

池塘水质 与鱼病防治

● 罗 纶 主 编



学术期刊出版社



农业高效益
生产技术丛书

S 702
08
2.

03501

池塘水质与鱼病防治

罗 纶 主 编

学术期刊出版社

农业高效益生产技术丛书编委会

主 任：刘志刚

副 主 任：李乃华 郑万生 杨德丰

委 员：徐景阳 张文志 鹿 巍

李宏图 张宝文 罗 纶

参加本书编写人员：张桂兰 李桂华

池塘水质与鱼病防治

罗 纶 主 编

责任编辑 张国坤

插 图 罗 纶

※

学术期刊出版社出版

北京海淀区学院南路86号

哈尔滨市哈平印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

※

1989年3月第1版 开本：32

1989年3月第1次印刷 印张：6.1

印数：0001—6,000 字数：125,000

ISBN 7—80045—297—2/S·40

定价：2.50元

序

“养好一池鱼，先要管好一池水。”水是鱼类生存、生长、繁殖的必要条件，又是鱼类各种疾病传播的介质。

笔者积多年养鱼水化学分析与鱼病防治经验，结合北方地区的池塘特点，撰写了《池塘水质与鱼病防治》一书。目的是使从事养鱼工作的人们了解水化学、水生生物学和鱼病防治的常识，掌握水化学因子的测定方法和水质管理办法，从而做到管好水养好鱼，取得理想的经济效益。

多年来的实践证明，池塘养鱼高产稳产和水质的科学控制有密切的关系。

水、种、饵是池塘养鱼的物质基础，是决定养鱼产量的重要因素。有了优良的养鱼品种，可以获得更高的鱼产量。有了量足质优的饵料，高产就有了能量基础。然而，单产越高，水的问题也越加突出。池塘的水质与鱼病防治是池塘养鱼的关键所在。

鱼类除了要有足够的水量以外，更要具备相应的水质条件。其中主要的是适量的溶解盐类、丰富的溶氧、足够的营养物质等等。

要控制池塘的水质、防止鱼病的发生、保证良好的养鱼水环境，就必须对养殖水体的化学成分以及这些成分的变动规律有所了解。我们了解池塘的水质与鱼病的发生就是为了扶持有利因素，避免有害因子，做好水质管理与控制，防止鱼病的发生与鱼病蔓延，夺取池塘养鱼高产与稳产。

近几年，随着农村经济发展和科学技术向生产的渗透，池塘养鱼已由粗放养殖向精养高产挺进。目前，我国池塘养鱼业正面临着新的挑战，即池塘养鱼正由传统经验型向科学现代型转变。池塘养鱼业正由定性向定量方向转化。对于池塘生态系的了解则要求精确的数据，那种单纯靠经验的养殖方式已逐渐让位于靠科学的养殖方式了。这就要提供水化学、水生生物学、鱼病学方面的理性知识和检测方法，从物质和能量转换角度了解高产的理论基础和实施方案，从养殖鱼类的生理学与生态学方面探讨增产的理论依据。

《池塘水质与鱼病防治》就是为了使读者了解养殖生产对各水化因子的具体要求，进一步对池塘养鱼的水环境进行质量评价，拟定出水质管理的对策。

北方池塘的水质与鱼病也有其特点与规律，本书结合北方地区养鱼的实践提出的各项因子指标，无疑会对北方地区池塘养鱼起促进作用。

仅此为序，愿本书能在水产技术推广和渔业生产中发挥更大作用。

哈尔滨市水产学会理事长 郑万里

一九八九年 于哈尔滨

前 言

鱼生活在水中，鱼水之情脍炙人口久矣。养鱼必先知水，实践证明，塘鱼的丰欠主要依靠科学治水。池塘养鱼业为创造一个良好的水环境，必先了解水的理化成分，进而控制水质以适宜鱼类生长。鱼在不适宜的水体中生活，度命亦属不易何谈生长。如在恶劣的水质中不仅不能生长，还要发生鱼病直至死亡。

目前，池塘养鱼已步入池塘生态系的研究阶段，进而付诸于生产实践之中。生物与其周围的环境构成的整体称之为生态系。生态系不仅有食物链的分布、生产结构等特点，还有物质循环、能量流动等机能。环境污染等因素就是破坏生态系平衡的大敌。

鱼类及其池塘生物与池塘环境构成的整体称之为池塘生态系。与海洋、江河、湖泊等自然生态系相比，池塘是一个人为的小生态系统。它也遵循着生态学规律，受生物因子与非生物因子的制约。生物因子为微生物、浮游生物、底栖生物、鱼类等。非生物因子为池水、底泥、光能、温度、营养盐、pH值及溶于水的气体等。这些因子不是孤立存在着的，而是彼此互相联系、互相制约、互相依存。这些错综复杂的关系每日每时都在消涨变动之中，在池塘水体中构成一个动态平衡的综合体。在正常情况下，其内部结构、物质循环、能量流动都保持相对稳定，这即为生态平衡。

适宜的水质、优良的鱼种、质精的饵料是养鱼的物质基础、基本条件。只有在这个基础上，才能实施丰产的基本措施、技术关键。三者之中水是第一位的因素。这是因为鱼类的繁殖、鱼苗鱼种的培育、成鱼的饲养、亲鱼的培育都依赖于水。

水是鱼类赖以生存的环境条件，鱼的一生都在水中度过。水供给鱼类呼吸的氧气，也供给鱼类生长所需的养分。水又繁殖天然饵料，满足鱼类的食物要求。就是人工饵料，也要先投入水中才能为鱼所吞食。

水又容纳水生物的代谢产物、尸骸，促使它们分解转化进行自净作用以防止积累、危害鱼类。水既能传播病害、造成鱼类生病死亡，也能溶解药物治病防病，使鱼恢复健康。除此之外，水中还存在一些所谓的化学通讯物质，用以传递信息、指挥行动，这对于鱼类摄饵、繁殖、区别同伴、逃避敌害等行为，都有重要的影响。

鱼类生病一般是鱼体与水相互作用所致。水环境发生了不利于鱼类生活的变化而鱼类又不能适应这种变化时便出现鱼病以至死亡。一旦发生鱼病，诊断与治疗由于是在水中则异常困难。何况有些如腹口吸虫病等，目前尚无有效的药物所能奏效，因此预防就显得尤为重要了。随着养鱼方式的高度集约化：如颗粒饲料高密度养鲤、网箱养鱼等形式的普及，鱼病发生的机率也就大大增加。

但是，只要我们采取防重于治的对策，掌握各种鱼病发病规律，就可以防止鱼病的发生。

鱼病有其普遍性，亦有其特殊性，预防鱼病也就应根据各种鱼病的不同情况，通过多种途径，采取不同措施，才能

达到预防的目的。控制水质，保持良好的水环境是预防鱼病的前提。

要想控制水质，保证良好的水质条件就必须对养殖水体的理化特性，尤其是水化学成分以及这些成分的变动规律有所了解。水化学是专门研究水化学成分随时间、空间而变化的科学。当然，我们研究水化学的目的是为了达到养鱼高产的结果。这包括足够的水量、溶氧丰富几近饱和，含适量的溶解盐类及营养物质、有机物质而不含毒物、pH值在7左右，呈中性或弱碱性等等。

在养鱼生产过程中，经常测量水的理化成分，随时掌握水质的变化情况，无疑对于确保养鱼生产的丰收是十分必要的。

本书就是使读者了解水化成分与水生生物的相互关系，进而确定养殖生产对各水化因子的具体要求，了解水化因子的检测方法，进一步对养鱼生产中的水环境进行质量评价，拟订出水质管理对策，防止鱼病的发生及治疗鱼病，以达到池塘养鱼的高产高效益。

由于水平所限，如有错误不足之处，尚希读者予以指正，不胜感谢。

编 者

一九八九年于哈尔滨

目 录

第一章 池水的物理特性	(1)
一、光照.....	(1)
二、透明度.....	(2)
三、水温.....	(2)
四、水色.....	(4)
五、浑浊度.....	(5)
第二章 池水的化学特性	(6)
一、碱度.....	(6)
二、硬度.....	(8)
三、pH 值.....	(8)
四、池水中二氧化碳平衡系统的管理.....	(9)
五、硫酸盐和硫化物.....	(11)
六、氯化物.....	(12)
七、矿化度.....	(12)
八、溶解氧.....	(12)
九、溶解盐类.....	(18)
十、有机物.....	(22)
十一、池塘施肥应注意的事项.....	(24)
十二、水质污染.....	(26)
第三章 水质的测定	(28)

一、池水分析项目与表示法·····	(29)
二、水样采集前的准备工作·····	(29)
三、水样的固定保存·····	(31)
四、水质常规分析法·····	(31)
第四章 池水的生物 ·····	(63)
一、池水浮游生物的组成和变化规律·····	(63)
二、浮游生物与池塘水色及肥度的关系·····	(65)
三、浮游生物的饵料价值及其作用·····	(68)
第五章 池塘的土质 ·····	(100)
一、土质对水质的影响·····	(100)
二、池塘淤泥的性质和作用·····	(101)
三、淤泥对水质和鱼类的影响·····	(102)
四、池塘底质的改良·····	(105)
第六章 鱼病防治 ·····	(107)
一、引起鱼生病的因素·····	(107)
二、鱼病的预防·····	(110)
三、鱼体检查与鱼病诊断·····	(118)
四、鱼病的药物治疗·····	(122)
第七章 几种常见鱼病及防治 ·····	(134)
一、水霉病·····	(134)
二、赤皮病·····	(138)
三、草鱼传染性出血病·····	(140)

四、白皮病	(142)
五、打印病	(144)
六、竖鳞病	(144)
七、疖疮病	(146)
八、烂鳃病	(146)
九、细菌性肠炎	(147)
十、隐鞭虫病	(149)
十一、口丝虫病	(152)
十二、车轮虫病	(153)
十三、斜管虫病	(157)
十四、小瓜虫病	(158)
十五、粘孢子虫病	(161)
十六、舌杯虫病	(165)
十七、毛管虫病	(167)
十八、红线虫病	(168)
十九、三代虫病	(170)
二十、锚头鳋病	(171)
二十一、鲺病	(173)
二十二、舌状绦虫病	(174)
二十三、九江头槽绦虫病	(176)
二十四、中华许氏绦虫病	(180)
二十五、气泡病	(180)
二十六、泛池	(182)
二十七、浮游植物引起的死鱼	(184)

第一章 池水的物理特性

养鱼池同其他天然水体一样，都是三维立体结构，也就是池水表面和空气接触，池水底部和土壤、岩石接触，中间层是水体。水体内部是一生态平衡系统，在这一系统内部存在各种物理、化学、生物学的作用。下面介绍养鱼池中的各种物理特性。

一、光 照

在太阳光照射的水层中，生活的水生植物（包括浮游植物）利用叶绿素进行光合作用，吸收水中的二氧化碳和营养元素，制成自身的植物蛋白质，并放出氧气，这不仅为鱼类等水生动物提供了食物，而且池水中的溶解氧的来源也主要依靠光合作用产生氧气，从而满足了鱼类的呼吸。太阳光照射不到的水层，植物不能进行光合作用，因此在这一水层中很少有水生植物生长，这里水中溶氧也少，不适宜水生动物生活。池水光照条件的好坏，直接影响鱼类的产量。光照的强弱，也是池水热量的主要来源，影响着池水的温度。

影响池水光照的因素很多，太阳光辐射到水中量的大小和纬度、季节有关，还和池水的浑浊度大小有关。浑浊度大，太阳光被吸收多，散射损失的大，水中光照相对减弱。因此不同的鱼池，光照情况是不相同的。为了表示水中光线

的强弱，有人用水下照度（单位：勒克司）表示，也有人常用透明度来表示。透明度方法简单，便于测定，因此通常都用透明度来表示池水的光照情况。

二、透 明 度

清洁水是透明的。当水中含有悬浮物和胶体化合物时，不论是有机还是无机的，如悬浮水中的粘土粒子、有机碎屑、浮游生物、细菌等微生物，以及各种絮凝物等，水就变得浑浊。由于这些悬浮物质影响了光的吸收和散射，这时水的透明度降低，所以水的透明度和浑浊度有着反比关系。

测量水的透明度，意义在于它是衡量进入水体内太阳光能量大小的一种量度，也是衡量水体肥瘦的一个指标。测量水的透明度在养鱼水质管理中常是一项重要的工作。

一般养鱼池水的透明度为25—40厘米，大于40厘米过瘦，小于25厘米过肥。

从水的透明度还可以推算光合作用中的补偿深度。所谓补偿深度是指水体中营养生成层和营养分解层之间的某一深度，此处有机营养物的生成和分解的量大体相等。一般来说，补偿深度大约为透明度的二倍。

鱼池水的透明度，季节性变化很大。在夏、秋浮游植物繁殖的旺季，水的透明度可降低；冬、春季节水的透明度因浮游植物的数量减少而增大，因此透明度还可作为水的有机污染程度的一个指标。

三、水 温

纯水在4°C密度最大，淡水的冰点为0°C。这样淡水湖

泊随着温度的变化，水体中水的停滞和流转有如下变化：

1、解冻后，水向 4°C 升温，当表层水温逐渐升高达到 4°C 时，密度最大，而底层水温低于 4°C ，表层水密度大于底层水，会自行下沉。若风吹动表层，这样表、底层水流动很快，上下水层很快达到 4°C ，这时叫全同温层。

2、天气转暖时，水温由 4°C 上升，表层水的密度变小，由于水的比热大，导热性小，表层水吸收的热量不能迅速传给下层水，这样表层水热而轻，而底层水冷而重，水不能上下自由流转混合，成为分层停滞状态，出现跃温层，称这种表层水温高于底层水温为“正分层”。如此时风力吹动，水可流转混合，从而破坏水温的分层现象。

3、当天气转凉时，水温向 4°C 降温，密度变大，表层水重而沉，次表层水则上升，出现部分的流转混合，表层水继续降温，降到和底层水温度相等时，水的密度差消失，降到比底层水温低时，上层水重，会自动下沉，或在风的吹动下完全流动混合，使整个水体温度一致。

4、天气继续变冷，表层水向 0°C 继续下降，此时表层水结冰，密度变小， 4°C 的水最重，留在底层，表、底层水温不能自由混合，成为分层停滞状态，和正分层不同的是表层水温低于底层水温，叫做逆分层。

我国北方地区，四季分明，上述四种情况都可能存在。通常正分层发生在夏季，逆分层发生在冬季，而春、秋两季是水的流转混合状态。

由于池水因水温的变化而出现的这种水的流动或停滞，使池水化学成分在水分层时，也分层。水流动混合时，水化学成分由垂直分布趋于均一。因此经常测定不同水层的水

温，是了解水体停滞或流转的变化情况，进而了解水体化学成分分布情况的重要工作。

另外，鱼类是变温动物，体温随生活水中的温度变化而变化。我国北方池养温水鱼类最适宜生长的水温时间是5—10月近半年的时间，不失时机的抓住鱼类生长旺季，加强饲养管理是很重要的。

四、水 色

水的颜色来源很多，鱼池水色主要来源于浮游植物和杂草。在浮游植物大量繁殖的季节，由于浮游植物的种类不同，水色可变化多样，有绿色、黄绿色、褐色、棕色等等。还有的池水由于所处的地理环境不同，含有不同的重金属离子铁、锰等。有的水来自腐植土、泥炭土等，使水的颜色相差很大。如果是来自工厂的废水，使池水变了颜色，那会危害鱼类生活的。

上面所说的水的颜色，不仅包括了溶解物造成的颜色，也包括悬浮物质造成的颜色，水样未经过滤和离心分离而测出的水的原来的颜色为“表观颜色”。

渔业用水所测的色度是指经过放置澄清或经离心，除去悬浮物质的水色即水的“真色”，对水的质量有直接影响。

水体色度对水生生物的影响主要是减弱光线的穿透，因而降低了浮游生物的光合作用，并限制水生维管束植物的生长区域。国际上通用表示色度的单位：度。1度色度指水样相当于1毫克/升铂所具有的颜色。

五、浑 浊 度

池水浑浊度，即水的浊度：是由悬浮于水中的粘土粒子、有机碎屑、浮游生物、微生物、各种沉淀物和絮状物形成，这些悬浮于水的物质都能构成池水的浑浊度。浑浊度高，光的吸收、散射也大，影响了水体的透明度，使之变小。所以水的浑浊度与透明度有着反比关系。

第二章 池水的化学特性

欲使池塘养鱼获得高产，必须对池塘的水化学成分以及这些成分的变动规律有所了解。这就要了解池水的化学特性。

一、碱 度

碱度一般由池水中的重碳酸盐 (HCO_3^-)、碳酸盐 (CO_3^{2-})、氢氧化物 (OH^-) 组成，淡水中氢氧化物存在很少。由于重碳酸盐 (HCO_3^-)、碳酸盐 (CO_3^{2-}) 都是弱酸根，能和水中的氢离子 (H^+) 结合，而消耗酸。池水的这种能力叫碱度。碳酸根 (CO_3^{2-}) 造成的碱度叫作碳酸盐碱度，重碳酸根 (HCO_3^-) 造成的碱度叫做重碳酸盐碱度。各种碱度的总和叫做总碱度。

CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 是淡水中含量最多的阴离子，主要来源有：大气中二氧化碳 (CO_2) 的溶解转化；土壤、岩石中碳酸盐矿物，如 CaCO_3 、 MgCO_3 的溶解；有机物分解矿化作用产生；生物呼吸作用产生；地下水补进等等。

碳酸盐类除钾、钠、铵等盐类易溶于水外，大部分难溶于水。在淡水中真正以自由离子存在的碳酸盐甚少，大多数以钙、镁等离子的碳酸盐形式存在。重碳酸盐的盐类大多溶解于水，而且多以自由离子形式存在。

在池水中碳酸盐、重碳酸盐不能孤立存在，而是参与了