



农村奔小康丛书

北方鱼类 越冬技术

曲秋芝 宋苏祥 刘振华 编著



黑龙江科学技术出版社

农村奔小康丛书

北方鱼类越冬技术

曲秋芝 宋苏祥 刘振华 编著

黑龙江科学技术出版社

《农村奔小康丛书》书目



农村奔小康丛书

第一批

西瓜生产技术问答
甜菜高产糖栽培图册
水稻旱育稀植栽培技术
——看图种稻
稻田种稻养鱼技术
北方家庭园艺
玉米高产栽培技术
大豆高产栽培技术
农作物病虫害与防治
果树栽培技术
蔬菜栽培技术
新农药使用技术问答
东北山野菜采摘与加工
猪的直线育肥
农户致富管理要诀
农村常用法规汇编
农村实用偏方验方(上、下)
北方奶牛饲养繁育
小四轮拖拉机使用与保养
奶牛肉牛高产技术
亚麻高产栽培技术
优质烟草栽培新技术问答

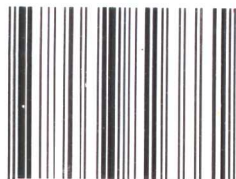
第二批

最新叶菜栽培
最新根菜栽培
最新甘蓝栽培
最新豆类蔬菜栽培
蔬菜病虫害防治
小麦实用高产栽培技术
果树病虫害防治技术
小四轮拖拉机配套农具
北方中药材栽培技术与加工
果蔬贮藏新技术
食用菌栽培新技术
瘦肉型猪的饲养与疾病防治

第三批

肉仔鸡饲养 50 天
庭院蔬菜栽培技术问答
稀有蔬菜栽培与食用方法
养鸡新技术与疾病防治
农田除草剂使用技术

ISBN 7-5388-2666-1



9 787538 826661 >

家庭养殖饲料配制技术
农村庭院棚室建造与管理
紫草栽培技术
杂粮高产栽培技术
最新大白菜栽培
最新黄瓜栽培
最新茄子栽培
最新辣椒栽培
最新番茄栽培
最新瓜类蔬菜栽培
最新葱蒜栽培
鱼病防治技术
北方鱼类越冬技术
网箱养鱼技术
母牛疾病防治
青粗饲料
马铃薯高产栽培与加工技术问答
珍禽家庭养殖技术

责任编辑：范兆廷

封面设计：张秉顺

版式设计：王莉

北方鱼类越冬技术

曲秋芝 宋苏祥 刘振华编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

黑龙江龙新有限公司印刷

黑龙江省新华书店发行

787×1092 毫米 32 开本 2.25 印张 45 千字

1994 年 12 月第 1 版·1994 年 12 月第 1 次印刷

印数：1—8 050 册

定价：2.30 元

ISBN 7-5388-2666-1/S·299

(黑)新登字第 2 号

《农村奔小康丛书》工作委员会

主 任：潘恒祥
副 主 任：靳国君 张伟民 田兆民 任 和
姜 影 肖尔斌
委 员（按姓氏笔画为序）：
王惠民 王殿双 李玉峰 李庆华
李禹河 张文达 张丽萍 陈 澈
赵立程 席德坤 常瀛莲 赖兆钧

前 言

伴随着亿万农民从温饱奔向小康的铿锵脚步,《农村奔小康丛书》问世了。这是12家出版社联手协作奉献给农村现代化建设的系列普及读物。它凝聚了黑龙江出版界对农村发展的深切关注。

实现从温饱到小康的跨越,是我国社会主义农村变迁中的重要里程碑。在这个历史性变革中,必须加速科学技术普及的步伐,提供生产发展的动力因素,注入改革开放的全新观念,形成科学文明的生活方式。《农村奔小康丛书》正是带着这样的关切,适时地走向农村千家万户的。

以科技兴农、科教结合为指导方针的《农村奔小康丛书》,包容了农业科技、经济信息、农村生活、科普读物、文化教育、政策法规、文化娱乐等7个系列,涵盖了农民生产、生活的各个领域,从农村实际需要出发,与经济发展同步,全套丛书将按近期(1992~1993年)、中期(1994~1996年)、远期(1997~2000年)三步规划,陆续出版。近期以传播信息、引导致富的实用科技为主。期望这套丛书能成为农民的致富之友。

作为我国农民奔小康活动的伴生工程,《农村奔小康丛书》将随着农村的进步而深入拓展。为此,真诚地希望得到农民读者、科技人员及各级有关部门的支持和帮助,让我们

大家共同为农村奔小康尽责尽力。

愿《农村奔小康丛书》使亿万农民向新世纪进军的步伐更加矫健！

周文华

1992 年 7 月

目 录

一、越冬鱼科学管理的意义	(1)
二、越冬期鱼类的生理特点	(3)
三、越冬池的环境条件特点	(5)
(一) 水位状况	(5)
(二) 水温状况	(5)
(三) 透明度状况	(6)
(四) 冰下照度状况	(6)
(五) 溶氧量状况	(6)
(六) 二氧化碳状况	(7)
(七) 硫化氢状况	(7)
(八) 越冬水体的酸碱度	(8)
(九) 越冬池底质对水质的影响	(8)
(十) 生物状况	(8)
四、影响养殖鱼类越冬成活率的几个主要因素 ..	(10)
(一) 越冬水体严重缺氧	(10)
(二) 越冬鱼种规格小, 体质差	(10)
(三) 鱼类疾病的传播	(11)
(四) 越冬管理不善	(11)
五、养殖鱼类越冬前的准备工作	(13)
(一) 培育大规模体健的鱼种	(13)

(二) 越冬池的准备·····	(20)
(三) 水源和水质的选择·····	(21)
(四) 鱼病检疫和鱼体消毒·····	(23)
(五) 放养密度的安排·····	(25)
六、越冬管理·····	(26)
(一) 搞好越冬资料的收集和管理·····	(26)
(二) 水中溶解氧的测定·····	(28)
(三) 越冬池的增氧措施及其方法·····	(34)
(四) 越冬期鱼种的投喂·····	(40)
(五) 封冰后的日常管理·····	(41)
七、北方越冬鱼类常见疾病及防治方法·····	(43)
(一) 鲤鱼败血症·····	(43)
(二) 鲤洞穴病(穴孔病)·····	(45)
(三) 水霉病(肤霉病、白毛病)·····	(45)
(四) 打印病(腐皮病)·····	(47)
(五) 鲢四极虫病·····	(48)
(六) 鱼波豆虫病(口丝虫病)·····	(49)
(七) 竖鳞病(松球病)·····	(50)
(八) 车轮虫病·····	(51)
(九) 斜管虫病·····	(52)
(十) 小瓜虫病·····	(53)
八、养殖鱼类的另外两种越冬方式·····	(56)
(一) 温室越冬·····	(56)
(二) 冰下网箱越冬·····	(60)

一、越冬鱼科学管理的意义

我国北部 13 个省、市、自治区每年都有一定的封冰期，尤其是东北、西北地区，冬季气候寒冷，冰层厚，封冰期长。黑龙江省封冰期在 150~180 天，冰厚为 70~150 厘米。辽宁旅大地区封冰期也在 100 天左右，冰厚 30~50 厘米。漫长的冬季和厚厚的冰层给北方渔业生产带来了一定困难，增加了一个必不可少的也是南方养鱼者经历不到的生产环节。

发展养鱼生产起决定性作用的是苗种，而北方苗种生产的关键在于越冬。不论培育的苗种效果如何好，如何高产，在越冬这个环节上掌握不好，经不起越冬期的考验，生产计划的实现、商品鱼的生产以及创造经济效益也就无从谈起。

养殖鱼类的越冬，实质上是把育种的成果暂存在越冬池内，待下年作为生产资料进行商品鱼生产，是一种有风险的投资，而不是有利息的存款。投资回报高低则取决于生产经营者的管理水平。

漫长而严寒的冬季，引起鱼类生活环境条件和鱼类本身生理条件的巨大变化。与明水期相比，封闭的水域环境对鱼类生存的威胁要大得多。然而任何事物的存在、发展都有其自己的规律可遵循。养殖鱼类的越冬也是一样，只要我们能充分了解认识这些规律，并运用这些规律为我们的越冬生产服务，也就是科学地进行越冬管理，就能够搞好鱼类的安全

越冬工作，使北方养鱼业得到迅速发展。

目前北方采用的鱼类越冬方式有几种，最主要的为室外越冬池越冬，另外还有室内越冬、电厂温流水越冬以及在大水面的沉箱越冬等。这里主要介绍前者，也是主要的越冬生产方式——越冬池冰下越冬。

二、越冬期鱼类的生理特点

鱼是终生生活在水中的变温动物，它的体温和血液的温度与它所处的水环境的温度是相同的。一般来讲，鱼的代谢、生长，甚至食欲都随着水温的变化而变化。北方地区的鱼类越冬，是鱼类在覆有冰雪的低温下生活，它与生长季节就会有着许多不同的地方。

北方地区的几种主要养殖鱼类，如白鲢、花鲢、草鱼、鲤鱼、鲫鱼等均属温水性鱼类，它们的最适生长温度都在 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ 范围内。而当水温低于 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$ 以下时，停止摄食或很少摄食。在封冰的情况下，不冻水层的水温不会高于 4°C ，这时鱼类基本上不摄食，活动性减低，新陈代谢的速度减缓，生长也几乎停止了。由于鱼很少或几乎不吃东西，没有能量的摄入，新陈代谢活动的能量主要来源于体内积存的营养物质（主要是脂肪和蛋白质）。越冬期越长，自身消耗越严重。因此，北方漫长的冬季过后，越冬鱼类多体质变弱、体重减轻。越冬前体质好的鱼种，脂肪占体重的 4% 左右，蛋白质占体重的 12% 左右，经 $150\sim 180$ 天的越冬，体内的脂肪仅剩下原来的一半。

各种鱼类的鱼种越冬期体重变化情况与鱼种自身规格大小有密切关系。通常体大的减轻相对少一些，而体小的减轻反而要大一些。如在同一水体越冬的不同规格的鲤鱼种，越

冬后体重减轻情况如下：体重 20 克的平均减轻 15%；体重 10~20 克的平均减轻 20%；体重 10 克以下的平均减轻 25% 以上。

鱼类在越冬期体重的变化情况还与所在地区、越冬场条件以及鱼的体质有关。有实验表明：体重 2~5 千克的草鱼在缺少沉水植物的越冬池中越冬（10~4 月），体重减轻 5.7%，而同样体重的草鱼和鲢鱼在有水草且氧气状况优良的水体中越冬，体重几乎没有变化，有的还略有增加。这是由于在越冬初期和末期水温较高时，鱼类摄食了一定的食物的缘故。这说明鱼类的越冬不完全等于冬眠，特别是在入越冬池后至封冰这段时间，水温 5~10℃ 之间，鱼仍有一定食欲，食物环境好就可以增加一些体重，起码不减少体重。这段时间在黑龙江的养鱼场一般都有一个月左右。随水温的降低，鱼类的自身代谢降低，鱼的耗氧速率也随之降低（养殖鱼类冬季耗氧较夏季低 5~10 倍）。而各种鱼类在冬季对低温、低氧的抵抗能力是有差异的。如塘鳢（也称老头鱼）具有特殊的抗寒和抗低氧能力，当水中几乎无氧或冻到底的情况下仍能生存；其次是鲫鱼和乌鳢等，它们也有较强的适应能力，在溶氧很低的情况下还活着；再次是鲤鱼和鲶鱼。与上述几种鱼比较，草鱼、花鲢和白鲢对低温、低氧的耐受能力要差得多，而最差的是鱼池中混进的小杂鱼，如麦穗鱼、白漂子等。这些小杂鱼在越冬池常被作为观察和估计溶解氧含量变化的参照物。总之，了解以上这些规律有利于我们合理安排越冬工作，保证安全越冬。

三、越冬池的环境条件特点

养殖水域与外界环境是相互联系又相互作用的，但在封冰期间，冰面使水体同大气隔绝，由于冰下水体长时间处于封闭状态，水体内部必然发生与封冰前完全不同的变化。

(一) 水位状况

各种水域在封冰后，不冻水层的水位变动主要取决于渗漏和冰层不断地加厚。因此，实际不冻水体，也是越冬的有效水位是逐渐下降的，鱼只能在不冻的水体中生存，保持水位是很重要的。

(二) 水温状况

水体表面封冰后，水温很少再受天气和阳光的直接影响，不冻水体出现温度垂直分层现象，冰下水温最低，池底层最高，但也超不过4℃，冬季鱼一般集群在深水处。冰下水温垂直分布情况见表1。

表1 冰下水温垂直分布情况

冰下水深(厘米)	水 温 (℃)
表 层	0.4~0.8
20	1.0~1.4
40	2.0~2.4
60	2.3~3.5
80	2.4~3.8
100	2.8~3.8
120	3.4~3.8
140	3.6~3.9
300~400	4 左右

(三) 透明度状况

冰下水层的透明度通常比明水期大,在 50~100 厘米,这是因为水温低和缺少营养盐,致使浮游生物量下降的缘故。但也有因浮游植物大量繁殖,透明度降低的情况。

(四) 冰下照度状况

除冰上积雪厚达 50 厘米以上外,冰下水层都有一定的光照,照度的大小与冰的厚度关系不大,而与冰的透明度有密切关系。一般明冰无论厚薄,透光率均在 30%~60%;乌冰透明率一般为 10%左右,最高能达到 12%;覆雪 20~30 厘米时,透光率大大降低,仅为 0.15%。

(五) 溶氧量状况

结冰后水中溶氧量的变化规律与池中浮游植物的种类和数量、动物的数量(包括鱼类)、底质状况和冰的透光性等有密切关系。

冰下水中溶氧完全来源于浮游植物和沉水植物的光合作用。水中溶氧量在封冰期的变化趋势取决于浮游植物的产氧量和生物、底质耗氧量的平衡状况。如果浮游植物产氧量多于水中的耗氧量,池水的溶氧量逐日增加;如果浮游植物的产氧量少于水中耗氧量,水中溶氧量则逐日减少。浮游植物中绿藻、金藻、硅藻的光合作用强度大,产氧量多,而隐藻产氧量少。此外,越冬池冰面为明冰时,光强度大,浮游植物产氧量高。而乌冰或覆雪冰,透光性差,浮游植物产氧量则小。

浮游植物较少的池水溶氧量的变化趋势是自封冰后逐日减少,在封冰时,水中的溶氧量约为 11~15 毫克/升,随后由于耗氧量高于光合作用的产氧量,溶氧逐渐降低,到溶冰前溶氧往往低于 3 毫克/升或更低。这样的越冬池如果及时补

充富含浮游植物的池水，会很快提高氧气水平。有的越冬池浮游植物多，冰的透光性好，在春节前后溶氧出现过饱和现象，这就是池中的浮游植物日产氧量多于耗氧量，余氧在冰下逐日积累的结果。在放养密度适当、池底淤泥较少（不超过 20 厘米）、水中浮游植物日净产氧量达 0.5 毫克/升以上时，池水中的氧量便有可能逐日积累而达到过饱和。应当引起注意的是，在溶冰前出现过饱和时也是对鱼类不利的，鱼类易患气泡病，应予以控制溶解氧含量。

越冬池水中溶氧通常表层高于底层，但当冰的透光性好，池水的透明度大和水比较浅时，光照可直接射入池底，整个水层的浮游植物都能正常进行光合作用，加上有时底层的浮游植物量多于表层，底层的溶氧量常高于表层。因此，不仅要保持冰层的透光性，同时不要使水太肥，保证水层的透水性。

（六）二氧化碳状况

封冰后水中二氧化碳逐渐增多，越冬池水中二氧化碳主要来源于有机物的氧化分解和生物的呼吸作用。在浮游植物光合作用好时，二氧化碳会被浮游植物所利用，保持在较低的水平，而当光合作用差时，也就是在低氧的情况下，二氧化碳的增加，会加快鱼的死亡。需要注意的是，水中二氧化碳含量超过 60 毫克/升时，对鱼类就形成危害，超过 200 毫克/升时鱼便死亡。明水期水中的二氧化碳含量一般达不到这么高，因为水与大气相通。在越冬水体封冰后，由于冰层的隔离，二氧化碳很容易积累起来，危害越冬鱼类。

（七）硫化氢状况

硫化氢也是有毒气体，对鱼类有毒害作用，同时它在水中也会消耗氧气。1 毫克硫化氢氧化时就要从水中吸收 1.4 毫克

的氧。因此，在产生硫化氢的水体中，溶氧量会迅速下降。硫化氢的产生，是在还原细菌的作用下，使水中的硫酸盐还原和有机物(蛋白质)分解的结果。在养鱼和越冬水体里应尽量减少硫化氢的生成和积累，水中硫化氢不应高于0.2毫克/升，主要方法是减少有机物的厌氧分解，保持水体中较高的溶氧水平，注意清除底泥，保持水质清洁。

(八) 越冬水体的酸碱度

越冬池封冰后，pH值逐渐降低，由弱碱性变为中性或弱酸性，这是由于二氧化碳逐渐增加的缘故。

不同的水体其气体状况是不同的，水较深和淤泥、有机物少的水体，气体状况较好，鱼类越冬效果好；水较浅且淤泥和有机物多的水体的气体状况较差，鱼类越冬效果也差。

以上所谈到的几种气体都是与封冰后同鱼类生活关系密切的，这几种气体的含量和比例在越冬期发生规律性的变化。氧气是逐渐减少或增加，二氧化碳和硫化氢等有毒气体逐渐积累，这种大量积累现象，只有在封冰期才能出现。

(九) 越冬池底质对水质的影响

封冰之后，底质状况对水质的影响也是很大的，这主要表现在对水中的气体和pH值两方面。底质有机物的耗氧分解，放出二氧化碳，并产生硫化氢，使水中气体组成改变，同时促使pH值降低。越冬池的底质按着淤化程度可分为全淤化、半淤化和未淤化三种类型。越冬试验表明，前两类底质的越冬池，在12月至1月份就出现缺氧现象，二氧化碳集积较多，pH值下降较快，鱼类越冬有危险，只有第三类符合越冬要求。由此可见，改良越冬池的底质对提高鱼类越冬效果有重要作用。

(十) 生物状况

封冰后随水温的降低,水中生物种类和数量普遍减少。这时水中除鱼类外,还有部分底栖生物和水生昆虫。大型水生维管束植物大都死亡,浮游动物除挠足类和轮虫外其他种类则较少。浮游植物的喜温种类如蓝藻类等也都消失,生存的是一些适应低温的种类。

越冬池浮游植物的数量通常较夏季和秋季少,但有些池塘的生物量(每单位体积内的生物量,以克(个)/升来表示)还很大。冬季常见的浮游植物有小球藻、衣藻、棕鞭藻、单鞭藻、针状菱形藻、角刺藻和隐藻等种类,这些浮游植物的光合作用是冰下溶解氧的最主要的来源。