

一、习性与环境

1. 鲢鱼有何生活习性？

鲢鱼 又名鲢子、白鲢、苏鱼 与鳙、草、青鱼合称为“四大家鱼”，在淡水鱼产量中占有举足轻重的地位，在各省区均有广泛分布。它体形扁平，呈银灰色，腹部银白色，鳞片细小。在食料充足的天然水体，1 龄鱼重 1~1.5 千克，2 龄鱼重 2~3 千克，3 龄鱼重 4~5 千克，最大个体重达 20 千克。主要靠细密的鳃耙滤食，鱼苗阶段滤食轮虫、红虫等浮游动物，体长 3 厘米以后转为主食浮游植物。池塘饲养时，也摄食人工投喂的糠麸、饼粕、豆浆颗粒等。在施肥条件下，可以不投喂商品饲料。生活于水的中上层，性活跃，善蹦跳。在天然水域中，多生活于江河支流及其附属水体中，冬季集中于河床、湖泊深处越冬。生长最适水温在 20℃~32℃ 低于 10 时停止摄食。

鲢鱼 4 月下旬开始产卵。卵有漂浮性，在江河中，只要涨水即可产卵 当水温 20℃~24 时 孵化时间为 31~32 小时。鲢鱼的人工繁殖技术已全面推开。雌鱼 3~4 龄性成熟，雄鱼 2~3 龄性成熟。

2. 鳙鱼有何生活习性？

鳙鱼 又名花鲢、大头鲢、胖头鱼、黄鲢。体形侧扁，头大 几乎占体长的 1/3。鳞细小，胸鳍较长。背部灰黑色，有黑色斑点，腹部灰黄色。生长速度比鲢鱼快，池塘养殖，1 龄鱼体重可达 0.2~0.3 千克，2 龄鱼重 2~3 千克，3 龄鱼重 3~5 千克。在食料充足的天然水域，体重可达 10 千克以上，最大的个体超过

50 千克。属于中上层鱼类，性温顺，行动迟缓，容易管理和捕捞。适宜水温为 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 水温低于 15°C 时，生长明显减慢。耐低氧环境，能适应肥沃的水质。在 pH 值 $6 \sim 9.5$ 的水体中均能生长，还可在 2% 的低盐度的半咸水中生活。从鱼苗长至成鱼，终生主食浮游动物，也食塘中腐屑和人工投喂的商品饲料。同鲢鱼一样，每天中午至晚上 8 时摄食量最多，夜间 12 时至清晨 6 时停止摄食。

鳙鱼性成熟年龄雌鱼为 4~5 龄 雄鱼为 4 龄。在天然水域，鳙鱼要求大幅度涨水和流水刺激下产卵，因此产卵场多位于江河中的平原河谷。产卵期为 5 月中旬至 6 月中旬。卵为漂浮性 水温 $19^{\circ}\text{C} \sim 21^{\circ}\text{C}$ 时 孵化时间为 $38 \sim 39$ 小时。一条亲鱼产卵量多达几百万粒。鳙鱼人工繁殖技术已普遍推开。

3. 草鱼有何生活习性？

草鱼 又名鲩、白鲩、草根子。身体呈纺锤形 鳞大 体呈淡青绿色，腹部灰白色。性情活泼，活动力强，各个水层都可见其踪迹，还能跃出水面摄食水草，但大多栖息于中下层水体，为草食性鱼类。池塘养殖，1 龄鱼体重可达 $0.75 \sim 1$ 千克 2 龄鱼重 $1.5 \sim 2.5$ 千克 3 龄鱼重 $3.5 \sim 5$ 千克。在天然水域，最大个体重 40 多千克。喜欢吃水草、陆草、菜叶、瓜蔓、浮萍等水陆生植物，也吃人工投喂的牧草、禾本科植物及糠麸、饼粕类饲料以及蚕蛹、蝇蛆、昆虫等动物性饲料。食量甚大，最大日食量可达体重的 $50\% \sim 70\%$ ，排泄物也多。鱼苗阶段主食浮游动物如轮虫、红虫、摇蚊幼虫等 体长 3 厘米才能吃芜萍；6 厘米时可摄食小浮萍、轮叶黑藻等；9 厘米以上便可吃各种水草和陆草了。它的生长最适温度为 $20^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ ，高于 32°C 或低于 15°C 生长速度均减慢。要求比较清瘦、溶氧较高的水体，在 pH 值为 $7 \sim 8.5$ 的水质中生长最好，也可在盐度 2% 的半咸水中生活。

草鱼 4~5 龄以上性成熟，体重 7.5 千克的亲鱼，可产卵 60~70 万粒。4~6 月份产卵，受精卵在江河中漂流，在水温 20℃~25℃ 时，经 31~32 小时孵出小鱼。目前，人工繁殖技术已普遍推广后，利用催产激素的作用和人工流水的刺激，草鱼已能在人工控制下大量繁殖。

4. 青鱼有何生活习性？

青鱼，又名青鲩、青鲲、青根鱼。体形呈圆筒纺锤形，尾部侧扁，腹圆。体和鳍呈青黑色，背部较深。在“四大家鱼”中，青鱼个体最大，生长速度也居首位。长江流域，雌鱼 2 龄重 2.5~3 千克，3 龄 7.5 千克，4 龄 12 千克，5~6 龄 15~20 千克，最大的达 70 多千克，雄鱼体重略小于雌鱼。在池养条件下，3 龄可达 3.5~4 千克，最大的 5 千克。喜生活于水体中下层，为肉食性鱼类，摄食螺、蚌、蚬等软体动物，也吃水蚯蚓、摇蚊幼虫、水生昆虫及其幼虫，在鱼苗阶段，主食浮游动物。采食量大，每增重 1 千克，约需摄食螺蛳、河蚌等肉食 24~30 千克。也食人工饲料，如饼、糠、麸等，以及利用人工配合饲料代替螺蛳、河蚌之类等饲养青鱼，目前已取得良好成果。

青鱼 6 龄以上性成熟，4 月下旬至 7 月份在江河干流中产卵，然后到沿江附属水体中育肥，秋后转入河床深处越冬。也已推广人工繁殖，其产卵习性与草鱼大致相同。

5. 什么是鱼类的养殖环境？

鱼类的养殖环境是指环绕鱼类周围的各种环境因素的总和。它包括物理因素（底质、气温、水温、日照度、透明度、水流等）、化学因素（盐分、溶解氧、氢离子浓度、营养盐、碳酸等）以及生物因素（生物间的相互关系——捕食者与被捕食者等）。

6. 水质与渔业有何生产关系？

水不仅是鱼类的生活环境，又是鱼类天然饵料，也是养殖其

他生物的生存介质。鱼类及其他养殖生物从繁殖、成长到捕获、死亡，整个一生都在水中度过的。正因为如此，调节水质是养鱼工作中的一个重要项目。所以在水产科学研究中，常常需要研究水质，需要了解水体的化学成分及含量，以便更好地控制水质或利用水域，发展渔业生产。

7. 什么是水生藻类植物，与渔业有何关系？

水生藻类植物是一类最低等的植物，又叫叶状体植物。它没有根、茎、叶的分化，也没有组织器官的分化，细胞中含有色素体，整个植物体都具有吸收营养物质，进行光合作用功能。藻类植物可分为三个生态类群：①浮游藻类（浮游植物）。所有各种类型的水体，浮游植物都可以滋生，并是水体原始生产者。着生藻类。生活在各种不同基质上，通常是大群生长，用肉眼可见到，如四胞藻形成胶状团块，毛枝藻绒毛群丛。着生藻类是杂食性及啃食性鱼类的重要食料。漂浮藻类。各种静水水体，水表面常漂浮着一些丝状藻类和藻膜，常见种类有眼虫藻、水绵和刚毛藻等。

浮游植物是自养性生物，能直接利用水中的各种无机盐和二氧化碳，进行光合作用，合成自身的有机物，为水中的浮游植物、底栖动物、鱼类提供丰富的食料。在高产鱼池里，浮游植物在生物增氧方面起着重要作用。浮游植物是水体初级生产者，具有生产饵料、制造氧气、净化水体等综合功能。其群落、生物量、生产量是水体生产性能的一个重要指标。判断水的肥度，主要是依水体中作为鱼类饵料的浮游生物含量多寡而定。

8. 家鱼池中有益藻类有哪些，如何培育？

(1) 有益藻类。淡水有益藻类植物种类繁多，其作用也多种多样。如：蓝藻门中的螺旋鱼腥藻、裸藻门中的血红裸藻以及金藻门、硅藻门、隐藻门、甲藻门中的大部分种类都是白鲢的优

质天然饵料。有些鱼类虽然不直接摄食藻类，但却间接地以藻类为食。如花鲢以及大部分鱼类的幼鱼都是以浮游动物为食的，但浮游动物却以小型浮游藻类为食。水体中的含氧量对各种水生动物极为重要，是决定水体单位体积鱼产量的重要因子，而肥水池塘和富营养型湖泊等静水水体中氧气的主要来源是浮游植物（其中主要是藻类植物）的光合作用产生的。藻类植物中的有些种类能在水温较低的冰下水体中大量繁殖，这对冰下水体增氧，保证冰下水生生物的生活和越冬具有重要意义。如光甲藻、啮蚀隐藻、囊裸藻、黄群藻、钟罩藻等常在冰下水体大量繁殖而成为优势种。

(2) 培育方法。施肥是大量培育藻类植物的重要措施之一。一般情况下，水体中因氮、磷等含量不足而成为藻类植物大量繁殖的限制因素。因此，适当向水体中追施含有效氮、磷等元素的肥料都能促进藻类植物的大量繁殖。

施肥量由水色来决定，施肥后水体透明度达到 25~30 厘米且带黄绿或褐绿色为度，氮磷量以 0.9(N)、0.9(P₂O₅) 毫克/千克为适宜。一般情况下，施无机肥的池塘，浮游植物的组成以绿藻门种类为主 如栅列藻、纤维藻、小球藻、四棘藻、盘星藻等 也有一些硅藻 如 针杆藻、星杆藻等 其他藻类则较少。施有机肥的水体，浮游藻类的组成以喜有机质的种类为主，如：蓝藻、裸藻、隐藻、硅藻以及甲藻和绿藻的一些种类。其中在施肥量较大的情况下，硅藻中的小环藻、舟形硅藻等占优势。此外，有机肥的种类不同，浮游藻类的组成也不同，在条件适宜的情况下，施肥后 鲢鱼易消化的浮游藻类 硅藻、隐藻、甲藻及裸藻和绿藻的部分种类 一般在 4~5 天可达到繁殖数量的高峰，鲢鱼不易消化的种类 蓝藻和绿藻中的栅列藻等 在 7 天左右达到高峰。此外，还可用加注新水、增氧机或增氧剂增氧、灭杀有害生物等调

节水质的方法来保证浮游藻类大量繁殖。

9. 怎样才能判断水体中藻类的主要种类及其组成？

藻类植物特别是浮游藻类一般都很小，肉眼看不见。在实际生产上，只要了解大概情况，一般根据水色即可判定。

(1) 黄绿而清爽。施用化肥或高效有机肥，浓淡适中的水质 浮游植物组成以硅藻 特别是小环藻、菱形硅藻 为主 绿藻、裸藻次之。

(2) 草绿而清爽。有时水面有同样颜色的浮膜。施用化肥或有机肥较浓的水质。浮游植物以绿藻、裸藻为主。浮膜多是静止繁殖期的裸藻、衣藻、扁裸藻等组成的。有些裸藻形成的草绿水和浮膜有“朝红夕绿”的变化。

(3) 黄绿而稍浑浊。池塘迎风一边，水面有少量的同样颜色的悬浮细沫。水质较浓，浮游植物以蓝藻占优势，但组成尚平衡，蓝藻的数量尚不太多，生活力也比较旺盛。

(4) 蓝绿——灰绿而浑浊。池塘迎风的一边，水面常聚集有大量的同样颜色的悬浮细沫。水质过浓，浮游植物中蓝藻占绝对优势，而且密度已较大，生活力开始衰退。有一种蓝绿色的水是甲藻类 如铜绿裸甲藻 形成的 这时 蓝色较深 而且分布不匀 成团或成缕 池水呈烟雾状 水中无浮膜 可供鉴别。

(5) 灰黄——橙黄而浑浊。水表层有同样颜色的悬浮细沫。水质过浓，浮游植物以蓝藻占绝对优势，而且由于密度太大，生活力衰退，已开始大量死亡。有时池水的橙黄色是甲藻类形成的，这时池水不浑浊，水中无浮沫（有时会结成砖红色的浮膜）可供鉴别。

(6) 灰白色。施用有机肥的初期 较“嫩”的水质 水中腐殖质的浓度尚低，浮游植物也较少，但由于细菌的大量繁殖，浮游动物的数量较大。生产上称这种水为“白水”。有一种灰白色的

水，是水质恶化，大量的浮游生物刚刚死掉时形成的。这可以根据水色转化的前后情况加以鉴别。

(7) 淡红色且浓淡分布不匀，成团成缕。为枝角类（水蚤）繁殖过多的池水。浮游植物剩余很少，溶氧量很低，池水已转瘦，枝角类的数量也将急剧下降。

(8) 油青色（植物油的颜色）。施用一般有机肥的适度肥水。腐殖质的浓度稍高，浮游植物中硅藻、绿藻、甲藻、蓝藻的数量较均衡。

(9) 茶褐色。施迟效有机肥适度的肥水。腐殖质浓度较高，浮游植物以硅藻、隐藻为主，裸藻、绿藻、甲藻次之。

(10) 黑褐色。施迟效有机肥较多或水质较“老”而接近恶化的水质。腐殖质过浓，浮游植物以隐藻为主，蓝藻、裸藻次之。由于条件不适，生活力已衰退。

10. 家鱼池中有害藻类有哪些，如何防治？

(1) 有害藻类。藻类植物中，明显地对鱼类产生毒害作用的种类并不多。但有些藻类在密度过大时，会产生抑制同种或异种个体生长的毒素，或因水质变化而大批死亡时，产生的分解产物有毒。

蓝藻中大部分种类不仅饵料价值低，且很多种类在种群密度过大或生活不旺时，如发生水变大量死亡分解后会产生毒素，这些毒素在浓度较高时，对鱼类有明显的毒害作用。而蓝藻在水温较高的夏季，常在长期没有换水的肥水池塘中大量繁殖而成为优势种，特别是微囊藻常在夏花培育池中大量繁殖，形成铜绿色絮状“水华”，俗称“湖靛”，家鱼吃了不能消化，影响生长。群体死亡后，蛋白质很易分解，产生羟胺、硫化氢等有毒物质，会造成鳙、草、青鱼等中毒死亡。因此，肥水养鱼池在夏季高温季节要注意更换池水。

裸藻中有些种类，如眼虫藻大量繁殖时，常在水面上形成黄绿色“水华”，阻碍光线向深层透射，从而抑制了硅藻、金藻、隐藻、甲藻等饵料价值更高的藻类繁殖，且其本身的饵料价值偏低。裸藻一般喜欢生活于有机质丰富、静止的小水体。因此，裸藻水华在家鱼养殖池中也常出现。

(2) 防治方法。杀灭蓝藻的老办法是泼洒浓度为 0.7 毫克/千克的硫酸铜。但硫酸铜对鱼类的毒性较大，1 毫克/千克的浓度即会致死鱼类；而且硫酸铜不易被分解，会长期滞留于池塘中，连续使用时会毒化池塘。再加上蓝藻死骸分解时耗氧和分解时产生的毒素综合在一起，会引起严重“泛池”。因此最好不用，如必须使用，应当精确测量出池水体积，并在用药处理后立即大换水，以便将硫酸铜和杀死的蓝藻大部分排掉。

抑制蓝藻大量繁殖的另一办法是泼洒泥浆。泥浆有一定压制蓝藻繁殖的效果，且对其他藻类生长的影响不大，也不会对鱼类产生危害。具体做法：把泥土（最好是黄色粘土）与水充分搅合在一起，形成均匀的悬浊液，泼洒于蓝藻水华处或全池遍洒，泥浆使用量一般为每平方米 100~150 千克。使用后，不仅蓝藻水华消失，且蓝藻数量也大大减少，效果非常好。如果有泥浆泵，可用泥浆泵直接把塘泥喷到水面。

11. 浮游动物、软体动物有哪些，与渔业有何关系？

浮游动物是幼鱼及鳙鱼的食料，软体动物是青鱼的食料，它们是大水面放养鱼种时品种搭配的主要依据之一，浮游动物和软体动物数量的多寡，直接影响水体的鱼产力。

(1) 浮游动物。浮游动物种类多，数量大，是鱼类的基本食料，在渔业水体中起着决定性作用。淡水浮游动物由原生动物、轮虫、枝角类、桡足类四大类组成。

原生动物：原生动物种类很多，有许多种类是淡水鱼、贝

类的天然食料，可直接或间接被鱼所利用，对水的净化起了一定的作用。当钟形虫、聚缩虫、食菌纤毛虫大量出现在池塘里，表明该塘的水腐殖质过多。因此，可借这些种类在池塘存在的情况，来判断鱼池水质。原生动物繁殖力强，增殖快，作为鱼类食料的作用是不可忽视的。但原生动物亦有寄生种类，如碘孢虫、小瓜虫、车轮虫等都能引起鱼病。

轮虫类：轮虫是池塘、湖泊、水库中重要的浮游动物之一，数量大，繁殖快，能利用鱼类所不能利用的藻类，在淡水水体食物链和水体生产力上具有重要意义，与淡水养鱼关系极为密切。特别是各种仔鱼卵黄囊消失，开始自主寻食，尚不能吞食较大的枝角类时，轮虫类确实是鱼苗最适口的开口饵料。所以轮虫的多少，对鱼苗生长快慢和成活率高低起很大的作用。一般认为鱼苗下塘时，轮虫类最适生物量 20~30 毫克/升 或数量达到 5 000~10 000 个/升时，算作轮虫生物量的高峰期。鳙成鱼也摄食轮虫，并能消化利用。

枝角类：枝角类通称水蚤，又称红虫。它是鳙鱼和鱼苗主要的食料，在池塘、湖泊、水库中，其种类和数量均多。一般 10 000 个/立方米 有时可达 100 000 个/立方米。枝角类和轮虫是池塘中浮游动物的主要成分，在发塘中如以天然饵料饲养夏花鱼种，那么枝角类的数量便是生产成败的关键。鱼池清塘后，浮游生物发展的顺序一般是：浮游藻类或细菌→轮虫→裸腹水蚤等小型枝角类→大型枝角类或桡足类。这样使鱼苗下塘后，各个生长阶段都有丰富适口的食料。

桡足类 桡足类分布在水库、湖泊、池塘、稻田、沼泽等各种不同类型的水体中，它是幼鱼及鳙鱼重要的食料，对淡水渔业生产有重要的意义。桡足类以有机悬浮物及微细硅藻、鞭毛藻为主要食物，它们本身又是一些鱼类和其他水生动物的好食

料，植物性营养通过它转变为动物性营养物质，因此，它是食物链中一个重要环节。但剑水蚤属的一些种类，有时会侵袭鲢、鳙、草、青、鲤等鱼卵和鱼苗造成小鱼苗死亡。

(2) 软体动物。淡水软体动物都属于腹足纲和瓣鳃纲（即螺类和蚌类），螺类常见的有田螺、环棱螺、萝卜螺、扁螺等 20 多种。蚌类常见的有帆蚌、冠蚌、无齿蚌、黄蚬、淡水壳菜等 20 多种。田螺、湖螺、河蚬是长江流域大宗水产资源，既供人们食用，又是放养青鱼的食料。

养殖环境中非生物因素有哪些，与渔业有何关系？

非生物因素指水的物理性、化学性对鱼类的影响，主要包括：

水温。水温直接影响鱼类的摄食和生长。在适温范围内，温度高，鱼的生命活动就强，肯吃肯长；水温低，鱼的活动减弱，食量下降，影响生长。左右是四大家鱼最适宜的温度，草鱼以上才开始吃食。在运鱼过程中换新水时，也要注意勿使水温骤变。温度对藻类生活的影响也很明显，一般硅藻、金藻、黄藻的适温最低为，绿藻为，蓝藻为。

透明度。表示光线透入水层的深度。当水中浮游生物、有机质等悬浮物多时，透明度就低，反之则高。透明度的高低，大致反映了水中浮游生物的丰歉和水质的肥瘦。一般肥水池塘透明度在厘米之间，丰产池的透明度一般为 40 厘米，水中浮游生物量较丰富，有利于鲢、鳙等鱼类的生长。透明度小于 20 厘米或大于 40 厘米表示池水过肥或较瘦，前者往往是蓝藻类过多，后者则浮游生物量较小，适于草鱼生长，但对鲢、鳙鱼的养殖不甚适宜。

透明度通常用透明度盘（也称萨氏盘）来测定。该盘为一金

属圆盘，一般用油漆漆成黑白相间的花纹，圆盘中间有孔，孔中系绳，绳上每隔 10 厘米用颜色作好标记。测定时，手握透明盘上系的线，将盘放入水中上下挪动，当隐约可见盘上黑白两色的分格时，即用另一只手掐住线处于水平面的位置，然后将盘提出水面，量出盘至线的水平面位置长度，即得出该水体的透明度。

(3) 池水的运动。造成池水运动的原因主要是风和水的密度差，水的注入和流出也可以产生池水的流动。池水的对流对养鱼生产有密切关系。通过夜间的对流，把上层溶氧较高的水传下去，使下层水的溶氧得到补充，改善了下层水的水质，同时加速了下水中和淤泥中有机物质的分解，从而加快池塘物质循环的强度，提高了池塘的生产力。但是，由于白天池水不易对流，上层水中较高的溶氧无法及时送往下层，到傍晚上层水中大量（过饱和）的氧即逸出水面而白白地浪费掉。至夜间发生对流时，上层水中的氧本已减少很多，虽能使下层溶氧得到一定的补充和提高，但由于下层水中耗氧因子多，消耗氧量大，使溶氧又很快下降，这样就加快了整个池塘溶氧消耗的速度，容易造成池塘缺氧和凌晨池鱼浮头，这是天然状态下池水对流对养鱼不利的一面。

如果池水对流在人工控制下提前于中午或下午进行，则可及时把上层水中饱和或过饱和的氧送往下层，不至于大量氧逸出水体而浪费掉。由于下午仍有光照，浮游植物光合作用可继续增氧，下层氧被消耗后，能得到上层氧的不断补充，这样既增加了下层水中的含氧量，又提高了整个池塘的含氧量，对改善水质和防止翌晨池鱼浮头都有好处。中午或下午开动增氧机或搅水机，即能收到上述效果。

(4) 溶解氧。水中溶氧的主要来源，是水中浮游植物的光合作用所产生的，约占总量的 90%。其次是由空气扩散溶入水

中的 约占总量的 7%。其余 3%是由加水带入的。水中溶氧的消耗 主要是浮游生物的呼吸作用和细菌分解耗氧 约占总量的 84%；其次是鱼类呼吸作用耗氧，约占总量的 15% 其余约 1% 是向大气中扩散了。溶氧的计量，是用水化分析的方法，测定每升水中含多少毫克氧。鲢、鳙、草、青鱼较适宜的溶氧为 5毫克/升以上。

(5) 溶解盐类。指溶解在水中氮盐（由铵盐、亚硝酸盐和硝酸盐组成）磷酸盐、硅酸盐。这三大营养盐类在水中的多少 直接影响着水生生物的繁殖和生长。水体自身含量较少的氮盐、磷酸盐，是浮游植物吸收的重要营养物质。为了大量繁殖水中浮游生物，为鱼类提供量多质优的天然饲料，就要向鱼池内投放氮、磷肥。水体中一般不缺乏硅酸盐，所以不需要人工投放。

(6) 溶解有机质。鱼池中由于投喂人工饲料和施放有机肥料，而带入大量有机物质；池中死亡的有机体和生物排出的废物等也是有机物质的主要来源。水中有机物质呈溶解的、胶状的和固形悬浮的状态而存在，而溶解的有机物质占大部分。溶解有机物质是有机分解过程的中间产物，包括糖类、有机酸、氨基酸和蛋白质等。它们是水中营养盐类的重要来源，是细菌的营养物。水中溶解的和悬浮的有机质，通过絮凝作用等途径，能聚集成较大颗粒的有机碎屑物质，为鱼类和水生生物提供重要的天然饵料，能被浮游动物、滤食性鱼类及鱼苗直接摄食。但由于有机物分解需消耗大量的氧，如数量过多，消耗氧量大，则易使水发生缺氧，恶化水质，影响鱼类生长，严重时能造成窒息死亡。同时也为致病菌的繁殖创造条件，减低鱼体抵抗力，容易发生鱼病。因此有机物质过多也是有害的。一般混养鲢、鳙鱼类较多的池塘，有机物耗氧量以保持在 20~35 毫克/升较适宜 这是肥水的主要化学指标 超过 40 毫克氧/升表示有机物已过高。

13. 什么是 pH 值、盐度、碱度及硬度 与渔业有何关系？

(1) pH 值。表示水的酸碱度。它不但可以表示氢离子浓度，也可间接地表示水中二氧化碳、碱度、溶氧、溶解盐类等情况，是检测养鱼水质的一个重要指标。

我国渔业用水水质标准规定的 pH 值为 6.5~8.5，在某种意义上来说，这只是鱼类及饵料生物的安全 pH 值范围，并不是养殖生产中最适 pH 值范围。一般高产池塘的 pH 值是中性和弱碱性。在这种池水中施入肥料，能产生最大效果。对偏酸性反应的池水，一般可采用挖去过度的淤泥和用生石灰清塘等方法调节池水的 pH 值，以提高水体生产力。

(2) 盐度。水中含盐的总量称为盐度。淡水水体盐度在 0.5‰ 以内，盐度 0.5‰ 以上的水即属于半咸水或盐水水体。淡水的盐度虽然不超过 0.5‰，但大多数淡水生物可以生活在比较高的盐度范围，例如鲢、鳙、草、青鱼苗可耐 4‰~5‰ 的盐度，成鱼可忍耐 10‰~12‰ 的盐度，但超过一定的盐度将会造成养殖鱼类的死亡。

(3) 碱度。碱度是碱金属 (Na、K) 及碱土金属 (Ca、Mg) 与弱酸，主要是碳酸结合的盐类的量。测量水的碱度，可用盐酸滴定，以甲基橙为指示剂，中和 100 毫升水样所需 0.1N 当量盐酸的毫升数即为水的碱度。我国及国外的渔业用水的标准中没有规定碱度指标，不过有许多资料指出碱度与鱼产量有密切的关系。一般认为水体中总碱度的适度范围为 1.5~3.5 毫摩尔/升。高碱度的水体也会造成养殖鱼类的死亡。

(4) 硬度。水体中的钙、镁离子的含量叫硬度，常用度数表示。钙、镁都是生命过程必需的元素，足量的钙及镁无论对饵料生物和鱼类的正常生长都是必需的。鱼类生长所必需的 Ca^{2+} 主要是靠周围水中钙的渗透，而不是主要来自食物。应用放射

性同位素钙所做的实验表明，当淡水中的钙、镁含量比为(3~4):1时，钙的渗透量最多，鱼生长最快。我国渔业用水标准中虽然还未明确规定硬度指标，不过根据实验资料表明，硬度高的鱼塘，产量总是不高的。一般认为总硬度的适宜范围为5度~8度。

15.

(1)

22.77% ~ 27.66%

41%。

(2)

(3)

2.25

脂

A、D、E、K

(4)

(5)

B

C

D

16.

雍

(1)

20~30

(2)