

新型农民培训技术丛书



二网美鱼 技术

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校
组编



中国农业出版社



封面设计 姬小农

ISBN 7-109-10297-1



9 787109 102972 >

定价: 5.90 元

... 新型农民培训技术丛书 ...

三

网

养

鱼

技

术

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

组编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

三网养鱼技术 / 农业部农民科技教育培训中心, 中央
农业广播电视学校组编. —北京: 中国农业出版社,

2005. 12

(新型农民培训技术丛书)

ISBN 7-109-10297-1

I. 三... II. ①农...②中... III. 网箱养鱼

IV. S964.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 108499 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 张 志

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 3.875

字数: 93 千字

定价: 5.90 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编 者 冯俊荣

指导教师 常英新



当前，我国农业改革和发展进入新阶段，农业和农村经济发展的外部环境发生了深刻变化，农产品供求关系从供不应求转向总量基本平衡、丰年有余，人们对农产品的需求也从单一的数量向数量、质量、营养、安全并重转变，农业发展从主要受资源环境约束转向受资源、市场的双重约束。随着我国加入 WTO 以后，农业从自给自足为主转向全面对外开放，国内农业面临国外强有力的竞争压力。这些新的变化使农村社会经济发展对农业科技进步的需求明显增强，对农业科技成果迅速转化与普及的要求更加迫切，对农民培训提出了新的更高要求。

教材是农民培训的重要基础和有力保障。为提高农民的科技文化素质和吸纳先进科技成果的能力，发展农业和农村经济，保障粮食安全，提升我国农业综合生产能力，农业部农民科技教育培训中心、中央农业广播电视学校组织专家精心编写了这套《新型农民培训技术丛书》。本套丛书包括小麦、玉米、大豆、棉花、油菜、甘蔗、柑橘、苹果、肉牛、肉羊、奶牛、水产品和药用动植物等在国内外市场上有较强竞争力的农产

品，紧紧围绕生产中的技术问题，结合农民科技培训的实际需求，以生产管用、农民易学、经济有效的实用技术为重点，兼顾先进技术，力求做到实际、实用、实效和表述清、技术精、编排新，而且通俗易懂，图文并茂，可操作性强。

本丛书在编写过程中引用了不少专家学者的研究成果和发表的论著及部分插图，在此一并表示敬意和感谢。由于编写任务紧、时间仓促，编著者水平所限，难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

目 录



编写说明

绪 论	1
第一章 水质和水域环境条件	3
第一节 水质	3
第二节 饵料生物	7
第三节 环境条件的选择	9
第二章 网箱的结构与设计施工	11
第一节 网箱养鱼的原理和特点	11
第二节 网箱的结构、材料和类型	12
第三节 网箱的设计	14
第四节 网箱的制作和施工	17
第三章 网箱养鱼的饲养管理	20
第一节 网箱养殖种类的选择及其主要特征	20
第二节 网箱养鱼的放养技术	23
第三节 鱼类的营养和饲料配方	26
第四节 网箱养殖的日常管理工作	34
第五节 网箱养鱼常见鱼病及其防治	43
第六节 常见鱼类的网箱养殖	55

第四章 网围养殖	78
第一节 网围养鱼的特点及水域选择	78
第二节 网围的设计与施工	80
第三节 养殖及捕捞技术	81
第四节 鱼、蟹类的网围养殖技术	90
第五章 网栏养殖	97
第一节 网栏养鱼的特点及水域选择	97
第二节 网栏设施的设计与施工	98
第三节 养殖及捕捞技术	98
第四节 网栏及网围养殖中鱼病的预防	102
第六章 三网养殖的生产规划和经济效益分析	108
第一节 生产计划的制定和评价	108
第二节 技术和经济分析	113
主要参考文献	115

绪 论

三网养殖就是在湖泊、水库等大水域进行网箱、网围和网栏养殖的方式，三网养殖利用大水域的优势，可以获得较高的产量和经济效益，是一种深受养殖户欢迎的大水域中的集约化、半集约化的生产方式。

网箱投饵式养鱼，在国外已有一百多年的历史，自 19 世纪末，网箱养殖的方法就在柬埔寨湄公河下游普遍使用。1975 年 Lafot 和 Saveun 对网箱养殖方法作了首次报道。随着网箱工艺学和人工配合饲料的发展，近 30 年来网箱养殖发展成为一种大规模的新型养殖方法，在世界范围内普遍发展起来，现在全世界网箱养殖品种使近 100 种。

三网养殖在我国有 20 多年的历史，发展速度很快，现在几乎全国各地都在进行。由于各地水域情况和养殖技术水平的差异，三网养殖的产量有很大差异。网箱养殖的技术比较成熟，养殖传统品种的单产也较高，网箱投饵养殖鲤鱼的单产可以达到 $100 \sim 200$ 千克/米²。网围养殖和网栏养殖的产量一般在 $500 \sim 1000$ 千克/亩*。

目前，三网养殖存在的主要问题是：

1. 养殖品种过于单一，单以获得较高经济效益。长期以来，我国的大水域养殖的主要品种一直是鲤鱼、鲫鱼等少数品种，产品不适合国际主要水产品进口国的消费习惯，难以打入国际市场

* “亩”为非法定计量单位。1 公顷 = 15 亩。下同。

场。三网养殖应选择那些具有国际竞争力的品种如罗非鱼、河蟹、虹鳟等作为主要的养殖品种。

2. 防病意识薄弱，用药不科学 大水域养殖普遍存在不重视检疫，养殖过程中不重视防病，治疗过程不能科学用药等现象，致使水产品中药物残留现象严重，对消费者的健康存在严重威胁。虽然水产品的药物残留不会引起人体急性中毒，但是经常摄入含有低剂量药物残留的水产品，药物就有可能在人体内蓄积而使各器官的功能发生紊乱或病变，产生致畸、致癌、致突变作用和激素作用，严重危害人类的健康。预防的措施主要包括：对外来品种要严格检疫；苗种要无病无伤，放养前要消毒；选择药物时严禁选用国家禁用药物，选择那些高效、速效、长效及剂量小、毒性小、副作用小的药物；使用药物要在用药剂量、给药途径、用药部位和用药动物的种类等方面严格遵守用药规定；用药过程中做好用药记录；严格遵守休药期的规定，在上市前坚决不使用药物。

3. 对水域承受能力估计不足，水域富营养化加剧 三网养鱼过程中产生的大量残饵、鱼粪和鱼的代谢废物进入水中，使水中的有机质大幅度增加，并使水中的氨等有毒物质的浓度增加，造成水质污染。若水质污染超过水域的自净能力时，就会造成水域水质的恶化。我国有一些水库发生的网箱鱼类大而积死亡事故以及部分湖泊网围养殖过度，造成严重富营养化的例子就是前车之鉴。进行三网养殖要根据水体条件，量力而行，不能为追求一时的利益，盲目扩大规模，从而造成难以挽回的损失。

总之，进行三网养殖要选择优良品种，大规格、低密度地投放苗种，进行生态养殖，养殖过程中科学管理，规范用药，以产品质量赢得高效益。

第一章

水质和水域环境条件

第一节 水质

进行网箱、网围、网栏养殖的水体多为水库、湖泊或水流缓慢的江河，必须具有良好的水质。主要考虑的水质条件包括光照、透明度、温度、溶解气体、盐度、营养盐等。

一、光照和透明度

(一) 光照 光是决定水域生产力的重要因素之一。透入水中的光可以影响水中饵料生物的分布和数量，水中的植物依靠光能把无机物质转化成有机物质，这些有机物质既可以作为某些养殖鱼类如鲢及草鱼等的食物，也可以作为某些养殖鱼类的饵料生物的饲料。水中悬浮物和溶解物质越多，光线能透入的水层就越浅。在较深的水层，光照通常不能满足植物生长的需要，浮游植物的生物量不足，也会影响浮游动物的生长。水体中饵料生物的垂直分布也间接影响到鱼类的生态分布，以浮游生物为食的鱼类通常在光线较强的水体上层活动，以底栖动物为食的鱼类则在光线较暗的水体底层活动。一般大型水域中浮游植物以水面以下2米范围内最多，浮游动物在0~4米内最多。依靠天然饵料进行网箱养殖，网箱设置的深度必然影响鱼类的生长。因此，为使养殖鱼类获得充足的饵料，网箱的常规深度为0~4米。

虽然形成鱼类垂直分布的主要因素是饵料因素，但经过长

期的适应，各种鱼类已经适应了各自独特的光照条件。进行网箱养殖，必须考虑光照因素。在网箱养殖中，除了保证饵料充足外，对一些在自然条件下分布在水底层的鱼类还要进行适当的遮荫。

(二) 透明度 透明度表示光线能透入水的深度。一般用萨氏盘来进行透明度的测定。萨氏盘是一个直径 20 厘米的金属圆盘，漆成黑白相间的四个象限。测定时将圆盘逐渐沉入水中，直至分辨不清盘上的黑白轮廓为止，此时的水深即为所测部位的透明度。水的透明度与水中的无机物、悬浮物和浮游生物有密切关系。水的透明度大，表明水体中的无机物、有机物和浮游生物少，适合投饵养殖鱼类。水的透明度较小，如在 30~50 厘米，只要溶解氧含量高，就适合养殖滤食性鱼类，也适合养殖给食性鱼类。透明度在 30 厘米以下的水体，水中有机物质过多，易缺氧，不适合网箱养鱼，网栏养殖滤食性鱼类比较合适。

二、温 度

鱼类是变温动物，鱼体温度随水温变化而变化，因而新陈代谢作用受水温的影响很大。同时水温又是影响各种饵料生物的生长、发育的重要因素。各种鱼类的生长、成熟、产卵对水温都有一定的适应范围。在适温范围内，鱼类摄食旺盛，新陈代谢加快，生长速度也快。所以，这时的温度也称为生长温度。在适温范围之外，鱼类的摄食量很小，甚至不摄食，若长期处于超出适温范围的温度，鱼类的体质下降，易患病、死亡。如鲤、鲫的生长温度在 8~9℃ 以上，青鱼、草鱼、鲢、鳙等鱼类的生长温度为 15℃ 以上。罗非鱼的生长温度为 18℃ 以上，14℃ 以下即停止摄食，11℃ 左右即可死亡。虹鳟 6℃ 以上摄食，25℃ 以上就可死亡。为了获得较高产量，在选择养殖品种时，必须了解当地的水温变化范围和养殖品种的生长适温与停止摄食的水温界限。以下是一些养殖鱼类的最适生长温度：

表 1-1 主要养殖鱼类的越冬温度 (°C)

鱼类	鲤	罗非鱼	虹鳟	团头鲂	沟鲈
最适温度	23~29	24~32	10~18	25~32	21~26
存活温度	0~35	16~38	3~25	0~38	0~38

若当地全年大部分时间的水温在 15~32°C，可以养殖大部分鲤科鱼类，若水温在 20~32°C 的时间较长，除了养殖鲤科鱼类外，也可养殖罗非鱼、淡水白鲳、鲮鱼等热带、亚热带鱼类。若大部分时间水温为 8~20°C，则以养殖虹鳟等鲑科鱼类为主。根据我国的气候条件，黄河以北地区，鲤科鱼类的生长期为 6~7 个月，除养殖一般鲤科鱼类外，还可放养虹鳟等鲑科鱼类。黄河以南地区，可以养殖大部分温水性鲤科鱼类，全年生长期可达 8 个月左右。有温室越冬条件的，可以养殖罗非鱼。闽江以南，全年鲤科鱼类的生长期为 9~10 个月，除养殖温水性鲤科鱼类外，还可养殖罗非鱼和鲮鱼等。

三、溶解氧

鱼类用鳃呼吸，依靠鳃小片上的血液循环摄取水中的溶解氧气。水中的溶氧含量对鱼类的成活和生长是非常重要的。各种鱼类由于形态结构的不同，对水体溶解氧的要求也不同。一般情况下，要求养殖水体有充足的溶解氧。当水中的溶解氧低于一定水平时，鱼类摄取的氧气不能满足机体新陈代谢的需要，生理活动就会受到抑制，摄食量减少，生长缓慢。另外，若养殖水域长期溶氧不足，鱼类的粪便、残饵等不能充分氧化、分解，会造成大量有机物质堆积，水质恶化、有害物质增加，鱼类的体质下降，易感染各种疾病。在遇到恶劣天气时，还可能发生大面积的死亡，造成巨大经济损失。实践表明，网箱养殖的多数鲤科鱼类对水中溶解氧的最低需求量为 3 毫克/升，冷水性鱼类对水中溶解氧的需求量较高，应在 5 毫克/升以上。以下是几种主要养殖鱼类对溶解氧的需求量：

表 1-2 主要养殖鱼类对溶解氧的最低需求量 (毫克/升)

鱼的种类	鲤、鲫	罗非鱼	虹鳟	团头鲂	草鱼
最低需氧量	3	3	5	5~5.5	5~5.5

水中的溶解氧含量有昼夜变化,从夜间到黎明,溶解氧逐渐降低,到黎明时达到最低值,此时鱼类最易发生浮头。在日常管理时要格外注意。

四、其他水质条件

养殖用水应符合渔业水质标准(表 1-3),一般要求水的透

表 1-3 渔业水质标准

编号	项目	标准	编号	项目	标准
1	色、嗅、味	不得使鱼虾贝藻类带有 异色、异嗅、异味	16	硫化物	不超过 0.2 毫克/升
2	漂浮物质	水面不得出现明显油膜 或浮沫	17	氟化物	不超过 1.0 毫克/升
3	悬浮物质	人为增加的量不得超过 10 毫克/升,而且悬 浮物质沉积于底部后, 不得对鱼、虾、贝、 藻类产生有害的影响	18	挥发性酚	不超过 0.005 毫克/升
4	pH 值	淡水 6.5~8.5, 海水 7.0~8.5	19	黄磷	不超过 0.002 毫克/升
5	生化需 氧量	不超过 5 毫克/升,冰封 期不超过 3 毫克/升	20	石油类	不超过 0.05 毫克/升
7	汞	不超过 0.000 5 毫克/升	21	丙烯腈	不超过 0.7 毫克/升
8	镉	不超过 0.000 5 毫克/升	22	丙烯醛	不超过 0.02 毫克/升
9	铅	不超过 0.1 毫克/升	23	六六六	不超过 0.02 毫克/升
10	铬	不超过 1.0 毫克/升	24	滴滴涕	不超过 0.001 毫克/升
11	铜	不超过 0.01 毫克/升	25	马拉硫磷	不超过 0.005 毫克/升
12	锌	不超过 0.1 毫克/升	26	五氯酚钠	不超过 0.01 毫克/升
13	镍	不超过 0.1 毫克/升	27	苯胺	不超过 0.4 毫克/升
14	砷	不超过 0.1 毫克/升	28	对硝基氯苯	不超过 0.1 毫克/升
15	氰化物	不超过 0.02 毫克/升	29	对氨基苯酚	不超过 0.1 毫克/升
			30	水合肼	不超过 0.01 毫克/升
			31	邻苯二甲 酸二丁酯	不超过 0.06 毫克/升
			32	松节油	不超过 0.3 毫克/升
			33	1, 2, 3 - 三氯苯	不超过 0.06 毫克/升
			34	1, 2, 3, 4-四氯苯	不超过 0.02 毫克/升

明度适宜，水质清新，水中氨态氮的含量在 0.5 毫克/升以下，亚硝酸盐的含量在 0.1 毫克/升以下，硝酸盐含量应少于 0.5 毫克/升以下。氨态氮和亚硝酸盐主要来源于鱼类的排泄物和饵料残渣，它们不但可以直接毒害鱼类，而且是各种病原体繁殖的温床，对鱼类是非常有害的。如果长期大量存在，会使鱼类生长停滞甚至暴发严重的疾病。在有些水体，由于人们的过度放养，已经造成了难以弥补的经济损失和难以改良的生态环境，因此在确定养殖规模和放养密度时要考虑水体的承受能力，千万不要为了一时的经济利益而损害水体环境。

第二节 饵料生物

一、水域中饵料生物的种类和特性

(一) 浮游植物 淡水浮游植物包括金藻、黄藻、甲藻、硅藻、裸藻、绿藻和蓝藻等七大门类，通常以绿藻类为主。浮游植物是鲢的主要食物，也是水中浮游动物、底栖动物的饵料食物。同时，浮游植物进行光合作用释放出的氧气也是水体中溶解氧的重要来源之一。

(二) 浮游动物 淡水浮游动物主要包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类等四大类。原生动物为单细胞动物，在水域中数量很多，但个体小，对鱼类的生长不起主要作用。轮虫、枝角类和桡足类是多细胞动物。它们浮游在水体中，有时数量很多，是多数鱼苗的开口饵料，也是鳙等鱼类的主要食物。

(三) 底栖生物 底栖生物主要包括水生寡毛类、软体动物和水生昆虫的幼虫等。水生寡毛类中常见的种类是水蚯蚓，一般体型较小，红色，常栖息在有机质较多的污泥里。水蚯蚓主要以底泥中的细菌和腐殖质为食，它是鲤、鲫等很多鱼类的优良饵料。淡水软体动物主要包括螺、蚌、蚬等，它们通常具有石灰质外壳，以细菌、底栖藻类和有机碎屑为食，也是鲤、鲫的优质饵

料。昆虫幼虫以摇蚊幼虫为主，它们经变态后脱离水面，在水中以藻类、细菌和腐屑为食。

(四) 大型水生植物 大型水生植物包括挺水植物、浮叶植物、漂浮植物和沉水植物等四类。大型水生植物多数是草鱼、鲢的优良饲料。

二、天然饵料生物对鱼类生长的影响

(一) 浮游生物对鲢、鳙生长的影响 浮游生物是鲢、鳙的主要食物。鲢以摄食浮游植物为主，鳙以摄食浮游动物为主。鲫和罗非鱼也能滤食部分浮游生物。更重要的是，浮游植物又是浮游动物和大多数鱼类的仔鱼以及底栖生物的主要食物。浮游动物中除原生动物个体小，不是鱼类的主要饵料生物外，轮虫、枝角类和桡足类的无节幼体通常是鱼类的开口饵料。而枝角类和桡足类又是鲢、鳙终生及部分鱼类在仔鱼阶段的主要食物。由于水域中浮游生物的种类、数量和生物量对各种鱼类的鱼苗、仔鱼、幼鱼及鲢、鳙的一生如此重要，因此在网箱养殖滤食性鱼类时，就要特别注意水域的自然生产力，即水域中的浮游生物的种类和数量的组成情况。

(二) 水生植物对鱼类生长的影响 水生植物是草鱼和鲢的主要饵料，鲫鱼也摄食部分水生植物。其中，挺水植物因其茎、叶比较粗硬，只能在幼嫩阶段作为草鱼鱼种的食物。草鱼主要摄食浮叶植物、漂浮植物和沉水植物。水生植物中的浮萍、藻砂、荇菜、眼子菜、苦草等均是草鱼的良好饵料。鲢摄食水草的量较草鱼少，对水草的破坏性较小。对于网箱养殖草食性鱼类来说，网箱设置区若有现成的大型水生植物，不仅可以减少配合饵料的投喂量，降低饵料成本，而且由于投喂这些天然饵料使鱼类摄取的营养更加全面，因而也提高了配合饲料的饲料效益。

(三) 底栖生物对鱼类生长的影响 底栖生物是青鱼的良好饵料。鲤和鲫也以河蚬、蚌类和水生昆虫为食。因此，网箱设置