尿素施 3—5 克。

## 2. 非离子氨对小土栖藻的杀灭作用及其含量

用尿素、硫酸铵和碳酸氢铵治疗由小土栖藻引起的中毒鱼池的结果见图 3。当池水非离子氨迅速上升时,小土栖藻含量很快下降。

22 个由小土栖藻引起的暴病死鱼池,除 1 例因施药不足而复发外,其他均一次治好。治疗期间的死鱼量为每公顷 22.5 kg 以下。根据 10 个试验鱼池治疗前后测定的水温、pH 值和铵氮换算的非离子氨含量在 0.042~0.222 mg N/l,见表 1。结合室内的药物剂量选择试验(见表 2)认为:非离子氨彻底杀灭小土栖藻的最低有效含量应该为 0.06 mg N/l。非离子氨含量越高,杀灭作用越强。但考虑到它对鱼类的毒性,应控制在 0.25 mg N/l 以下。因此治疗该中毒症的最佳药物剂量为:每立方米水铵盐类药物 20—22 克;尿素 10—12 克。理论上,当池水水温、pH 值高时,可以少施;低时多施。但生产上证明最低施药剂量不能低于以上剂量的下限,否则将不能彻底治愈。国内曾有人用 5—17 克/米<sup>3</sup> 的硫酸铵治疗,有时可减少害藻,使病鱼恢复正常,有时则无明显变化,甚至害藻含量增高,也说明了这个问题。实践证明以上剂量不影响鱼池中其他生命活动,这一剂量是鱼类安全剂量的 50% 以下(相对该病的盐碱地鱼池),它能彻底根治该中毒症并改善鱼池生态系统。

施药剂量除与水温、pH 值有关外,还与死鱼时小土栖藻的密度有关,当藻含量较低,水色清淡时,可采用以上剂量的下限,藻含量高水色黄褐时,可采用上限。以上剂量的药物在治疗过程中要一次施下,绝不要分次施药。另外,铵盐类比尿素治疗见效快。

## 三、小 结

在盐碱地鱼池病原体小土栖藻的防治中,虽然均采用铵盐类和尿素,但防和治是运用了两个截然不同的原理。防是利用浮游藻类对铵氮营养盐不同的需求,培植和加强喜氮藻类种群的竞争力,增强其种间抑制作用的生物预防原理。而治是用非离子氨的毒性杀灭害藻的化学治疗原理。关键在于用药剂量不同。这一防治技术和原理,一旦被广泛应用,它将推进我国河流沉积盐碱地和沿海盐碱地的开发利用,会取得显著的社会、经济和生态效益。

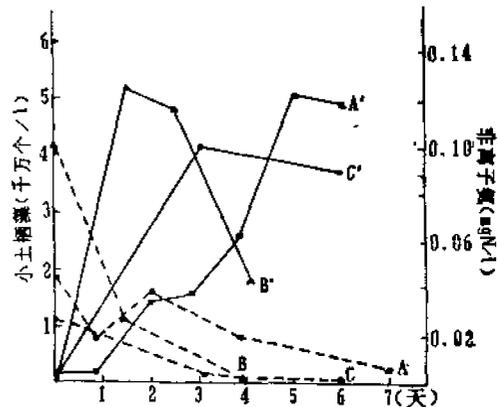


图 3 鱼池中非离子氨对小土栖藻的毒性

Fig. 3 The toxicity of non-ionic ammonia to *Pymnesium parvum* in fish ponds

A, A' 为尿素杀灭小土栖藻时小土栖藻和非离子氨的变化;  
B, B' 为硫酸铵杀灭小土栖藻时小土栖藻和非离子氨的变化;  
C, C' 为碳酸氢铵杀灭小土栖藻时小土栖藻和非离子氨的变化。

表 1 10 个试验鱼池的治疗结果  
Table 1 Result of cure in ten ponds tested

项 目	鱼 池	博兴县 农中鱼池	博兴县 贾城鱼池	乳山县水产良 种场 501 池	乳山县水产良 种场 207 池	乳山县水产良 种场 110 池	乳山县水产良 种场 415 池	乳山县水产良 种场 304 池	滨州市石 翠珍鱼池	滨州市张 秀华大池	滨州市张 秀华小池
发病日期(年,月,日)		1988.6.17	1988.5.29	1988.8.16	1988.8.12	1988.8.14	1988.8.16	1988.8.17	1990.11.26	1990.11.17	1990.11.17
鱼池面积(公顷)		0.23	0.27	0.23	0.27	0.27	0.27	0.30	0.30	0.27	0.07
盐度(‰)		6.7	4.0	6.5	6.0	6.7	10.88	7.7	3	2	2
水温(℃)		27	24	27	29	29	29	29	3	7	7
pH 值		7.8	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.6	8.2	8.2
小土栖藻(万个/l)		1778	2007.5	2396.8	4188.8	3365.3	4408.2	1265.3	1179.1	没测	753.5
治前铁氮(mgN/l)		0.020	0.040	0.120	0.140	0.180	0	0.250	0.090	0.255	0.255
治疗药物		尿素	尿素	尿素	硫酸铵	硫酸铵	硫酸铵	硫酸铵	硫酸氢铵	硫酸氢铵	硫酸氢铵
药物剂量(克/米 <sup>3</sup> )		12.9	10	10	20	20	20	20	21.6	20	20
治后铁氮(mgN/l)		3.150	1.355	1.410	1.820	3.170	2.870	1.813	2.552	1.852	2.303
换算成非离子氮(mgN/l)		0.125	0.085	0.087	0.128	0.222	0.201	0.127	0.102	0.042	0.052
放养鱼类		次 年 鳊、草鱼	次 年 鳊、草鱼	当年草鱼	当年鳊、草鱼	当年鳊、草鱼	当年草鱼	次 年 鳊、罗非鱼	次 年 鳊、草鱼	次 年 鳊、鲤、草鱼	次 年 鳊、鲤、草鱼
治疗期间总死鱼量(kg)		0.5	5	5	0	5	5	0	6.5	5	1.5

注: C<sub>非离子氮</sub> =  $\frac{1}{1+10^{2.755-0.048 \cdot \text{pH}}}$  C<sub>总氮</sub>

表2 药物及其剂量选择试验结果  
Table 2 Test result of selection of medicine and its dosages

项目	序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a 氯化铵(mg/l)		0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
b 磷酸铵(mg/l)		0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
c 尿素(mg/l)		0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
24小时藻吸值	a	0.213	0.225	0.287	0.205	0.205	0.070	0.065	0.065	0.045	0.050
	b	0.140	0.197	0.252	0.308	0.215	0.085	0.085	0.065	0.075	0.045
	c	0.200	0.222	0.207	0.205	0.175	0.082	0.060	0.052	0.045	0.040
48小时藻吸值	a	0.198	0.178	0.189	0.165	0.062	0.005	0.005	0	0	0
	b	0.120	0.155	0.199	0.192	0.086	0.005	0	0	0	0
	c	0.140	0.155	0.133	0.083	0.042	0.005	0	0.005	0	0
48小时后实测总氮 (mgN/l)	a	0.090	0.220	0.330	0.520	0.820	1.640	1.900	2.14	2.38	2.71
	b	0.120	0.190	0.310	0.490	0.760	1.620	1.86	1.98	2.23	2.54
	c	0.130	0.320	0.620	0.840	1.100	1.950	2.240	2.69	3.50	3.86
换算为不高解氮 (mgN/l)	a	0.0034	0.0084	0.0126	0.0198	0.0312	0.0625	0.0724	0.0815	0.0907	0.1033
	b	0.0046	0.0072	0.0118	0.0187	0.0280	0.0617	0.0709	0.0754	0.0850	0.0968
	c	0.0050	0.0122	0.0236	0.0320	0.0419	0.0743	0.0853	0.1025	0.1384	0.1471

注: 盐度 6.5‰, pH8.0, 起始藻液吸光值 0.085(即 949 万个/l)。

## 参 考 文 献

- [1] 大连水产专科学校养殖系生物教研组, 1974. 一种半咸水害藻—小三毛金藻在我国出现和防治. 动物学杂志, (9):26—28.
- [2] 中国科学院水生生物研究所, 1988. 淡水渔业增产新技术, 577—587. 江西科学技术出版社(南昌).
- [3] 勾维民等, 1983. 宁夏水产试验场死鱼原因和小三毛金藻在宁夏的分布. 大连水产学院学报, (1):43—48.
- [4] 李永函等, 1988. 小三毛金藻的防治. 大连水产学院学报, (1):11—21.
- [5] 刘茂春等, 1983. 小三毛金藻引起鱼类中毒的诊断和防治. 淡水渔业, (2):6—8.
- [6] 张万达, 1990. 小三毛金藻的生物防治. 中国水产, (10):30.
- [7] 何志辉, 1985. 小三毛金藻的生物学、毒性和防治途径. 淡水渔业, (5):27—31.
- [8] 雷衍之, 1986. 化学基础与水化学, 353—357. 农业出版社(京).
- [9] Shilo, M., 1971. Toxins of Chrysophyceae. In S. Kadis *et al.* (eds): Microbiol. Toxins., (7):67—103. New York.

## 欢迎订阅1994年的《齐鲁渔业》

《齐鲁渔业》为水产学术刊物,面向科技、面向生产、面向管理。以应用研究为主,兼顾基础研究,以研究试验报告为主,兼顾别类论文。辟有战略论证、渔业资源、水域环境、生态渔业、海洋捕捞、海水增养殖、水产品加工、淡水渔业、渔业经济、思考与争鸣、水产译文等栏目。主要读者是水产科技人员、行政干部、院校师生、渔业经济研究人员及从事海洋、水利、农业、情报工作的有关人员。

《齐鲁渔业》依靠雄厚的科技优势,发表了大量的水产学科前沿课题。近年来,先后被评为山东省自然科学期刊一等奖,全国水产报刊一等奖,首届全国科技期刊三等奖。《齐鲁渔业》是联合国水科学和渔业情报系统(ASFIS)数据库收录刊物之一,是我国渔业水产类核心期刊之一。《齐鲁渔业》向国内外发行,代号24—78,双月刊,16开48页,每册定价2.00元,全年12元(含邮资)。请您到当地邮局办理订阅手续。也可将款直接汇至山东省烟台市四马路63号齐鲁渔业杂志社。邮编:264001