

图书在版编目 (CIP) 数据

巧养名优鲫鱼 / 郁桐炳, 戈贤平编著. —北京:
中国农业出版社, 2004.8

(农民增收口袋书)

ISBN 7-109-09408-1

I. 巧 ... II. ①郁 ... ②戈 ... III. 鲫 - 淡水养
殖 IV. S965.117

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 076804 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 林珠英

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/64 印张: 2.875

字数: 65 千字 印数: 1~20 000 册

定价: 2.90 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



我国是世界公认的渔业大国，近年来随着农村产业结构的调整，水产养殖业继续保持较快发展，2002 年我国水产品产量为4 565万吨，其中淡水养殖产量增长最快，达1 695万吨，占全国水产品产量的 1 / 3 强。鲫鱼作为我国淡水养殖的优质品种，营养丰富，肉味鲜美，适应性强，生长快，易饲养，深受养殖者和消费者的喜爱，在我国淡水养殖业中起着十分重要的作用。鲫鱼地理分布极广，我国幅员辽阔，长期的自然适应，形成了各具特点的地方性种群。为了开发优良的鲫鱼养殖新品种，近几十年来，我国的水产科技工作者做了大量卓有成效、富有创造性的工作，选育、培育出一批具有优良养殖经济性状和广阔市场开发前景

的鲫鱼养殖新品种。但是目前我国优质鲫鱼品种的养殖普及面还不是太广，优质鲫鱼的产量还不能满足市场的需求，仍有一定的发展空间。为了配合水产业的结构调整，增加优质鱼的养殖比重，提高养殖者的经济效益，加快科技成果转化，大力促进鲫鱼养殖“品种更新、技术更新、知识更新”，我们编写了《巧养名优鲫鱼》一书。

本书主要内容包括方正银鲫异育银鲫、彭泽鲫、白鲫、高背鲫和湘云鲫的分类地位，地理分布，经济价值，生物学特性，人工繁育，苗种培育，成鱼饲养，饲料及投喂和病害防治等实用技术。

本书在编写时，我们力争做到内容丰富，科学性、新颖性和实用性相统一，可操作性强，文字通俗易懂，贴近广大渔农民、养殖户，同时本书也可供水产院校师生、技术推广工作者、科研单位技术人员等作为参考材料。

由于编写时间仓促，经验不足，水平有限，书中不足甚至错误之处，恳请读者和同行专家批评指正。

编著者

2004年6月

一、概 述

（一）鲫鱼简介

鲫鱼在我国已知的有两个种（鲫和黑鲫）和一个亚种——银鲫。其中以鲫（*Carassius auratus*）及其亚种银鲫（*Carassius auratus gibelio*）的经济价值为高。黑鲫（*Carassius Carassius*）在我国仅分布于新疆的额尔齐斯河水系；鲫则除青藏高原和新疆北部无天然分布外，几乎遍布于全国各地的江河湖泊、池塘水库和沼泽河沟等大小水体中。鲫鱼肉味鲜美，营养丰富，是我国各地最普遍的淡水食用鱼类之一，在天然水域中产量可占渔获量的20%～30%，有的水域甚至达到40%以上。但长期以来鲫鱼并未真正作为重要的养殖对象，目前

鲫鱼的年产量仅为 90 万吨左右，还远远不能满足市场的迫切需求。其主要原因是生长速度缓慢，在长江流域，个体长到 0.25 千克需要 2 年时间，国内有记录的最大个体重为 1.25 千克。这是因为鲫过早性成熟，消耗了大量的营养物质供给性腺发育而影响其生长。

（二）鲫鱼主要养殖品种

1. 银鲫 作为鲫一个亚种而存在的银鲫，由于其地理分布极广，所栖息的生态环境千差万别，对环境的长期生态适应，使之形成了变异了的地方性银鲫种群。比较有代表性的银鲫地理种群有黑龙江方正银鲫、江西彭泽鲫、河南淇河鲫、安徽滁州鲫、云南滇池鲫和贵州草海鲫、额尔齐斯河银鲫等。银鲫的经济性状较普通鲫优越，具有生长快、个体大、食性广、易养殖和疾病少等特点。

2. 异育银鲫 1976 年，中国科学院水生生物研究所的鱼类育种专家们，利用黑龙江省

方正县双凤水库的银鲫种群（称方正银鲫）的天然雌核发育的特殊繁殖特性，用方正银鲫为母本，兴国红鲤作父本，通过人工诱导异精雌核发育繁殖出子代——异育银鲫。其生长速度较之鲫快 1~2 倍，较之其母本方正银鲫平均快 34.7%。

3. 高背鲫 1982 年，中国科学院水生所 的鱼类育种科学工作者，在异育银鲫的混合品系中，应用遗传标记和组织相容性检测方法，经过多年选育研究，选育出“高体型异育银鲫”（也称高背鲫）优良品系。其生长速度较之未经选育的异育银鲫混合品系快 20%~30%，是目前市场上受欢迎的淡水鱼类优良品种之一。

4. 白鲫 1976 年引进，原产于日本的琵琶湖，伴随着琵琶湖的历史自然演变进化发展而成为具有欧洲和亚洲特殊类型的鱼类。在一些天然水域也有计划地引进白鲫增殖天然资源，有的以白鲫部分或全部替代鲢鱼，有的在

品质改良上作了不少工作。

5. 杂交鲫 杂交鲫类鲫鱼生产上有一定规模的是湘鲫和盘锦 I 号杂交鲫。湘鲫是一种用红鲫作母本、湘江野鲤作父本的远缘杂交一代，湘鲫系远缘杂交鱼，绝大部分为不育，个别雄性可育，但性成熟后不会与亲本混交而影响当地鲤鲫鱼品系的纯度，即不会引起本地品种、品系的混乱和退化。盘锦 I 号杂交鲫的母本是湖南红鲫，父本为中国水产科学研究院淡水渔业研究中心选育的建鲤。为保证该杂交鲫的优良性状，确保杂种优势，杂交子一代不能用作繁殖后代的亲本，仅用来养成商品鱼。

6. 湘云鲫 人工育成的鲫鱼新品系。湘云鲫是应用细胞工程和有性杂交相结合的技术，培育出来的一种三倍体新型鲫鱼，父本为运用生物工程技术培育、能够自我繁殖、具有稳定遗传性状的四倍体新型鱼类种群（基因库鱼），母本是二倍体白鲫，进行杂交所产生的三倍体鲫鱼，此三倍体鲫鱼完全不育。

二、生物学特性

（一）方正银鲫

方正银鲫原产地为黑龙江省方正县双凤水库，该鱼在分类上属鲤形目、鲤科、鲤亚科、鲫属、鲫种，银鲫亚种。方正银鲫与分布在前苏联欧洲地区和日本的单性型银鲫不同，它具有雌、雄两性，且两性的染色体数和核型都相同，是世界上仅有的两性型三倍体银鲫种群，以营雌核发育繁殖后代。

1. 形态特征 体形短，体高而侧扁。头小，吻钝，口端位，下唇厚，唇后沟仅限于口角。无须，眼小，位于头侧上方。背鳍具有硬棘，外缘平直，后缘锯齿粗，排列稀。胸鳍不达腹鳍。尾鳍分叉浅，上下叶末端尖。鱼体背

部、背鳍和臀鳍为黑灰色，体侧深银白色，体侧各鳞片的边缘颜色稍深（图1）。

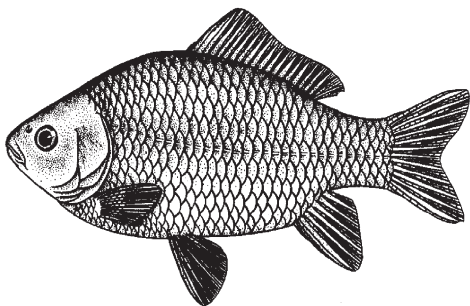


图1 方正银鲫

2. 生态习性

(1) 生活习性 方正银鲫原产地双凤水库水质属碳酸钙Ⅰ型水，浮游生物极为丰富，以蓝藻门种类和轮虫数量为最多。水生植物丰富，以沉水植物为主，分布在水深0~1米的沿岸带，栖息鱼类主要是银鲫和狗鱼，方正银

鲫与其他银鲫一样属典型的底栖鱼类。

春季水温上升，它从水库的深水区进入浅水区，4月中下旬或5月上旬开始产卵繁殖；整个夏季它和子代都在水草丰富的浅水区生活；秋季，生活在浅水区的银鲫开始回到深水区过冬。银鲫可生活在盐碱地水域，但对偏酸性的草炭水域不适应。对溶解氧的要求不高。

(2) 食性 方正银鲫属杂食性鱼，但肠道很长，与鳊鱼相似。不同生长阶段的仔、稚鱼的食性不同。全长5.5毫米的仔鱼，其食物主要是轮虫、小型枝角类和单细胞藻类；全长7~10毫米的仔鱼，以桡足类的无节幼体为主；全长10~12毫米的仔鱼，食物中出现摇蚊幼虫和腐屑；全长12~14毫米的稚鱼，主要食物为低等甲壳动物和摇蚊幼虫，许多单细胞藻类和腐屑的分量增加；全长12~20毫米的稚鱼，食物中以植物性食物和腐屑为主，并含有相当多的摇蚊幼虫和低等甲壳动物；全长21~29毫米的稚鱼，以植物和腐屑为主；全

长29~38毫米的稚鱼,再次转变为摄食浮游动物,全长40毫米的幼鱼,食物成分与成鱼相似。成鱼的主要食物是腐屑。方正银鲫不同季节的食物成分也有季节变化。在人工饲养条件下,方正银鲫的肠道中商品饲料占主要成分。

(3) 生长 在自然条件下的生长速度,方正银鲫生长很快,各年龄组的生长速度明显超过其他水域银鲫和鲫的生长,尤其在第3年到第5年之间。根据沈俊宝的研究,池塘养殖条件下,当年养殖的方正银鲫大都已性成熟,个体可从9厘米到14厘米,体重从25克到100克,但繁殖都要到第二年。与其他鱼类不同的是,其性成熟后继续表现生长优势,一直维持到5龄以后。

方正银鲫在池塘人工养殖条件下,其生长速度和放养密度、生长周期、养殖管理水平有密切关系。在上海地区,池塘养殖方正银鲫,当年鱼个体重可达0.15千克;在外荡养殖,体重可达到0.3千克。湖泊放养,当年个体重

也可达 0.15 千克。在北方地区，池塘套养，亩* 放夏花鱼种 100 尾左右，当年个体重可达 0.1 千克；池塘主养，则能培育 50 克左右的鱼种，需 2 年养成。从上所述，在长江流域以南地区，方正银鲫可当年养成，养殖周期 1 年。方正银鲫南移后，生长速度明显加快，并不是它的遗传特性有所改变，而是生长时间延长的结果。

(4) 繁殖习性 方正银鲫的性成熟年龄，不管在自然水体或池塘人工养殖条件下，一般都在 1 龄，但繁殖都要到第 2 年。方正银鲫在自然水体中雄鱼所占比例约为 4.1%。在池塘养殖条件下，当年自交子代雄鱼所占比例平均为 14.1%。方正银鲫雌鱼与鲤、鲫等雄鱼交配子代的雄鱼所占比例，与所选交配雄鱼的亲缘关系远近有一定关系。方正银鲫的绝对怀卵量，随着体长、体重的增长而增加，如体重 16 克

* 亩为非法定计量单位，1 亩 = 1/15 公顷。

个体的绝对怀卵量仅为3 360粒 ,而体重达到400克的绝对怀卵量可达到8万~9万粒。

方正银鲫在双凤水库的产卵期 ,约在4月底至5月底 ,水温达到14℃ 以上时就可产卵 ,在池塘条件下其产卵期一般在5月中旬前后 ,在长江以南地区产卵期可提前到3月底到4月初。

自然水体条件下方正银鲫分批产卵 ,产卵期较长 ,可能要1个月左右。方正银鲫在人工催产下 ,需要1~2天将卵巢中的卵产出 ,而在人工挤卵下可以像鲤鱼、鳊鱼和鲢鱼那样一次将卵全部排出 ,即使这样 ,挤出的卵也仅占卵巢的 $1/3 \sim 1/2$ 。

方正银鲫有着自身的繁殖特性 ,是两性型的雌核发育种群 ,当银鲫卵子与同种或异种(鲤、鲫)精子受精 ,精子进入卵细胞内刺激卵细胞的发育 ,但精子的头部并不进一步形成有功能性的雄性原核 ,结果只在一个雌性原核的参与下卵子进一步发育形成后代。但进入卵内的精子是卵细胞发育的必要条件。在天然水

体，方正银鲫依靠同种雄鱼繁殖后代，在人工条件下，方正银鲫可与鲤、鲫等异种雄鱼繁殖后代，且后代大都为雌鱼。

（二）异育银鲫

异育银鲫为银鲫的雌核发育子代，虽然异源精子在子代有生物学效应，但在许多方面异育银鲫与母本银鲫仍有许多相同或相似，可以参照方正银鲫的部分内容（图2）。

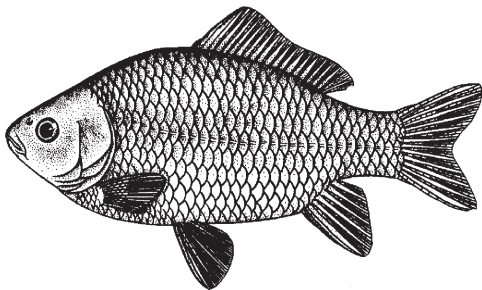


图2 异育银鲫

(三) 高背鲫

1. 形态特征 体高，侧扁，头短，口角无须。体色银灰带黄色，体长为体高的2.11~2.24倍。鳔两室，前室椭圆形，后室长锥形。后室可达腹腔末端（图3）。

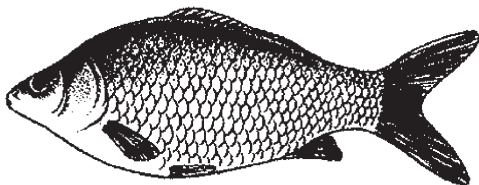


图3 高背鲫

2. 生态习性 高背型异育银鲫同其母本方正银鲫一样，属底层性鱼类，但常游至水体的上、中水层活动和摄食，适应性强，可生活在温度0℃以下及35℃以上的水域（湖库、塘堰、河沟和稻田等水体）。耐低氧能力强，当

水中溶氧为 0.25 毫克 /升时才出现浮头，较其他鲫鱼耗氧都低，这对异育银鲫的饲养、运输极为有利。

3. 食性 杂食性，对食物没有偏爱，无严格的选择，随环境的饵料组成而定。无论是藻类、原生动物枝角类、桡足类、轮虫、底栖生物及植物碎屑、植物种子以及人工投喂的配合饲料都是其喜食的饲料。摄食的食物种类，因鱼的生长的阶段不同而有所不同。在幼鱼阶段，以轮虫及枝角类、桡足类幼体等浮游生物为食。鱼种阶段以藻类、轮虫等浮游生物、昆虫幼虫、有机碎屑及人工饲料为主。成鱼阶段以有机碎屑、植物种子及商品饲料为主食。在人工饲养条件下，只要饲料适口，基本上喂什么吃什么，在长江中、下游地区，几乎全年都能摄食，但在冬季摄食的个体及摄食量明显较其他季节要少。3~11 月是摄食的旺期。

4. 生长 生长速度快，当年的夏花鱼种

在鱼种池中套养 160~180 天，平均个体可达 300~350 克/尾；在成鱼池中套养 6~8 个月，平均个体可达 400~600 克/尾。异育银鲫生长速度比普通鲫快 1~2 倍，比其母本方正银鲫平均快 34.7%，而高体型异育银鲫则比混合品系的异育银鲫的生长速度又快 20%~30%。

5. 繁殖 在人工饲养条件下，1 足龄的高背鲫可达性成熟。高体型异育银鲫，采用兴国红鲤雄鱼的精液（异源精子）进行人工配种所获得的子代，故极少见有雄性个体。在母本方正银鲫自交繁殖的子代中，雄性个体平均占 18.2%；普通鲫的雄鱼与银鲫“杂交”子代中，雄性个体平均占 15.6%；而兴国红鲤雄鱼与方正银鲫交配的子代，以及兴国红鲤雄鱼与其子代（异育银鲫）的回交子代中，经大量解剖几乎未见雄性个体。

高背鲫属分批产卵类型，卵黏性，成熟的最小个体在 150 克。怀卵量 3 万~4 万粒，怀卵量随个体和年龄增长而增加。

(四) 彭泽鲫

彭泽鲫为原产于江西省彭泽县境内的丁家湖、芳湖和太泊湖等自然水域的地理种群。常栖息于湖泊芦苇丛中，体侧具 5~7 条灰黑色芦苇状的斑纹，因而也称为芦花鲫。据报道，经选育后的彭泽鲫，生长速度比选育前快 50% 以上，比鲫的生长速度快 249.84%，其主要经济性状稳定一致，主要数量性状得到改善，并已形成了较完整的养殖体系。

1. 形态特征 彭泽鲫除了具有鲫的基本生物学特性外，尚有许多与鲫不同的生物学特性。彭泽鲫背部呈深灰黑色，腹部灰白色，各鳍条呈青黑色，色素沉着较深，奇鳍颜色较偶鳍更深。

体形为纺锤形。头短小，吻钝，口端位呈弧形，唇较厚。眼中等大，无须，下颌稍向上斜，从下颌底部至胸鳍基部呈平缓的弧形，尾柄高大于眼后头长（图 4）。

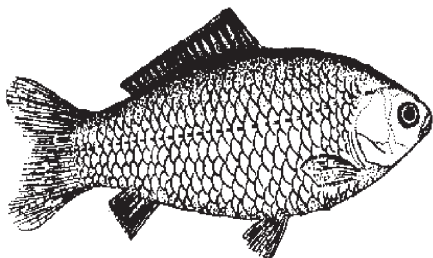


图 4 彭泽鲫

背鳍外缘平直，起点至吻端的距离与至尾鳍基部的距离相等或稍近吻端。雄性个体胸鳍较尖长，末端可达腹鳍基部；雌性个体胸鳍较圆钝，不达腹鳍基部。腹鳍起点的位置在背鳍起点略前处或两者相对，腹鳍末端不达肛门，尾鳍中等长，分叉浅。

鳔分两室，前室较粗短，后室较细长；腹膜黑色；肝脏为弥散型，分布于肠及肠系膜等处。

2. 生态习性 彭泽鲫为广温、杂食性的湖泊定居性鱼类，营底栖生活。喜在底质较肥沃且水草繁茂的浅水区栖息和摄食。彭泽鲫对水温的适应范围很广，能全年正常摄食和生长。在严寒的腊月，80%以上的个体肠内有Ⅰ～Ⅱ级的充塞度，即使在冰封的水体中，彭泽鲫亦能较好地生活。其最佳生长水温为25～30℃。

彭泽鲫对不良环境有很强的适应能力，除对水温的适应范围广外，对水体的pH、低溶氧等理化因子亦有很强的忍受力。

3. 食性 彭泽鲫食性十分广泛，能随着水体中饵料生物存在的多寡而有所变化，属杂食性鱼类。在天然水域中，彭泽鲫既能以浮游动物、浮游植物为食物，又能摄食底栖动植物以及有机碎屑等。食物的种类随着其个体大小、季节、环境条件和水体中优势生物种群的不同而相应有所改变。

彭泽鲫鱼苗出膜后的2～3天内，依靠吸

收自身的卵黄为营养。仔鱼开始主动摄食水体中的浮游动物（如小型轮虫类、小型枝角类幼体和桡足类等）、浮游植物和有机碎屑；体长4.6厘米以上的幼鱼和成鱼，除仍以有机碎屑为主要摄食对象外，还摄食水生的昆虫幼体、附生藻类，以及水生维管束植物的嫩叶、嫩芽等。

在人工养殖的池塘中，彭泽鲫夏花鱼种可以投喂豆浆、麦麸、饲料粉、饼粕类和人工配合饲料。同时，还兼食水体中的天然饵料。

4. 生长 彭泽鲫为大型鲫鱼，以生长快、个体大而著称。在自然水域中，彭泽鲫的体长增长和体重增长均为出生的当年最快，分别达16.6厘米和127.9克。而2龄鱼的体重增长仍较快，比上年增长50.61%，4龄鱼还保持着比上年增长29.85%的增长速度。

在人工养殖的水体中，彭泽鲫的生长很大程度上受到鱼种放养的密度、放养搭配品种、饵料丰歉等因素的影响。在一般情况下，当年

繁殖的彭泽鲫鱼苗，经6个月左右的生长，平均体长可达19厘米以上，体重可达200克左右。

5. 繁殖 彭泽鲫既能在天然水体中产卵，也可在池塘中产卵；既能自然繁殖，亦可人工催产。

1 冬龄的彭泽鲫，即可达到性成熟。雌性性成熟个体体重在170克以上，成熟系数为14.8%，即每100克鱼体重含有14.8克的卵巢。相对怀卵量每克鱼体重为151粒。进入越冬期时，卵巢发育至Ⅲ～Ⅳ期初。雄性性成熟个体体重相对比雌性个体来说要较小，其性成熟系数为4.3%～4.67%，进入越冬期时，精巢可发育至Ⅳ期，性成熟时间较雌鱼早1～2个月。在自然群体中，雌、雄性比（雌/雄）为10～12:1。

彭泽鲫是有性生殖群体，产黏性卵，属多次性产卵类型。产出的卵一经与水接触即产生黏性，并吸水膨胀，凭借卵膜的黏性黏附在水

草或水面悬浮物上，刚产出的卵卵径在 1 毫米左右，吸水膨胀后卵径可达 1.5 毫米。受精卵无色透明，未受精的卵呈乳白色，不久即自融解体。当水温在 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 时，从受精到孵化出膜约需 53 小时；当孵化水温在 $16\sim 17^{\circ}\text{C}$ 时，孵化时间约需 143 小时。刚孵化出的仔鱼尾部先出膜，出膜仔鱼全长约 3 毫米。从孵出到水平游动所需时间大约 50 小时。

每年的 3~7 月为彭泽鲫的繁殖期，4 月为繁殖盛期。水温上升到 17°C 时，彭泽鲫开始产卵，水温升至 $20\sim 24^{\circ}\text{C}$ 时，繁殖活动最盛。降雨、微流水和闷热的气候，对繁殖期的彭泽鲫有诱导产卵的作用。在自然条件下，彭泽鲫喜欢流水，尤其喜欢在有一定混浊度的微流水中，且水草茂密的浅水区域产卵繁殖。

（五）白鲫

白鲫，又称河内鲫、大阪鲫等。在分类地位上，属于淡水鱼类的鲤形目、鲤科、鲤亚

科、鲫属、白鲫亚种。养殖白鲫的国家，主要为日本，前苏联也曾引进饲养。我国内地是1976年3月才引入白鲫进行养殖的。白鲫具有食性广、生长快、个体大（在日本最大个体可达2.5千克）、养殖周期短、产量高、可越冬、易捕捞（起捕率可达95%），以及营养价值高（肌肉含粗蛋白约17%）和肉味鲜美等优点。

1. 形态特征 体色呈银白色，各鳍呈银灰黑色。体长而侧扁、且高，前背部隆起略呈驼背型。腹部无棱。头较小，吻钝。口小，端位。口角无须。尾部较细长，尾柄长大于尾柄高。背鳍起点距吻端较距尾基为近。背鳍外缘微凹。腹鳍起点与背鳍起点相对，不达臀鳍。臀鳍起点距尾基较距腹鳍基底为近，臀鳍第三根硬刺粗大。尾鳍分叉，上、下叶末端圆钝。肛门位于臀鳍起点之前（图5）。

白鲫的鳃耙，在数目和结构上与鲫、银鲫不同，这是区别于其他鲫鱼的重要特征之一。

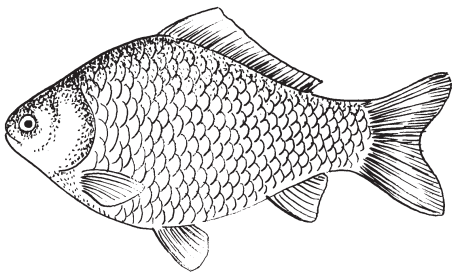


图 5 白 鲫

白鲫的外鳃耙数目为 90~130 个，排列密而细长，呈披针状，几乎与鳃丝等长。鳃耙上的侧突分支且带棘，左右交错排列，紧密嵌合，组成筛网状的形态结构（鲢鱼的各个鳃耙则不分离，连接成为特殊的网状，恰似细密的筛绢结构）。白鲫的鳃耙长而密的结构是增加滤食浮游植物的面积，这是其长期适应其生态环境的结果。鲫或银鲫的外鳃耙数目远比白鲫少。它们的外鳃耙数目分别为 40~54 个和 43~54

个，而且鳃耙很短，在半圆形的侧突上无分支，呈无棘状物的光滑结构。

腹膜呈黑灰色；鳔 2 室，雪白色，前室略呈长椭圆形、且较后室短，后室的前部较前室为高；盘曲的肠管细长，较其他鲫鱼的肠管长，因而构成的内脏团较饱满充实。

2. 生态习性 白鲫生活在水体的中、上层，喜集群。对水温的适应范围较广，能很好地在我国各地的水体中生存，不需越冬避寒，对于在低溶解氧的水体中有较强的忍受能力。据试验，从表现出严重浮头至全部试验鱼因缺氧而窒息死亡的持续时间来看，白鲫可以忍耐 11 小时（窒息点为 0.2 毫克/升），野鲫只有 7 小时的忍耐能力（窒息点为 0.23 毫克/升），这对于池塘饲养管理和运输等方面均为有利。

3. 食性 白鲫可生活在各种水体中，对饵料的适应能力强，能随着栖息环境中饵料生物的多少而改变食物的种类，包括摄食人工投喂的饲料。

白鲫在稚鱼阶段，主要嗜食浮游动物（包括小型的枝角类、桡足类和轮虫）。当白鲫体长达 8 厘米时，开始转为以摄食浮游植物为主而又兼食有机碎屑和人工投喂的商品饲料，同时也摄食少量的浮游动物。白鲫体长 31 厘米时，摄食水体中的浮游植物，肠管中充满着深绿色的藻类。据研究，白鲫的食性会随着环境条件的变化而发生相应的变化。

白鲫的食性广，杂食性。白鲫鱼苗培育期，必须培养大量的浮游动物供它们摄食，当白鲫逐渐长大及至饲养成鱼阶段，则应在水体中注意施肥和投喂饲料相结合。

4. 生长 白鲫在人工饲养条件下，生长较快。当年繁殖的鱼苗可当年直接饲养成 100~200 克以上的商品鱼。若把个体重达 30~50 克的白鲫鱼种，按每亩 100~150 尾的数量混养在成鱼塘中，至 11~12 月起捕时，个体重可达 400~600 克。由此可见，白鲫的生长优势在 1 足龄以后。根据资料报道，白鲫

在日本可生长至 2.5 千克，表明在良好的饲养条件下，个体生长较快。

白鲫与鲫的生长速度进行比较时，在同等条件下饲养 100 天，白鲫的体重增长为鲫体重增长的 1.46 倍，即白鲫比鲫增长快 46%。

5. 繁殖 白鲫的繁殖季节，与野生鲫（鲫）、异育银鲫的繁殖季节较为相似。当春暖花开、天气晴朗时，由于阳光普照而使水温逐渐回升，性腺发育和成熟较好的少数个体，在上海地区往往是 3 月中、下旬开始出现自然产卵。不过，此时的水温常在 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ ，加之白鲫的产卵活动并不十分激烈，易被忽视。长江中下游地区在清明前后至 5 月，一旦水温上升至 16°C 时，白鲫均可繁殖。但是，最适宜的产卵水温为 $20\sim 24^{\circ}\text{C}$ 。

在较好的饲养条件下，1 足龄的白鲫，个体重为 150~200 克，可达性成熟。尤其是雄鱼个体，在 1 冬龄、个体重 100~150 克时，便可达到第一次性成熟。为了保证白鲫子代的

质量，雌鱼应选择 2 足龄、个体重达 250 克以上为佳，雄鱼的个体重可达 200 克左右。白鲫的雌、雄鱼性比约为 1:1。

白鲫终年不出现白色“珠星”副性征，所以从外表上很难区别雌、雄鱼。在繁殖季节，可比较同龄个体，较小及轻压腹部两侧能流出乳白色精液，可作为挑选雄鱼的依据；另一方面，也可根据泄殖孔凹陷呈细长形状，或似长米粒形来挑选雄鱼。雄鱼的泄殖系统只有 1 个开孔，而雌鱼不但个体较大、腹部两则呈明显的卵巢轮廓，而且包状突起的泄殖腔有 2 个开孔，即生殖孔和排尿孔。如将雌鱼仰腹从头部至尾部观察，开孔的顺序为肛门、生殖孔和排尿孔。

白鲫达到性成熟年龄，是以Ⅲ期末或Ⅳ期初的卵巢进行越冬的。白鲫和鲤、鲫鱼一样，可在天然水域的静水中产卵。卵大多数呈淡橘黄色。产出的卵呈黏性，常黏附在水草上。产卵活动常在黎明时分进行，且分批产出。产出

的卵子直径约 1.2~1.4 毫米。雌鱼的怀卵量，随着不同的年龄、个体大小、性腺发育程度和亲鱼培育优劣等而不同。个体重 280~300 克时，怀卵量 4.5 万~5.3 万粒；个体重 300~400 克，怀卵量 6 万~8 万粒。

白鲫的受精卵在水温 20~40℃ 下，胚胎发育约需 45~58 小时。当水温下降至 18℃ 时，胚胎发育的时间相对延长，孵出仔鱼约需 72~80 小时。同一尾白鲫亲鱼，在同一时间产的卵，或同一批产的卵，在同一时间进行人工授精获得的受精卵，但胚胎发育的速度也会出现快、慢的差别。白鲫仔鱼出膜的时间参差不齐，是白鲫的生物学特性之一。

（六）湘云鲫

1. 形态特征 湘云鲫外形与其他鲫鱼基本相似（图 6），但仔细观察，仍有一些细微差异：①湘云鲫上颌有 1 对微细须突，即使体长超过 30 厘米的较大个体，须突长度也不会

超过 0.5 厘米，而纯鲫鱼品种则完全无须。一些鲫鲤杂交鱼如湘鲫等，则头部像鲤鱼头，一般吻部有明显的 2 对细须。②湘云鲫侧线上部，特别是从背鳍至尾部的鱼鳞的鳞式排列较为紊乱，而其他鲫鱼品种没有这种性状。③相对来说，湘云鲫的整体形象与其他鲫鱼比较，尾柄显得较长，与它的母本日本大阪鲫较为相似。④湘云鲫的内脏比例小，性腺发育差，因而其体腔小，鱼体肌肉厚度明显超过其他鲫鱼，也没有其他鲫鱼所具有的肌间细刺。

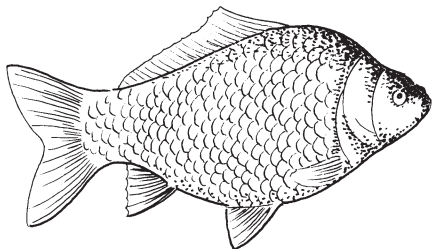


图 6 湘云鲫

2. 生态习性 鲫鱼属底层鱼类，一般喜欢“钻泥”，起捕时往往要进行干池。而湘云鲫不钻泥，保留了母本白鲫易捕捞的特点，在底质较为平坦的池塘中，一般网捕率可达80%以上。

3. 食性 杂食性，湘云鲫保持了鲫鱼的食性广的特点，并能兼食部分浮游生物，所摄食营养完全用于个体生长发育而无需供给生殖需要。它的饵料系数低于其他鲫鱼品种。

4. 生长 因其生长完全不受性成熟的影响，所摄食的营养完全用于营养生长，所以，生长速度为普通鲫鱼的2~3倍，当年鱼苗养殖成鱼，最大个体可达0.5千克以上，而春片鱼种养殖成鱼，最大个体可达1.5千克以上。

5. 繁殖 湘云鲫性腺均匀，为雌性卵巢与雄性精巢镶嵌的嵌合体畸形发育，根本没有交配行为，故不但自身不育，也不会与其他品种鲫鱼混交，可在任何水域内放养。在湖泊、水库和河流中放养，也不会干扰其水域中鲤、

鲫鱼天然资源种质基因库；在池塘等水域中精养，也不会像其他鲫鱼那样，出现繁殖过量而导致个体数量多、规格小而降低商品鱼的质量。

三、人工繁殖

除湘云鲫、白鲫外，目前我国鲫鱼的主养品种大都为银鲫类。故以银鲫为例，介绍鲫鱼的人工繁殖。

（一）性腺发育的周年变化

1. 性腺分期 鲫鱼的人工繁殖同其他家鱼一样，主要决定于它们的性腺发育状况，而性腺发育又有其一定的规律性。如要取得良好的人工繁殖效果，顺利地进行人工繁殖，就有必要对其性腺发育状况、成熟情况有初步的了解。根据我国常采用的鱼类性腺的分期方法，这里仅从银鲫性腺的形态特征的眼观察对其性腺（卵巢）进行分期。

第Ⅰ期卵巢：幼鱼阶段。性腺紧贴在鳔下

两侧的体腔膜上，呈 1 对透明的细线状。

第Ⅱ期卵巢：卵巢呈扁带状，无色或呈极淡的粉红色，较透明。

第Ⅲ期卵巢：卵巢增厚呈淡青灰色或淡黄色，肉眼可见卵巢中极小的卵粒，可见卵巢侧面的血管。此外，达到性成熟的雌鱼在产过卵后，在冬季其卵巢退回到第Ⅲ期越冬。

第Ⅳ期卵巢：卵巢呈青灰色或黄白色，这时的卵巢增大，约占腹腔的 $\frac{2}{3}$ ，卵膜上可见粗大的血管及分支，卵巢中充满大而饱满的卵粒，卵粒内充满卵黄。到第Ⅳ期末，卵巢松软，卵粒彼此易分离脱落，挤压腹部时，很容易挤出卵粒，仔细观察，有时还可看到卵粒内细胞核小点，并出现偏心极化。

第Ⅴ期卵巢：卵巢中卵细胞已成熟，并脱离滤泡膜排放到卵巢腔中，卵子在卵巢腔中呈流动状态。轻压腹部有成熟卵粒流出。

第Ⅵ期卵巢：此期为产卵后的卵巢。产卵后，卵巢体积显著减小，卵巢中成熟的卵子产

出。而未成熟的、大小不一的卵粒则留在卵巢中。产后的雌鱼，如加强培育，营养丰富时，经专池饲养 30 天左右，还可进行第二次产卵。

2. 性周期 从幼鱼到性成熟，性腺发育是从第Ⅰ期开始到第Ⅴ期。产卵后性腺为第Ⅵ期，或大多数是第Ⅲ～Ⅵ期，达到性成熟的雌鱼通常是以Ⅲ期卵巢越冬，到第二年开春水暖时，卵巢发育至第Ⅳ期。正常情况下，1 足龄的银鲫即可性成熟。但在实际生产过程中，较理想的繁殖年龄为 2 足龄。

银鲫的性腺发育成熟的周期性，可用成熟系数来衡量性腺发育的好坏程度，成熟系数即性腺重占鱼体重的百分数。成熟系数越大，说明亲鱼性腺成熟好，怀卵量多。成熟系数按下列公式计算：

$$\text{成熟系数} = \text{性腺重} / \text{鱼体重} \times 100\%$$

$$\text{成熟系数} = \text{性腺重} / \text{空壳重} \times 100\%$$

上述两式可任选一种，但须注明是采用哪一种方法计算的，空壳重即取出内脏后的鱼

体重。

（二）亲鱼培育

亲鱼培育，是指在人工饲养管理的条件下，使产卵后的亲鱼再次性成熟或使用留种的后备亲鱼生长发育至性成熟亲鱼的过程。亲鱼培育，是银鲫人工繁殖的一个重要生产环节。

亲鱼培育得好坏，将直接关系到人工繁殖的结果。只有亲鱼达到适当成熟，再辅以一定的催产措施，才能得到顺利产卵出苗的结果。所以，亲鱼培育应当引起足够的重视，而要培育亲鱼达到性成熟并达到催产的目的，就必须为亲鱼创造一个良好的生态环境条件，并尽可能采取有效的措施，培育好亲鱼，以获得成熟好、催产率高、怀卵量大、卵质好的亲鱼，以获得大批量的优质鱼苗。

1. 亲鱼培育池条件 银鲫亲鱼培育池没有严格的要求，以土池为好，池塘从 1 亩至 10 亩均可。鱼池的形状、朝向随渔场的具体

情况而定，通常以东西走向为好，水深 1~2 米，清除过多淤泥，保留 10 厘米的淤泥层，池边、水中不长杂草，池塘水有一定的肥度。

亲鱼池也可选择鲢、鳙鱼种培育池作为银鲫的亲鱼培育池，综合利用鱼池，但不能放养鲤鱼种。

2. 后备亲鱼选择 ①选择高背型个体。在银鲫自然种群中，因变异而分化为高背型和低背型两个群体，高背型群体的生长速度要比低背型群体的生长速度快 46% 左右。②生长快。在南方选择 1 龄鱼、尾重 0.15 千克以上的个体；在北方选择 1 龄鱼、尾重 0.1 千克的个体。③侧线鳞。30~32 个。④体质。健壮，鳞片完整，无病的个体。

3. 后备亲鱼性别选择 以生产异育银鲫为主的，只选择雌鱼作为母本。以保存种群，为以后世代更替，则必须保留一定数量的雄鱼。

4. 放养密度 银鲫亲鱼需专池饲养。每

亩水面以放养 100～150 千克为适宜。还可搭配混养少许鲢、鳙商品鱼，但不能混养其他底层鱼（如鲤）。混养起到调节水质作用，可充分利用水体空间。银鲫亲鱼和搭配鱼的放养量，应根据池塘条件、水域环境及饲养管理水平等因素适当调节。

雌、雄亲鱼必须分池培育。因银鲫在池塘中能自行产卵，雌、雄亲鱼分养是十分重要的。在银鲫亲鱼池中，一定要清除雄性个体和野杂鱼。特别是在繁殖季节，亲鱼池中如混有雄性野杂鱼，如鲫、鲤、麦穗鱼等雄鱼，易造成银鲫雌亲鱼自然流产。

5. 亲鱼培育 亲鱼培育可分为后备亲鱼培育和产后亲鱼培育，两者都可采用主养和套养两种养殖模式。可在主养池中培育，选择 3～5 亩鱼池作为主养池，放养前清除过多淤泥，采用常规生石灰清塘消毒方法，为亲鱼培育创造良好条件。亲鱼放养时，要用 2%～3% 的食盐水浸洗 10 分钟左右，浸洗时间的长

短，视鱼体的体质和当时的水温而定；也可在主养池中培育亲鱼，要将雌、雄鱼分池培育，在培育期间，要防止鲫鱼和其他近缘品种鱼类混入。亲鱼的放养规格，如上所述，南方地区选体重达 0.15 千克的个体；北方地区选体重达 0.10 千克的个体。

在主养池中，银鲫亲鱼的放养密度，应比商品鱼养成池要稀放，通常亩放 300~500 尾，再搭养鲢、鳙鱼春片鱼种 400 尾左右。经一年培育，亲鱼规格达 0.3~0.5 千克左右的合格亲鱼，每尾亲鱼产卵量可达到 5 万粒左右。

要强化产后亲鱼的培育，喂以优质饲料，饲料中添加能促进性腺发育和恢复体质的成分和微量元素。采用驯饲养鱼技术，保证产后亲鱼卵巢的恢复和发育。

在套养池培育，一般选择鲢、鳙鱼种培育池，作为银鲫亲鱼培育套养池。池塘面积视具体情况而定，最好 5~10 亩。套养可节省饲料，降低成本。鲢、鳙鱼种培育池水质较肥，

水中富含适合银鲫的天然饵料生物，能充分满足银鲫的生长和性腺发育。这种养殖方式，更适合于产后亲鱼的培育，套养数量一般亩放 100~150 尾，秋后均可达到体重 0.25~0.4 千克的合格亲鱼。套养池的清塘消毒、放养时的鱼体消毒与主养池相同。

6. 秋冬季培育 秋季亲鱼培育是亲鱼培育工作的重要季节。这时期是亲鱼育肥和性腺发育的重要阶段，这阶段培育得好坏，将直接影响到亲鱼的性成熟度及来年的生殖力（怀卵量和产卵量），此阶段内是亲鱼大量摄食进行物质积累，为翌年的产卵作好充分的物质基础准备的时期，所以，秋季投喂的饲料要量足、质好、饲料粗蛋白含量要求在 30%~35% 以上。投喂量视亲鱼实际摄食情况而定，以每天吃食略有剩余为好。投喂次数，每天应不少于 2 次，与此同时，应时常调节池中水质肥度。过肥会影响亲鱼的食欲；过瘦影响池中饵料生物的繁育。水质过肥或过瘦，对亲鱼的生长和

性腺发育均不利。

冬季来临，随着气温水温的下降，亲鱼摄食能力也随之减弱，日投饲量应相应减少，可根据水温状况及亲鱼摄食强度酌情掌握。银鲫在长江中、下游地区几乎全年都能摄食和消化食物。因此，入冬后，当天气晴暖时，可适量投喂少量的饼粕和麦麸等商品饲料。同时，应适量施用有机肥，保持池水肥度，保持一定的浮游生物和底栖动物的生物量。

7. 春季及产前培育 亲鱼是在性腺发育的第Ⅲ期越冬的。春回大地时，随着水温的逐渐回升，亲鱼性腺卵细胞随之进入大生长期，即开始大量积累卵黄，亲鱼体内的营养物质大量转移到性腺发育上，以促使亲鱼性腺及时发育成熟。在这一阶段，亲鱼不仅要依靠日常摄食的食物维持本身生长代谢的生理需要，而且还需要更多的营养供性腺发育成熟之用。此时亲鱼需要的食物在数量和质量上都超过其他阶段，日投喂量按亲鱼体重的 5% ~ 7% 左右。

在亲鱼产卵前 15 天左右，还应向池塘内加注新水，给亲鱼以适当的流水刺激，能促进亲鱼体内的营养物质更好地向性腺转化。但在亲鱼临近产卵前应停止加注新水，并不宜多拉网等刺激亲鱼以防止亲鱼受惊影响产卵率或造成亲鱼在培育池中流产。

8. 日常管理

(1) 水质管理 适时注水，逐步提高培育池水深。池水的深度，要随气温、水温的提高和鱼体的生长发育，逐步加深，由放养时的 50~70 厘米，最后加到 1.5~2.5 米。每周加水 1~2 次，每次 10~15 厘米；调节水的酸碱度 (pH)。与其他鱼类一样，培育池水最好是偏碱性，即 pH 7.5~8。对于偏酸性水，可用生石灰调节，每亩用量 10~15 千克，化浆后全池泼洒，同时也可防止鱼病的发生。水质过碱 (pH 高于 9)，应用江河水或地下水调节，先排去部分老水，再注入新水，可分多次进行，逐步降低 pH 至理想区域；注水的另一重

要作用，是促进池水中浮游生物的生长、繁殖，保持池中有较高的溶解氧。但溶解氧的含量有多种因素影响和决定，如水温、池水中有机质的含量、池水中生物的生长繁殖、鱼种的放养量等，都会影响池水的溶氧量，特别在阴雨天、闷热天气，常常因缺氧而泛塘死鱼。此时，要用增氧机增氧，一般在晴天中午开机1~2小时，阴雨天半夜开机至第二天清晨，以增加池水的溶解氧。

(2) 适时投喂 主养池必须投喂饲料。所用饲料可选购商品颗粒饲料或自制配合饲料，配制时要考虑亲鱼的生长和性腺发育，粒径以亲鱼适口为度，日投喂量以池中鱼体重的4%~5%，日投喂3~4次，设置投饵台，每次投喂30~40分钟，采用驯饲技术。鲫鱼的摄食习性在自然水体中与鲤鱼不同，它们分散摄食，因此，驯饲较难，要从夏花幼鱼阶段开始。

(3) 巡塘和防病 每天早、中、晚各巡塘

1 次。巡塘主要检查池塘进排水、观察亲鱼的生长和活动情况。黎明时有无浮头发生，浮头程度如何；白天结合投喂等工作，检查亲鱼的摄食情况；近黄昏时检查全天摄食情况，主要检查食台上有无剩余饲料，以决定第二天的投喂量。酷暑季节、天气突变时，应在半夜前后巡塘，及时防止和处置浮塘发生。记好巡塘日记。

平时要经常检查鱼体的健康状况，根据银鲫的主要病害、发病季节和发病特点，及时预防。高温季节，每 15～20 天，按每亩水深 1 米用生石灰 15～20 千克化浆泼洒，达到改良水质、杀灭水中病原体的作用。定期用漂白粉 1 毫克 / 升或其他含氯物质（根据说明书使用）或 0.2～0.5 毫克 / 升敌百虫防病。夏秋季节，亲鱼易感染肠炎等细菌性疾病，可用土霉素每 100 千克鱼体重 2 克制成药饵投喂，6 天一个疗程，每天投喂 1 次，第一天用全药量，第 2 天至第 6 天药量减半。

(三) 人工催产

1. 繁殖期 银鲫的产卵时间 ,除取决于亲鱼自身的性成熟度外 ,还与水温、天气有着密切关系 ,在人工繁殖时 ,必须首先了解亲鱼成熟度和天气变化情况。当亲鱼达到性成熟和气温比较稳定时 ,此时 ,亲鱼明显减食 ,应抓住时机进行人工催产。一般情况下 ,银鲫在江苏、浙江、上海地区 ,每年的4月上旬 (当水温上升到 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ 时 ,发育好的亲鱼就可开始产卵) ,通常水温达到 16°C 以上时 ,即可进行人工催产 ,但以水温 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$ 为最适催产水温。

2. 产卵池 选择靠近亲鱼培育池的池塘作为产卵池 ,面积 1 亩左右 ,水深 1 米左右 ,环境安静 ,阳光充足 ,注、排水方便。土池或以水泥板护坡池均可。土池必须清整 ,清除过多淤泥、池边杂草。使用生石灰清塘。北方地区 ,可使用塑料大棚 ,使产卵提前到 4 月底或 5 月初。此时北方日照时间长 ,晴天多 ,5 月

初大棚室温可达到 25℃ 以上，井水经一天日照，水温可提高到 18℃ 的产卵水温，可比自然产卵提前 20 天，当年可养成商品鱼。

3. 成熟亲鱼的选择 在培育的亲鱼中，由于存在着个体差异，并非所有亲鱼个体都能在同一时间内达到性成熟。为了保证人工催产的顺利，必须对亲鱼进行成熟度的选择。

(1) 成熟雄鱼的选择 父本兴国红鲤或鲤鱼雄鱼，在胸鳍第一根鳍条背面有明显的珠星，手摸鳞片有明显的粗糙感，轻压腹部时，有乳白色稠状精液流出，表明雄鱼成熟度较好。选择兴国红鲤雄鱼的个体以 1~2 千克为好，过大的雄鱼，不便于人工采精操作。

(2) 成熟雌鱼的选择

①外表特征：腹部柔软，膨大，卵巢轮廓清晰，生殖孔微红。

②卵粒征状：为更准确地鉴别银鲫亲鱼的成熟度，可采用挖卵器挖卵检查。从雌鱼腹部取出少量卵粒，放在玻璃器皿中的透明液中

(95%酒精 + 冰醋酸，其配合比例为 5:1 或 4:1；或 95%酒精)，用肉眼观察。若卵粒大小一致，卵粒饱满、分散，全部或大部分卵粒的核位偏心或极化，则表明亲鱼成熟度好，其催产效果佳，受精率、孵化率都高；如卵粒结块不分散，大小不一，白色的细胞核居中央位置，则该亲鱼性成熟差，催产效果差；若大部分卵粒无白色的核出现，则多为退化卵，催产后不产卵，或虽产出卵，但受精率和孵化率很低。

(3) 挖卵操作的工具和方法 挖卵工具常为特制的挖卵器（铜质或银质或鸡、鸭、鹅粗毛管制成），前部挖取槽长 1.5 厘米、宽 0.2 厘米的小孔（图 7）。将挖卵器轻轻插入生殖孔，以能顺利插入为好。若生殖孔太紧，则说明成熟度较差，此时不宜再用力插入。当挖卵器顺利地插入生殖孔 1~2 厘米后，轻轻转动一周，然后轻轻地抽出，就可取得卵粒。将装有卵粒的挖卵器放在培养皿的透明液中，约 10 分钟，用肉眼观察，即可看到卵粒的大小，

饱满程度及核的偏位情况。

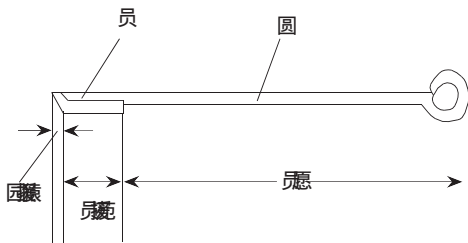


图 7 挖卵器示意图 (单位：厘米)

1. 槽 2. 柄

(4) 雌、雄鉴别 雌、雄鱼鉴别标准见表1。

表 1 银鲫亲鱼雌、雄鱼鉴别标准

季节	性别	体型 (同一起来源)	腹部	胸、 腹鳍	泄殖孔
非生殖季节	雌	头小而体高	大而较软		圆形，突出
	雄	头稍大而体较狭长，个体比同龄雌鱼小	狭小而硬		狭长，内凹

(续)

季节	性别	体型 (同一起来源)	腹部	胸、 腹鳍	泄殖孔
生殖季节	雌	头小而体高	腹部膨大柔软，腹部朝上，可见卵巢流动状	胸鳍光滑无追星	突出，有红点
	雄	头稍大而体较狭长，个体比同龄雌鱼小	狭窄，轻压腹部有精液流出	胸、腹鳍和鳃盖粗糙，有追星	内凹，无红点

在方正银鲫群体中，雄鱼仅占 15% 左右。且雄鱼对环境的适应能力差，死亡率大。实际上，一般亲鱼群体中，雄鱼仅占 10% 左右。所以采用的雌、雄鱼搭配比例为 3:1 左右，这一搭配基本可以保证较高的受精率。

4. 催产剂和催产方法 最好用鲤、鲫鱼脑下垂体，每千克亲鱼用鲤、鲫鱼脑下垂体 5~6 毫克，使用时用研钵将脑下垂体研成粉末，加入 0.7% 生理盐水，配制注射液；或用鲤、鲫鱼脑下垂体 1 毫克和 LRH-A 30~35 微克的合剂，雄鱼则用上述剂量的一半。水温 20~22℃，催产的效应时间为 8~12 小时。注射催产剂的时间一般选在下午 4~6 时，这样，第二天清晨即可产卵，有利于接卵、换巢和人工授精。

(1) 催产剂制备 脑垂体 (PG) 注射液制备：按所需量取出脑垂体，放于干燥洁净的研钵（玻璃或陶瓷制成）中充分研磨。研磨时加几滴生理盐水，研磨成糨糊状，再分次加入少量生理盐水，制成所需浓度的悬浮液备用。

绒毛膜促性腺激素 (HCG) 和促黄体素释放激素类似物 (LRH-A) 注射液制备：这类激素在产品包装上均标明有药量。制备时只需按所需的用量取出药物，先加入少量生理盐水，

溶解后吸出，然后加生理盐水稀释到所需浓度即成。

如果合成激素与脑垂体混合使用时，先将垂体研碎，再加入促性腺激素或类似物的稀释液混入搅匀即可。配制的注射液应现配现用。如果注射液一次未用完时，可存放在冰箱中冷藏保存，下次催产时再用，但存放时间不宜过长，否则会失效。

(2) 注射方法 注射器使用前，应将针筒和针头用水煮沸 5~15 分钟进行消毒。如使用未经消毒的注射器，亲鱼易受感染发病而增加产后亲鱼的死亡率。注射器使用完后，要将针头、针筒洗干净，以防针头阻塞，针筒和推杆粘住。

注射催产剂可用 5 毫升和 10 毫升针筒注射器，注射部位，一般是鱼的胸鳍基部无鳞凹处，将针头朝鱼头方向与鱼体轴线成 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 角度进针，刺进 0.3~0.5 厘米，然后徐徐注入催产剂溶液。进针时应小心，防止亲鱼突然

跳动。如遇鱼体跳动，应及时抽出针头，以防刺伤亲鱼心脏。待鱼稍静时再注射。另外，注射部位也可在鱼体背部肌肉。

(3) 注射时间 注射时间的安排，一般根据生产上工作安排的方便和尽量与亲鱼的自然特性（银鲫在自然条件下，一般都是在清晨自然产卵）相适应。第一针注射在下午 4~6 时进行，第二针在当晚 10~12 时注射。这样，亲鱼多在第二天清晨或上午产卵，这样也有利于一天的工作安排。

两针注射的时距，一般为 6~10 小时。这主要取决于亲鱼的成熟状况、水温及气候情况。亲鱼成熟度稍差，气温、水温较低时，间隔时间适当长些。

5. 发情、产卵和受精 银鲫亲鱼经注射催产剂后，由于受激素的作用，经过一段时间，亲鱼出现上、下翻动和成团拥挤在网箱中摩擦等现象，就是发情。通常在进行第二针注射后的 5 小时左右就应注意亲鱼是否发情。同

时，检查亲鱼是否开始排卵。检查方法：将亲鱼腹部朝上（不拿出水面）轻轻压腹部两侧。如见卵子从生殖孔中流出并散于水中，则说明亲鱼已排卵，此时应立即将已排卵的亲鱼捞出采卵，进行人工授精。对尚未排卵的亲鱼，则留于网箱中继续暂养观察。在生产过程中，由于亲鱼的个体差异，体质及成熟度不同，加上受气候、水温的影响等原因，亲鱼的发情现象和排卵时间也存在差别，有的亲鱼看不到发情现象或未到效应时间而排卵，有的亲鱼到了效应时间而不排卵，这类情况在生产中常常遇到。所以，及时检查亲鱼是否排卵是至关重要的。

（1）人工授精 用人工的方法从亲鱼体内采取成熟的精、卵，将它们混合在一起完成受精的过程，称为人工授精。

只有成熟的卵子和精子，才能正常受精和发育。人工授精的关键是准确地掌握采卵和进行授精的时间。为了更好地掌握人工授精方

法，必须对成熟卵细胞的生物学特性有所了解。卵子在母体中是由包住它的滤泡膜及膜上的微细血管供应其营养物质和生理呼吸所需的氧气等。一旦卵子成熟，滤泡膜破裂，卵子进入到卵巢腔内，称之为排卵。成熟的卵子游离于卵巢腔的卵巢液内，卵子因脱离血管而与机体分离失去了原来供给的营养物质和各种生理条件。因此，成熟的卵子保持受精能力的时间较短，一般为 1~2 小时左右。如果成熟卵子长时间地停留在卵巢腔内，得不到正常的营养及氧气的供给而自然地“死亡”成为过熟卵，而过熟卵是不能正常受精的，部分卵子即使能受精，但其胚胎发育也会不正常。因此，雌亲鱼排卵如不能同步进行，先排卵的亲鱼由于未能及时进行采卵授精，就会出现卵子过熟的情况，而不能受精。所以，掌握采集成熟卵子的时间，是人工授精的关键。同时，正确的人工授精方法和获得理想的精子也是人工授精成功的关键之一。获得了成熟的卵子，但精子质量

不好或人工授精方法不对，都会造成人工授精失败。如卵子和精子接触大量淡水，它们在淡水中能保持正常受精的有效时间更短，仅有20~30秒，超过这一时间，卵子因吸水膨胀，受精孔就会逐渐关闭而失去受精能力。精子在淡水中30秒后，绝大部分也失去受精能力，加之银鲫的卵遇水即黏结成团块而造成卵子不能受精。

(2) 人工授精的方法 有干法授精和湿法授精两种，也有介于两者之间的半干法授精。

①干法授精：将成熟排卵的雌亲鱼和成熟的雄鱼捕起，用干毛巾抹去鱼体泄殖孔部位的水分，将雌鱼卵子挤入擦干的器皿（搪瓷碗、小脸盆等）中，同时挤入雄鱼的精液，用干羽毛轻轻均匀搅拌2~3分钟，受精过程即可完成。然后再将受精卵慢慢滴入泥浆水或滑石粉悬浮液等脱黏液中（泥浆水制备：1千克细黏泥，加水10千克，食盐65克，搅成泥浆水，用40目筛绢过滤备用。滑石粉悬浮液制备：

10 千克水中加入 100 克滑石粉，食盐 65 克，搅拌成悬浮液)，边滴边搅动，当卵粒全部倒入后，不停地向一个方向均匀搅拌，保证受精卵在泥浆水中不堆积成团、结块即可。搅拌 15~20 分钟左右，鱼卵的黏性完全脱掉，即可倒入捞子中在池塘或水池中洗去泥浆或滑石粉，漂洗清洁，将受精卵计量后，放入孵化设施中孵化。

在没有流水孵化条件的地方，可将未经脱黏的受精卵均匀地洒在预先放在水中的鱼巢上，然后将鱼巢放到清过塘除过野的池塘中孵化。有流水条件的地方，也可将黏有受精卵的鱼巢放于孵化环道中，悬挂或漂浮在水中，进行缓流水孵化。也可采用淋水孵化的方法。

②湿法授精：在盛有 0.7%~0.9% 生理盐水的小脸盆中（生理盐水一般为 100 毫升），先用吸管注入刚挤出的雄鱼的精液，同时将雌亲鱼捉起对准盆内轻压腹部挤出卵子，同时，用羽毛轻轻搅拌混合精卵（注意尽可能不让鱼

体上的水分进入盆中，不然会稀释盆中生理盐水而造成受精卵结块)。在挤卵的过程中，同时应不断地吸取精液注入盆中。以保证有足够的活力强的精子以提高受精率。约 2~3 分钟后，进行脱黏、洗卵、计数，最后将受精卵放入孵化设施中进行流水孵化或不脱黏进行流水、淋水孵化。

③半干法授精：先将精液用少许生理盐水稀释，倒入用干法采得的卵子中搅拌均匀，即完成受精过程。

在人工授精时应注意：尽量避免精、卵受阳光直接照射，最好在操作棚内进行，无操作棚时，可由人工撑伞以遮住阳光。同时，操作人员配合要协调，动作要轻、快，防止亲鱼受伤，避免产后亲鱼的死亡。

卵子计数：卵子的计数，常用体积法，即洗卵后，用碗或杯子量出卵的总碗（杯）数，再乘以每碗（杯）的卵粒数即可。计数时，每次舀卵的浓度应尽量一致。

6. 自然产卵 产卵池的水温要控制在 $18\sim 22^{\circ}\text{C}$ ，并要有一定升温的变化幅度，也就是说产卵池气温的提高，使亲鱼感到有一个温暖的产卵环境。鱼类自然产卵都是选在连续几天升温的头天或将要降温的前2天，而降温的天气是不会产卵的。自然产卵的鱼池，在催产亲鱼入池后，要在池边布置相应数量的鱼巢接卵。这时，亲鱼一般潜伏水底，很少活动，但到效应时间前3~4小时开始活动，先分散游动，以后一对对伴游，上浮水面，接触鱼巢，随后伴游越来越急，最后上鱼巢产卵。亲鱼上浮活动时，要给予一定的水流刺激，采用温室产卵，可在棚顶架一根钻有细孔的塑料管，一头封死，另一头接一根5.08厘米水泵，水泵启动后水管即向下淋水，犹如下雨，水流和水声刺激亲鱼激烈产卵。这时要安排人员值班，随时观察鱼巢接卵数量，并及时将产满卵的鱼巢取出，换上新鱼巢。将性成熟好的银鲫亲鱼和兴国红鲤或鲤鱼雄鱼，不经催产，按雌雄

1:1~1.5的比例放入事先准备好鱼巢的浅水池塘中，产卵池放亲鱼密度 100~125 千克/亩。亲鱼入池后，每天下午冲水 1~2 小时，以刺激亲鱼发情产卵。

(1) 鱼巢的放置和管理 鱼巢的材料多用棕片、杨树根及水草（图 8）。棕片和杨树根用前须将其撕散和消毒（水煮晒干），水草须新鲜，入池后要勤洗勤换。

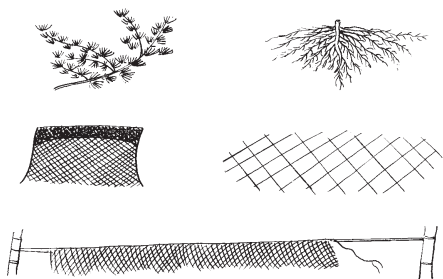


图 8 常用鱼巢制作材料

根据水温和天气情况，正确估计亲鱼产卵时间，及时投放鱼巢，傍晚可先放 1~2 个鱼巢引产，当发现开始产卵时再适当多放。如果到第二天上午仍未产卵，则将鱼巢捞起，洗净晒干，傍晚再放入，直到产卵为止。如经过几次反复仍不产卵，则应及时对鱼进行人工催产，注射后，放回原池，直至产卵。

鱼巢的放置，一般固定在离岸边的 1~1.5 米处。鱼巢要完全浸入水面下，有悬挂、平列和环列式（图 9、10、11）。

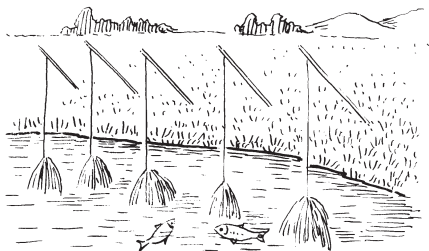


图 9 悬挂式采卵鱼巢

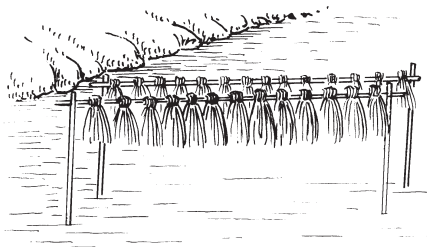


图 10 平列式采卵鱼巢

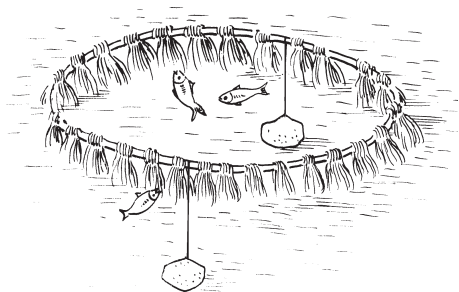


图 11 环列式采卵鱼巢

(2) 晒背催产 雌、雄亲鱼并池配组后，一般当天夜间便可产卵，如因亲鱼成熟度较差或气候变化后没产卵，则可在天气晴好时，上午将池水大部分抽出，保持水深 10~20 厘米，水浅处亲鱼背部可露出水面，经太阳照晒后，水温升高，促进性腺转化，傍晚时加注新水至原水位，经过日晒，流水刺激，第二天清晨，可能有多数亲鱼产卵。

(四) 孵化

银鲫受精卵的孵化，可在静水或流水中进行。孵化用水须清新无毒，溶氧量在 4 毫克/升以上，pH 7~8，水源须经过滤，除去敌害生物（如小野杂鱼、虾、蚤类等）。

1. 孵化设施 流水孵化的孵化工具同一般家鱼孵化工具一样，有孵化环道、孵化桶、孵化槽和孵化缸等（图 12、13）。

2. 孵化方式

(1) 流水孵化 黏附受精卵的鱼巢和经脱

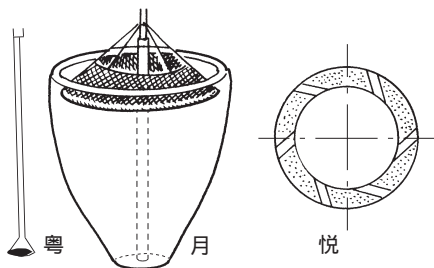


图 12 孵化缸

A. 喷头 B. 孵化缸 C. 喷头横切面

黏处理的受精卵都能放于流水中孵化。孵化工具放卵密度：孵化环道通常放 80 万～120 万粒/米³；孵化桶放 100 万～150 万粒/米³；孵化槽放 120 万～180 万粒/米³。由于银鲫的受精卵为沉性卵，不似家鱼的漂浮性卵，对于孵化桶（缸、槽、环道）的操作管理，主要是调节流速和洗刷黏附在缸罩上的污物和卵膜，以保证水流畅通。流速以调节到使鱼卵或刚孵出

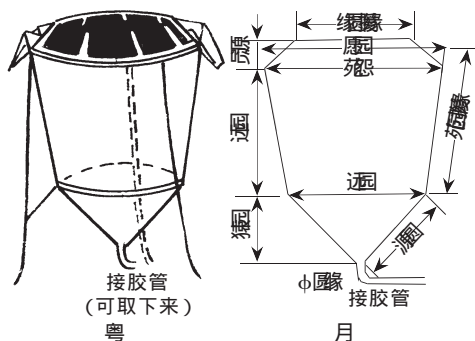


图 13 孵化桶 (单位: 厘米)

A. 立体图 B. 切面图

的鱼苗冲到水面即能缓缓下沉为度。当鱼苗刚孵化时, 应加强管理, 防止卵膜黏附缸罩引起溢水逃苗。在孵化过程中, 必须一直保持水流畅通。如发现鱼卵有提前破膜的迹象, 可用 5~10 毫克/升的高锰酸钾溶液浸泡鱼卵。借

水流使药液均匀散布于水中，为防止溶液过高，此工作需在 10 分钟内陆续加完药量。所以，孵化的水流速度，要较家鱼卵孵化的水流速度稍大一些，以防止鱼卵沉底而窒息。受精卵刚放入孵化工具时，水流量可大些，随后可适当减缓，只要能把鱼卵冲起，不下沉，使之均匀分布水中，随水流慢慢翻滚即可。当放卵密度稍大些，流速可适当增大，以保证有充足的溶氧。当鱼苗出膜后，由于鱼的鳔和胸鳍未形成，不能自己游泳，此时要适当增大水的流速，以免鱼苗沉入水底而窒息死亡。当鱼苗胸鳍出现，能平游时，喜欢顶水游泳，此时应减小水的流速，以防止鱼苗过度顶水消耗体力。

（2）静水孵化

①鱼苗培育池孵化：这是群众养鱼生产中采用的方法，它直接将产满卵的鱼巢放入鱼苗培育池中进行孵化，以减少鱼苗转塘等的工作量。方法是将鱼巢挂在池中，各巢之间要有一定距离，约距 0.7~1.0 米，以防止因鱼巢密

集造成缺氧。池水深度要保持在 1 米左右。一般池塘每亩水面投放鱼卵 50 万粒左右（以下塘鱼苗 20 万尾左右为准）。为提高孵化率，一些地方采用鱼池搭设孵化架，在水下 20 厘米左右用绳相互连接成网状，然后把鱼巢解开，将一片片鱼巢铺在绳网上。这种孵化方法，鱼巢不重叠，不会缺氧，水霉菌也不易感染，孵化率较高。

②孵化池孵化：孵化池大都是水泥池，优点是容易控制水质，孵化率高，便于捞苗出售，鱼苗干净，便于运输等，但造价较高。每个孵化池面积在 20~50 米² 之间，水深 0.5~1 米，每平方米可放鱼卵 5 万粒，放入池中的鱼巢，相互之间要保持 30 厘米间距。这种孵化方式与温流水结合最为理想。北方地区，为了提高孵化池水温，在池外搭盖塑料大棚，可明显提高水温（一般比室外水温高 5~10℃），且昼夜温差小。但这种大棚必须设置通风口，及时交换室内外温度，防止水温过高。

采用上述两种孵化方法，为提高孵化率，鱼巢入池前要用十万分之一的高锰酸钾溶液浸卵 30 分钟，以防止水霉感染和寄生。将带卵鱼巢挂在经清塘除野且药性消失的池塘中，固定排放在水位较深、向阳避风的池角，使之沉入水面 30 厘米左右，使受精卵在鱼巢上自然孵化，每亩放受精卵 20 万~25 万粒，如出苗率为 60% 左右时，则池中出苗的密度正好在 12 万~15 万尾/亩。

在孵化期间，保持水质清新，早晚巡塘，发现蛙卵要及时捞出，遇刮风下雨天气或气温骤降时，则将鱼巢沉入池底，鱼苗在孵出后的 2~3 天内，还不能完全离开鱼巢，鱼苗大部分时间仍附在鱼巢上。只能作短暂的游泳。所以，鱼巢不能急于取出，待鱼苗能活泼平游已离开鱼巢时，方能取出鱼巢。在孵化后期，可适当施腐熟有机肥，培育天然饵料生物，使鱼苗开口时能有适口的饵料生物摄食。

(3) 淋水孵化 将带卵鱼巢放在室内孵化

架上（图 14），不断地向鱼巢上淋水，使鱼卵始终保持湿润。淋水次数依水温的变化而增

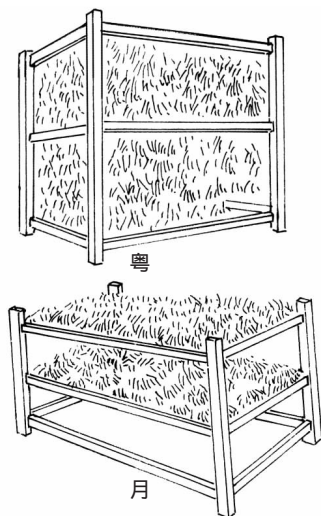


图 14 鲫鱼受精卵淋水孵化架
A. 悬挂式 B. 平摊式

减。温度高，淋水次数要适当增多，一般在水温 20~25℃ 时，每 0.5~1 小时淋水 1 次。同时要随时观察孵化情况，当胚胎发育至出现黑色“眼点”时，则须将鱼巢移至经消毒除野且药性消失的池塘中继续孵化，或是放于流水环道中孵化。

3. 孵化管理 孵化工作是比较细致的工作，必须专人值班管理，在整个孵化过程中，要做好以下几项工作：

(1) 进卵前的准备 所有的孵化工具应洗刷干净，并用龙胆紫溶液消毒。调整好喷头角度，检查进、排水管道是否通畅，阀门是否好用，水源过滤设施是否完善，孵化工具过滤纱窗是否完好。如发现问题要及时处理、修补完善。

(2) 调节水深和水质 鱼苗池孵化，每天鱼巢要调换地方，以防局部缺氧。孵化池孵化要根据测氧情况，适时排掉老水，注入新水。孵出前后，早、晚要各换水 1 次，最好有 1 个

空池，倒池彻底换水最好。因为银鲫受精卵孵化一般要 4~5 昼夜，这时池底积有大量污泥、死卵，耗氧极大，因此要彻底换水，以后出苗也较干净。一些地方，先将鱼巢放在 1 个较大的鱼池（0.5 亩左右），待到要孵出时，再移入孵化池。为提高池水温度，可利用晴天气温高，上午将池水排掉，留下 30 厘米水浸过鱼巢，这样可较快地提高水温，促进胚胎发育，晚上再加水到一定深度以保持水温。遇到寒潮，可将池水加到最深。同时每天上午要轻轻摇动鱼巢，洗去附在卵上的污泥。

（3）鱼卵消毒及杀死敌害 鲫鱼卵的孵化季节较之四大家鱼要早，由于气温较低，易出现寄生水霉菌。为防止水霉菌寄生，一般用药物浸洗带卵鱼巢，同时，保持孵化用水和工具的清洁。施药时，应停水 5~10 分钟，但必须有专人不停地搅拌，以免鱼卵积压窒息。

孵化过程中，要勤检查过滤筛绢，有漏洞要及时补好或更换，防止有害生物进入而危害

鱼卵、鱼苗，特别是防止剑水蚤进入。剑水蚤对鱼卵、鱼苗的危害甚大。当发现孵化工具中剑水蚤过多时，应及时按每立方米水体 0.5 克浓度施用 90% 晶体敌百虫，用药时，停止冲水 3~5 分钟至杀死剑水蚤后再开始流水。

另外，在孵化过程中，鱼卵还容易感染累枝虫、钟形虫、舌杯虫等原生动物，可用上述敌百虫浓度杀灭，也可将鱼卵放出浸泡在 1% 食盐水中 5~10 分钟，不断轻轻搅动，至虫体脱落，然后放回孵化工具中继续孵化。

(4) 投喂 刚孵出的鱼苗，全长约 5~6 毫米，鱼苗体内鳔尚未充气，消化道未通，鳍条分化不全，其他器官功能尚不完善，不能自行摄食，完全依靠自身的卵黄来提供营养物质，供其发育生长。鱼苗孵出不久还不能平行游泳，常悬附在水草、鱼巢、孵化器壁及卵膜上，随水翻动，有时作螺旋状上下游动。大约经过 2 天的发育（随水温的高低而变化），大部分鱼苗已从垂直游动转向水平游动，这时可

将鱼巢取出，但还要加 1~2 杆新鱼巢，因为还有一部分发育晚的鱼苗要附着。鱼巢取出后，可喂鸡蛋黄（全池泼洒）。一般每 10 万尾鱼苗用 1 个煮老的鸡蛋黄（用细筛绢包住蛋黄，在水中浸洗）。鱼苗喂养 3 天应下塘，培育夏花鱼种或出售。如在孵化池中鱼苗饲养时间过长（不能超过 6 天），会引起大量死亡。

四、鱼苗和鱼种培育

(一) 鱼苗培育

1. 鱼苗培育池条件

(1) 鱼苗培育池面积和要求 鱼苗培育池也就是发塘池，面积在 1~3 亩较为适宜。鱼苗培育池要求靠近水源，注、排水方便；土质好，不漏水；池底平坦，淤泥层厚度在 10~15 厘米，池边和池中不长水草；池面向阳，光照充足；池深 1.5~2.0 米，注水深度在 0.5~1.2 米。

(2) 鱼池清塘和消毒 鱼苗池必须干池、曝晒，清除过量的淤泥，但要保留表层 5 厘米的淤泥；池底整平，池坝和注排水渠道修整完好。放苗前 10 天用生石灰清塘。或用漂白粉

清塘，干塘（有水 5～10 厘米）用量每亩用 5～10 千克，全池泼洒。漂白粉清塘虽能杀死野鱼和敌害生物，但它不具有生石灰清塘可改良水质和使水变肥等作用。

利用药物杀灭池中有害生物（如野杂鱼、敌害生物、鱼类寄生虫、病原菌等），为鱼苗生长创造一个良好的水体环境，提高鱼苗饲养成活率。常用的清塘方法和药物有：

①生石灰清塘：生石灰清塘是我国各地常用的最为有效的清塘方法，利用生石灰遇水发生化学反应，生成氢氧化钙，并释放出大量热能。氢氧化钙属强碱，在短时间内使池水 pH 急剧上升到 11 以上，能破坏细胞组织，杀死野杂鱼、敌害生物和病原体。

生石灰清塘可分干法清塘和带水清塘两种方法：

干法清塘：将清水排浅至 5～10 厘米，每亩用生石灰 100～150 千克。施用时间，将生石灰倒入池中挖掘的小坑中，溶解后，立即全池

均匀泼洒（池坡及常年最高水位的池埂也应泼洒消毒），为提高清塘效果，宜选择在晴天进行。第二天可用铁耙等工具将池泥耙动，使石灰浆与淤泥充分混合。

带水清塘：一般水深 1 米，每亩用生石灰 150~200 千克，将生石灰倒在水池边小坑内加水融化后，立即全池泼洒。

生石灰清塘的作用：能杀灭残留在池中的各种鱼类、蛙卵、蝌蚪、水生昆虫的幼虫、螺蛳、水生植物及致病的病原体等有害动植物；可使水体水质改良，呈弱碱性，有利浮游生物的繁殖、生长；能澄清池水，使池水中悬浮的胶状物质沉淀，使底泥矿化，释放出被淤泥吸附的氮、磷、钾，使池水变肥；生石灰遇水生成的碳酸氢钙，吸收池中二氧化碳生成碳酸钙沉淀，能使池塘底泥疏松，改良土质，改善底泥的通气条件，加速底泥细菌分解有机物质的作用；钙元素本身是绿色植物和动物不可缺少的营养元素，使用生石灰清塘，起到了直接施

钙肥的作用。

生石灰清塘 7~10 天后方能放鱼苗。

②漂白粉清塘：漂白粉一般含氯量 30% 左右，遇水分解成次氯酸和碱性氯化钙。次氯酸即刻释放出初生态氧，有强烈的杀菌作用。

用量：水深 1 米，每亩用量为 14 千克。如池水 5~10 厘米，每亩用量为 5 千克。漂白粉在容器中用水溶解后全池均匀泼洒，使用时应注意漂白粉的有效含氯量及是否受潮失效。

清塘效果：能杀死野杂鱼、蛙卵、蝌蚪、螺类、寄生虫和病原菌，效果与生石灰基本相似，但调节水质、肥水的效果差。

漂白粉清塘 3~5 天可放鱼苗。

③茶粕清塘：茶粕也称茶饼。是油茶种子经榨油后的渣，形似菜饼，茶粕中含有溶血性毒素——皂角甙，可使动物红细胞分解。

用量：水深 1 米，每亩用量 40~50 千克。使用时将茶粕捣碎，放于水缸或水桶中加水浸泡一昼夜，然后连渣带水全池均匀泼洒。

清塘效果：能杀死野杂鱼、蛙卵、蝌蚪、螺类及部分水生昆虫。但无杀菌作用，且能助长绿藻、裸藻等繁殖，效果较生石灰差。

清塘后 7~10 天毒性消失。

④鱼藤精清塘：鱼藤精又称鱼藤酮，是从豆科植物鱼藤根中提取的物质，内含 25% 的鱼藤酮。

用量：水深 1 米，每亩用量 1.3 千克左右，有效浓度为 2 毫克/升。市售品鱼藤精为 2.5%、5%、7.5% 的乳剂。将鱼藤精加水 10~15 倍，装于喷雾器全池喷洒。

清塘效果：能杀死野杂鱼及部分水生昆虫，对浮游生物、致病菌、寄生虫及休眠孢子没有杀灭作用。

清塘后药性 7 天左右消失。

⑤生石灰、漂白粉混合清塘：

用量：水深 1 米，生石灰每亩 70~80 千克，漂白水 7 千克。使用方法与单一使用相同。清塘效果比单用好。

清塘后 7 天可放鱼。

2. 培肥水质和鱼苗适时下塘

(1) 鱼池注水 池塘药物消毒后，在鱼苗下塘前 5~7 天注水，注水时，在进水口处要用纱网过滤，防止野杂鱼、小虾和有害昆虫混入池塘。注水深度不要太深，以 50~60 厘米为宜，因初下塘的鱼苗活动范围小，不需要深水。而且，浅水易提高水温，节约肥料，有利浮游生物的繁殖和鱼苗摄食生长。水也不宜太浅，水太浅则水温变化太快，不利鱼苗生长。

(2) 施用基肥 注水后，立即在池塘施有机肥培育鱼苗适口的饵料生物，使鱼苗一下池就能吃到充足、适口的天然饵料，这种培育方法称“肥水下塘”。

施基肥方法：根据本地特点和肥料来源情况，因地制宜地投放粪肥或大草，若施粪肥（人粪尿、牛粪、猪粪等），每亩 150~250 千克；若用大草绿肥，每亩 150~200 千克。也可施用一半粪肥，一半绿肥。对新开挖的鱼池

可适当多施，而底泥较厚的老池塘可少施些。

肥水下塘的原理：肥水下塘是利用浮游生物的繁育规律和鱼苗食性转化规律的一致性。鱼苗池清塘消毒注水后，各种浮游生物的繁殖速度和出现高峰的时间不同，一般顺序是：浮游植物和原生动物，轮虫和无节幼体，小型枝角类，大型枝角类，桡足类。而鱼苗下塘后食性转化的规律一般是：从轮虫和无节幼体转为小型枝角类，再转向大型枝角类和桡足类。鱼苗肥水下塘就是利用了二者的一致性，使鱼苗从下塘开始在各个发育阶段都有丰富适口的天然饵料。因此，适时下塘是养好银鲫鱼苗的重要技术措施。

3. 鱼苗放养规格和密度

鱼苗孵化后，待其发育到平游阶段，再投喂鸡蛋黄 2~3 天即可下塘。此时，鱼苗全长约 5~6 毫米。放养密度一般每亩为 10 万~12 万尾。这样的密度可以在 15~20 天内培育成 3 厘米规格的夏花鱼种，成活率可达到 80%~

90%。

4. 鱼苗培育方式

从鱼苗孵出到全长 1.5~2.0 厘米前，主要摄食低等甲壳动物和摇蚊幼虫；2.0 厘米之后，则以植物性食物（主要是浮游植物）和腐屑为主，与鲫鱼成鱼阶段食性相似。在人工养殖条件下，则以人工饲料为主。因此，根据这一食性变化特点，培育前期主要以施肥繁殖浮游动物为主，后期除施肥外，要适当投喂人工饲料。结合各地情况，可有以下几种鱼苗培育方法：

（1）粪肥培育法 南方以各种畜、禽粪尿为多，北方以牛粪尿和鸡粪为多，粪肥预先经过充分发酵腐熟。鱼池清塘消毒和放水前施 1 次基肥，每亩用量为 250~300 千克；鱼苗下塘后视水质肥瘦，每周再追施 1 次，每亩用量为 50 千克左右。施肥量和间隔时间，视水色、天气和浮头情况等灵活掌握，水色达到褐绿色或油绿色为佳。

(2) 有机肥和豆浆混合培育法 多数地区采用此法，其优点是利用有机肥代替部分豆浆繁殖浮游动物，减少了黄豆用量，水质肥度比较稳定，养鱼效果好。具体做法是：鱼苗下塘前 5~7 天，每亩施有机基肥 100~200 千克繁殖轮虫。鱼苗下塘后，前期每天每亩投喂 2 千克左右黄豆豆浆；下塘 10 天后，投喂豆饼糊等人工饲料。同时，视水质肥瘦情况，每 3~5 天再追施有机肥 50~100 千克。

(3) 豆浆培育法 鱼苗刚下塘时，每天要泼洒豆浆 2~3 次，每亩每天的用量为 3~4 千克黄豆磨成的浆。5 天增至 5~6 千克，以后根据水的肥度再适量增加。一般养成 1 万尾夏花鱼种，需用黄豆或豆饼 7~8 千克。该方法在江苏、浙江一带较普遍，但现在也多结合采用第二种培育法。

5. 日常管理

(1) 分期注水 分期注水可明显提高鱼苗的生长率和成活率。具体方法是：鱼苗下塘时

水深 50~70 厘米，以后每隔 3~5 天注水 1 次，每次注水 15~20 厘米。注水口要用密网拦阻以防野杂鱼和敌害生物进入。

(2) 巡塘 每天早、晚各巡塘 1 次，观察水色和鱼苗动态，以决定施肥、投饵数量及是否要加水等。随时清除池边杂草，捞除蛙卵等。

(3) 鱼体锻炼 鱼苗经过 15~20 天的培育，全长达到 2.5~3 厘米时，即可分塘培育鱼种或出售。分塘或出售前要进行适当的鱼体锻炼，特别在运输前一定要经过 1~2 次锻炼。具体做法是：选晴天上午 10 时左右，用夏花鱼种网，将池鱼拉入固定于池边的网箱中或临时将渔网做成网箱。拉网动作要轻缓，鱼入网箱时不要让污物进入，鱼全部进入网箱后，要及时清除箱中的污物，并给予一定水流，使鱼顶流活动，排出体内的脏物，经 3~4 小时后，将鱼放回原池。第二天仍按照前法继续锻炼。如果分塘、运输的时间和运程较短，一般有一次拉网锻炼就行。如果分塘时间长、运输的运

程远，则应进行二次拉网练苗。有时要大量外销鱼苗，而时间要求紧，来不及提前拉网锻炼，就必须在外销运输的前一天晚上将鱼苗拉网进箱捆 7~8 小时（捆箱内密度应比平时捆苗密度要小。在发现箱中鱼苗有不正常反应时，如浮头较严重等，要及时放鱼回池，以免发生死鱼事故）。第二天即可过数装尼龙袋充氧运输。

拉网锻炼应注意在晴天的上午鱼不浮头时进行，拉网前不要投喂和施肥。操作要仔细，防止损伤鱼体。鱼在拉网过程中或进箱后，如发现活动异常，或鱼体质很弱，贴网严重，不能主动进箱或进箱后严重浮头等情况，应及时将鱼放回原地，停止拉网或捆鱼。

经拉网锻炼的夏花鱼种，即可出塘计数分塘或运输。

鱼苗饲养成活率计算公式为：

$$\text{成活率} = \left(\frac{\text{夏花鱼种出塘数}}{\text{鱼苗发塘数}} \right) \times 100\%$$

6. 实例 浙江省宁波市水产养殖生化制品公司在姚江苗种场，进行了异育银鲫高密度苗种培育试验，在 2.25 亩池中一次放入异育银鲫苗 100 万尾，每亩密度为 44.4 万尾。经 41 天的培育，共出夏花 86.9 万尾，规格 2.1~2.7 厘米，亩出夏花为 38.6 万尾，出塘率 86.9%。通过一系列科学管理措施，异育银鲫在有限的水体中，是可以育出更多的夏花鱼种的。

（二）鱼种培育

银鲫鱼种培育是指经过鱼苗培育阶段养成的夏花鱼种分塘饲养成 25~50 克/尾规格的当年冬片鱼种的过程。北方地区，第一年育成 50~100 克/尾的鱼种，第二年养成 0.15~0.25 千克/尾的商品鱼。而长江流域以南地区，都采用当年养成，即先用 15~20 天时间发塘培育成夏花鱼种，然后采用套养、混养、主养或大湖放养等方法，到 11 月前后出池养

成 0.15~0.4 千克/尾的商品鱼。

1. 放养前的准备

(1) 鱼种池条件 与育苗池相似，一般要求面积 3~20 亩，水深 1.3~2 米，其清塘、消毒等与鱼苗池相同。

(2) 施基肥 清塘注水后，应在放养夏花鱼种之前，用有机粪肥培肥水质，以保证夏花鱼种下塘后有充足、适口的天然饵料摄食，施用基肥一般每亩施畜禽粪 150~300 千克。有些地区土质肥沃，老塘、新塘放水后池水很快肥起来，可不施肥或施少量肥。

2. 放养规格和放养密度

(1) 主养法 完全采用颗粒饲料和驯饲技术。银鲫占 70%~80%，鲢、鳙占 20%~30%，亩放夏花 8 000~10 000 尾，成活率 80%~90%。养成鱼种规格：银鲫 50 克/尾，鲢、鳙鱼达到 100~150 克/尾，亩产 400 千克，其中银鲫 300 千克左右。

(2) 混养法 与鲢、鳙、团头鲂等混养，

完全采用颗粒饲料和驯饲技术。放养比例为：银鲫 50%，团头鲂占 20%，鲢、鳙占 30%。亩放各类夏花共计 6 000～8 000 尾，成活率 80%～90%。鱼种规格为尾重 50～100 克，亩产 350 千克左右，其中银鲫产量在 150 千克左右。

(3) 以银鲫为配养鱼的放养 银鲫夏花鱼种每亩放养 800～1 500 尾，其他各类鱼种共计 7 500～8 500 尾。

(4) 成鱼池套放高背鲫夏花鱼种 每亩套放银鲫夏花鱼种 1 000～1 500 尾。

3. 鱼种培育实例

(1) 主养 以高体型异育银鲫为主体鱼，其他鱼类作搭配混养对象的养殖方式。

【例 1】武汉市东西湖水科所，以高背鲫为主体鱼养殖冬片鱼种实例。在 2 口面积为 9 亩（4 亩和 5 亩）、水深 1.5 米的鱼池内，每亩放养高背鲫夏花鱼种（规格 3～4 厘米）6 000 尾，其他品种（鲢、鳙、草鱼）2 400 尾。

高背鲫占总放养量的 71.6%。经 150 天左右饲养，亩产大规格鱼种 267 千克，其中高背鲫鱼种 152.5 千克，规格为 30 克/尾。占总产量的 57.2%。高背鲫的成活率为 85.1%。

【例 2】武汉市东西湖水科所 603[#]、604[#] 池，面积均为 1.8 亩，水深 1.5 米。两池以高背鲫为主体鱼，配养鲢、鳙、草鱼夏花鱼种。经 130 天饲养，两池总产 665.5 千克和 599.5 千克，亩产 369.7 千克和 333.1 千克。其中高背鲫总产分别为 284 千克和 276 千克，亩产为 157.8 千克和 153.3 千克，分别占池塘鱼种总产量的 42.7% 和 46%。

(2) 混养 在高背鲫鱼种培育阶段，目前生产上采用得较普遍的形式是多品种的混养，高背鲫不作主体鱼，而是作为配养品种。在不改变常规放养品种的基础上，亩增放 1 000 尾高背鲫夏花鱼种，经过 150 天左右时间的饲养，可获产规格 50~60 克/尾高背鲫鱼种 54 千克/亩，亩增产值可达 500 元以上。

适当增大高背鲫的投放量，亩放2 500尾，不放养鲤鱼夏花，经过 150 天左右饲养，可获产规格 50 克 /尾高背鲫鱼种 113 千克 /亩。

【例 1】武汉市东西湖走马岭农场水产公司，6 月在 1 口面积 5 亩、水深 1.6 米的鱼种池中，投放高背鲫夏花鱼种（3 厘米 /尾）5 000尾，亩放1 000尾；放鲤鱼夏花2 000尾，亩放 400 尾；花、白鲢22 500尾，亩放4 500尾，亩总放养各类夏花鱼种5 900尾。经过 150 余天的饲养，获尾重 60 克左右的高背鲫鱼种 270 千克，亩产 54 千克。高背鲫成活率达 90%。

【例 2】武汉市东西湖走马岭农场水产公司，6 月在 1 口面积 2 亩、水深 1.8 米的鱼种池中，投放高背鲫夏花（3 厘米 /尾）5 000尾，亩均2 500尾；草鱼夏花3 000尾，亩均1 500尾；花、白鲢夏花6 000尾，亩均3 000尾，合计亩放7 000尾，没混放鲤夏花。经 150 余天的饲养，高背鲫成活率达 91%，获 50 克 /尾

高背鲫鱼种 227.5 千克，亩产 113.8 千克。

(3) 成鱼池套养 在饲养成鱼的精养鱼池中套放一定数量的高背鲫夏花鱼种，考虑到成鱼池塘的环境要求和夏花成活率较低的因素，一般亩套放高背鲫夏花鱼种 1 000 ~ 1 200 尾。套放的鱼种，在成鱼池中无需专门饲养管理，并不影响其他鱼类的正常生长（但需注意进、排水时逃鱼等），到年终可获一定数量的大规格高背鲫鱼种，可作为翌年成鱼池的放养鱼种。一般亩套放 1 000 ~ 2 000 尾高背鲫夏花，年终可起产 25 ~ 40 克/尾规格的鱼种 30 千克左右，成活率为 65% ~ 75%。

4. 日常管理

(1) 巡塘 与鱼苗培育相似，坚持早、晚巡塘，观察水色变化和鱼的活动状况。每天下午检查食场和食台 1 次，了解鱼的摄食情况，以确定次日投饲量。经常清扫食台，每 15 天用漂白粉对食台、食场消毒 1 次。做好池塘环境清洁工作，清除池边杂草和池中草渣、腐败

污物等。

(2) 适时注水 夏花鱼种分塘到鱼种池后，经过近 1 个月的饲养，鱼体不断生长，由于大量投饲施肥，鱼体排泄量增大，水质将逐渐转浓，加之这段时间正值高温季节。池塘溶氧较低，昼夜变化较大，水质易恶化，这些都会严重影响鱼种的生长。因此结合巡塘和观察水色，掌握水质肥度，适时加注新水，必要时更换部分老水，提高水位，改善水质。一般每月注水 1~2 次。在高温季节，有条件的应增设增氧机改善池水溶氧条件。亩产 300 千克以上的池塘，夏季平均每 6~7 亩池塘水面，设 3 千瓦增氧机 1 台。

(3) 投饵与施肥 夏花鱼种下塘前，必须在池塘中先施基肥培育天然饵料生物，以保证鲫鱼夏花鱼种下塘时，有充足的天然饵料。同时，由于夏花鱼种的觅食能力强，食量日益增大，单靠天然饵料不能完全满足其生长的需要，还需投喂一定量的人工饲料。做到投喂人工饲

料与适量施肥相结合 ,以保证其生长的需要。

有些地区在主养或单养银鲫夏花鱼种时 ,考虑到产量和环境的要求 ,投喂人工配合全价颗粒饲料 ,并采用驯饲技术。

①饲养夏花鱼种的饲料：人工投喂的饲料 ,常用的有豆饼 (粕)、花生饼粕、菜籽饼、棉籽饼、麸皮、米糠、玉米、豆渣和酒糟等。有条件的单位或养殖户 ,能用配合颗粒饲料投喂则更好。无论哪一种饲料 ,都必须要求饲料新鲜且营养价值高。银鲫对饲料的营养要求较高 ,因此 ,无论投喂什么样的人工饲料 (包括配合颗粒饲料) ,其粗蛋白含量应保持在 30 % 左右 ,不能低于 25 % ,在没有颗粒饲料的情况下 ,投喂其他精饲料时 ,应根据选用饲料的粗蛋白含量 ,酌情将几种饲料混合投喂 ,以保证饲料粗蛋白含量在 25 % ~ 30 % 左右。

在整个鱼种饲养阶段 ,饲料蛋白的组成 ,在不改变粗蛋白含量的前提下 (25 % ~ 30 %) ,在饲养早期 ,动物性蛋白的比例应稍大一些。随

着鱼体的长大,逐渐增大植物蛋白的比例,减少动物性蛋白的比例,可相应降低饲料的成本。

②投饲方法：除驯饲外，饲养银鲫鱼种，大都采用搭食台的投喂方法有利于合理地利用饲料，减少饲料浪费，便于观察鱼种摄食、生长和活动情况。食台常用芦席或塑料布（或聚乙烯密眼网片）为材料，四角用小竹竿固定在离岸边约1米的水下30~50厘米处。食台面积以1~2米²为宜，一般每亩设食台1~2个。

③投喂量：投饲应掌握均匀适量，避免忽多忽少，忽投忽不投。投饲量应根据鱼种的规格、大小、季节、天气、水温、水质及鱼种摄食情况等灵活掌握，一般每天的投饲量约为池中鱼体重的2%~5%，原则上应保证鱼种吃饱吃好，以不剩或略有剩余为好。投饲后，检查饲料残留情况，在正常情况下，以投饲后1~2小时内吃完为宜。如过了这个时间食台上仍有剩饲，则表明投食量过大，应适当减少投饲量；如果在很短时间内所投饲料已吃完，则

表明投饲量过少，应适量增加。如遇天气不好，气压低，鱼群食欲不佳（如发病、池塘溶氧低时）等情况，则应酌情减少投饲量。

④投喂次数：每天投喂 2~3 次。早期，鱼体较小，摄食能力差，可适当增加投饲的次数，即少量多次投喂。

⑤投喂时间：正常情况下，每天投喂的时间要相对稳定，上午 8~9 时和下午 2~3 时各投 1 次。气温高时，下午推迟到 3~4 时。早上如发现鱼有浮头现象则应待正常后 1~2 小时再投饲。如遇雷阵雨、闷热天气时，则应推迟或停食。如果以鲫鱼为主养鱼，养殖密度较大时，则应增加投饲次数。

（4）防治鱼病 每 2~3 天清扫 1 次食台，定期检查鱼的生长情况，做好防洪防逃、防治鱼病等工作。进入高温季节，每 20 天左右，向全池泼洒生石灰 1 次，每亩每次用量 15~20 千克。可改善水质和预防鱼病的发生。

五、成鱼饲养

（一）方正银鲫的养成

方正银鲫池塘成鱼饲养，在北方地区较多，池塘养殖成鱼的方式主要为三种，即池塘主养、鱼种池套养和成鱼池套养。这些养殖方式所要求的池塘条件（如面积、清塘、消毒、施肥等）和日常管理与鱼苗、鱼种和亲鱼培育等条件基本相似，池塘面积适中，以 5~10 亩为好；池水较深，一般在 2~2.5 米；有良好的水源和水质，注排水方便、池形整齐，堤坝较高、较宽，池底平坦，不渗水，洪水不淹，便于操作，并有一定的饲料作物种植面积。

1. 池塘主养 根据亩产指标及规格要求，有三种放养方式：

(1) 银鲫产量占总产量的 40%，当年鱼平均个体重可达到 0.2 千克以上，平均亩产 350 千克左右。

(2) 银鲫产量占总产量的 50%，当年鱼平均个体重在 0.18 千克左右，平均亩产 500 千克左右。

(3) 银鲫产量占总产量的 60%，当年鱼平均个体重可达到 0.16 千克，平均亩产 450 千克左右。

池塘主养银鲫模式情况见表 2。

2. 鱼种池套养 一般在每亩鱼种池中套养银鲫夏花鱼种 100~120 尾，四大家鱼鱼种按常规密度放养。这种养殖方式对银鲫不单独投饵，也不需要其他投入，经饲养 5 个月左右，每亩可增收银鲫 20~25 千克，平均个体重可达到 0.25 千克，而且不影响池中家鱼鱼种的生长和出池规格。

3. 成鱼池套养 类似于鱼种池套养，每亩成鱼池套养银鲫 100~120 尾，放养规格 6 厘米

表 2 池塘主养银

(引自沈

鱼池 面积 (亩)	水深 (米)	放养 种类	放 养 情 况			
			时间	尾数 (尾)	规格 (厘米/尾)	重量 (千克)
3~10	1.5 ~ 2.0	银鲫	4~5 月	800	2~3	0.8
		草鱼		550	3	0.3
		鲢鱼		900	5	0.7
		鳙鱼		70	5	0.1
		团头鲂		10	3	0.05
		合计				1.95
3~10	1.5 ~ 2.0	银鲫	5~6 月	2 000	2.5~3	2.8
		草鱼		1 300	1.5~3	1.0
		鲢、鳙鱼		20	250 (克)	5.0
		鲤鱼		15	3	
		合计				8.0
3~10	1.5 ~ 2.0	银鲫	4~5 月	1 500	3.0	1.7
		鲢鱼		1 500	3.0	1.0
		草鱼		17	12	0.8
		团头鲂		10	3	0.2
		鳙鱼		20	12	1.0
		鲤鱼		20	3	
		合计				4.7

鲫鱼放养与收获情况

俊宝)

收 获 情 况				亩 产 (千 克 / 亩)	
时 间	尾 数 (尾)	平均尾数 (千 克 / 尾)	重 量 (千 克)	重 量 (千 克)	占 亩 总 产 量 (%)
11 月	720	0.21	151.2	151.2	40.0
	390	0.10	39.0	39.0	10.3
	760	0.23	174.8	174.8	46.3
	50	0.20	10.0	10.0	2.7
	5	0.5	2.5	2.5	0.7
	1 925		377.5	377.5	100
11 月	1 700	0.16	272.0	272.0	60.0
	1 000	0.15	150.0	150.0	33.3
	20	1.0	20.0	20.0	4.4
	15	0.7	10.5	10.5	2.3
	2 735		452.5	452.5	100
11 月	1 400	0.18	252.0	252.0	50.4
	1 350	0.15	202.5	202.5	40.5
	17	1.1	18.7	18.7	3.7
	8	0.4	3.2	3.2	0.6
	20	0.6	12.0	12.0	2.3
	18	0.7	12.6	12.6	2.5
	2 813		501.0	501.0	100

以上，饲养 180 天，亩可增收银鲫商品鱼 20 千克左右，平均体重 0.15 千克以上。投放鲢、鳙、草、团头鲂等鱼种 700 尾，平均亩产可以达到 250 千克左右。

（二）异育银鲫的养成

由于异育银鲫是杂食性的底层鱼类，极易将它们从夏花或冬片（仔口）鱼种饲养成为成鱼，而其本身也可作为亲本用于繁殖，并适宜于各类水体中广泛养殖。目前除了池塘饲养外，还有湖泊、河道、外荡、河蚌人工育珠池、稻田及其他形式的饲养。

异育银鲫成鱼养殖的环境条件和饲养管理方法与鲤、鲢、鳙、草鱼的基本相同。

1. 池塘主养 在成鱼池中以养殖异育银鲫为主，放养量和收获产量约占 40% ~ 50% 以上，同时配养一定数量的鲢、鳙、团头鲂、草鱼、青鱼、鲤鱼等鱼种。

（1）池塘条件 面积 10 ~ 20 亩，水深

1.5~2 米。

(2) 设备条件 每亩配备 0.3 千瓦叶轮式增氧机。

(3) 苗种放养 亩放规格 50~60 克的鲫冬片鱼种 1 500~2 000 尾，花鲢 20~30 尾，白鲢 150 尾，团头鲂 100 尾。

放养密度直接影响着鲫鱼生长速度、商品规格、市场销售价格及养殖成本。我们应该根据鱼种规格大小、池塘条件、管理水平及资本情况，正确设计密度与养殖效益的关系，以求以最小的投入获得最大的利润。许多养殖实践已经充分证明，平均规格 50~60 克/尾，放养密度 1 500~2 000 尾，商品鲫鱼出塘规格在 350~400 克/尾，生长处在最高增重倍数 6~8 倍，投入产出比最合理。

(4) 饲料要求 成鱼饲料要求蛋白质 30% 以上，饲料粒径 2~3 毫米为宜，最大不超过 3.5 毫米。

(5) 日常管理

①投饵：驯化投饵时间控制在 30～40 分钟，驯化期水深 80～100 厘米，驯化成功后再放养花鲢，因为花鲢也摄食颗粒饲料，对驯化影响很大，少量配养团头鲂有利于驯化。驯化期水质要清爽。每天投喂 3～4 次；每天投饵率 1%～3%，7～8 月 2%～3%。

②水质管理：水质肥瘦适中，透明度控制在 30～40 厘米。每月注水 2～3 次，每次注水 15～20 厘米；7～8 月每月换水 1～2 次，每次注水 30～40 厘米。

2. 池塘混养 异育银鲫可在多种养殖塘混养，主要有以下几种：

(1) 鱼种池内混养 在传统饲养草鱼、鳙和鲢鱼夏花养成冬片鱼种的鱼种池中，混养一定数量的异育银鲫夏花鱼种，取得了较好的效果。

(2) 成鱼池塘内混养 成鱼池塘内混养方式，异育银鲫亩净产量 74～100 千克（高产者达 200 千克左右）。实践证明，在饲养成鱼池

塘内混养异育银鲫不仅能起到调节水质，还能起到减少鱼病、达到增产的作用。

(3) 草亲鱼培育池塘中混养 亲鱼吃剩的精料残渣，有不少可为异育银鲫食用。有些精料残渣及草鱼吃剩的草料碎屑与其排泄的粪便则供作肥水，有利于浮游生物及一些底栖动物的生长。这些天然饵料在不同程度上皆可作异育银鲫的饵料。因此，异育银鲫混养在培育草亲鱼的鱼池中，可以不投任何附加饲料而增加收入。

(4) 罗氏沼虾池混养 20世纪80年代初，在国内外掀起“养虾热”。随着罗氏沼虾人工育苗和养殖技术的突破，饲养虾的面积逐渐扩大。在充分利用虾池的食物链和提高经济效益下，可混养异育银鲫。在混养时，建议以不放入鲤鱼为宜，同时注意混养鱼类放入池的时间。

3. 实例

(1) 异育银鲫池塘精养 天津市宁河县天河渔场进行异育银鲫池塘精养，获得成功。养

殖池塘 2 口，每口 9 亩，共计 18 亩。池底平坦，底质为壤土，底泥 15~25 厘米，水深能保持在 2 米左右，每口池塘配备 1 台 3 千瓦叶轮式增氧机。水质符合国家颁布的渔业水质标准，溶解氧 4 毫克/升以上，pH7.5~8.5，鱼类生长旺季（6~9 月）池水透明度保持在 25~30 厘米。池水盐度低于 3，有机物耗氧量 20~25 毫克/升。春季投放 1 龄异育银鲫鱼种，规格在 30 克/尾以上，亩放养量 3 000 尾左右。搭养的鲢、鳙鱼种规格在 50 克/尾以上，亩放鲢鱼 150 尾，鳙鱼 20 尾。塘内没套养鲤鱼和草鱼。鱼种规格整齐，体质健壮，无病害。异育银鲫池塘精养的饲料全部为人工配合饲料。人工配合饲料以鱼粉、豆粕、菜籽粕、麸皮、次粉和玉米等原料为主，配以矿物质和维生素复合添加剂。制成的饲料粗蛋白含量在 26%~30%，粗脂肪 5%，碳水化合物 40% 左右。通过投喂人工配合颗粒饲料，加强投饵管理，降低养殖成本，促进异育银鲫生

长。全年饲料投喂分配比例：4月：1%，5月：6%，6月：18%，7月：20%，8月：22%，9月：22%，10月：11%。

加强水质管理，3~4月，水深保持在1米左右，5月底将池水加至最高水位，6~9月高温季节每7~10天注入新水一次，每次加水20~30厘米。充分利用增氧机的作用，采取增氧和搅水相结合的方法，即鱼将要浮头或浮头时开机增氧，防止浮头。平时在晴天中午开机1~2小时搅水，使池水垂直流转。采取定期投喂药饵和水体消毒的方法预防疾病的发生，死亡率不超过1%。亩均产成鱼667千克，其中异育银鲫492千克，规格达175克/尾以上，鲢、鳙鱼175千克，亩获利润3480元。

(2) 大水面主养异育银鲫高产养殖技术
天津市北郊北河庄养殖场，在200亩水面内进行鲫鱼养殖试验，采用以鲫为主搭配部分鲢、团头鲂、鲤和草鱼的混养方式。鱼种是从南方购买的异育银鲫夏花，经过自己驯化培育而成

的，其他鱼种是自育而成的。鱼种规格较为整齐，体色光亮，体质健壮。于3月20日亩放40克/尾的异育银鲫643尾，占总放养量的61.3%；亩放66克/尾的团头鲂48尾；亩放34克/尾的鲢鱼334尾，占总放养量的32.2%；亩放55克/尾的鲤鱼10尾；亩放56克/尾的草鱼10尾。选用北京市友谊配合饲料厂生产的成鲫颗粒饵料，其蛋白质含量 $\geq 27\%$ ，粗纤维 $\leq 10\%$ ，钙 $0.6\% \sim 1.2\%$ ，磷 $0.6\% \sim 1.3\%$ ，无机盐 $1.3\% \sim 0.5\%$ 。粒径1.5~2.4毫米。通过驯化形成上浮抢食的习惯。经过6个多月的精心饲养，到10月20日共产商品鱼77 952千克，亩均390千克，吃食鱼饵料系数为1.73，其中商品鲫46 535千克，规格在350~400克/尾。200亩水面总产值100多万元，纯收入46.32万元，亩赢利2 315.8元，投入产出比为1:1.86。

(3) 异育银鲫网箱养殖 江苏省苏州市水产局在66.6米²的网箱中，于5月30日放养

异育银鲫夏花 3 000 尾，密度为每平方米 45 尾，放养前做好筛选分档，使网箱内鱼种规格一致。平时做好管理工作，经常注意天气变化，及时加固修补网箱，严防风浪袭击翻箱逃鱼，每天投饲 2 次，日投饲量按天气、水温及鱼体生长情况灵活掌握，一般控制在鱼体重的 3%~6% 之间。经 5 个多月饲养，66.67 米²网箱产鱼 150 千克，最大个体 100 克/尾，平均 62.5 克/尾，每平方米网箱产鱼 2.25 千克，折合亩产 1 500 千克，该网箱产值 900 元，支出 594.90 元，净收入 305.10 元。

(4) 成鱼塘套养 苏州市吴江一王姓养殖户，有成鱼塘 1.8 亩，水深 1.5 米，池底平坦，进排水方便。5 月 30 日套养异育银鲫夏花 450 尾，平均亩放 250 尾，占该塘放养数 21.74%。少放鲤鱼，不放罗非鱼，以避免争食。在饲养过程中，做到合理投饲，按常规饲养成鱼的方法，无需另加特殊设备，主要抓鱼塘投入，适时加水，改善水质，保持池水肥、

活、爽，透明度 30 厘米左右。经过 5 个多月饲养，起捕异育银鲫 405 尾，成活率 90%，重量 50.63 千克，占总产的 5.95%，最大个体 150 克/尾，平均个体 125 克/尾，亩产异育银鲫 28.13 千克。加上常规鱼产量 800.8 千克，平均亩产 473.02 千克，总产值 4 204.85 元，成本 2 507.16 元，获利 1 697.69 元，平均亩利 943.16 元。

（三）高背鲫的养成

1. 池塘主养 养殖池条件与准备参考方正银鲫和异育银鲫，以高背鲫为主养对象的放养，水深 2~2.5 米的精养池塘，每亩放养高背鲫冬片鱼种（规格 25~30 克/尾）1 200~2 500 尾。其他搭配鱼类如鲢、鳙、草鱼、鲂等的放养量，按常规混养方法，视具体条件确定。通常搭配鲢、鳙、鲂等，草鱼少量搭配，原则上不混放鲤和罗非鱼，避免因争食而影响高背鲫的生长。搭配混养的比例一般不超过 30%。

2. 池塘混养 以高背鲫为搭配品种的放养，有以下几种：

(1) 鱼种池套养 在以养鲢、鳙鱼种为主的鱼种池中，在常规养殖品种的数量不变的情况下，套放 3~4 厘米高背鲫夏花鱼种，每亩 100~200 尾，经过 150~180 天饲养，可获规格 200~300 克/尾的高背鲫 30~40 千克/亩，成活率达 90% 以上。

(2) 成鱼池套养 在不改变原成鱼池放养模式基础上，亩增放 50 克/尾左右高背鲫鱼种 80~100 尾，经过 7~8 个月饲养，可获产规格 300~400 克/尾的商品鱼 30~40 千克/亩，成活率在 90% 以上。另在 6 月套放当年夏花鱼种 100 尾/亩左右，养殖到 12 月，可获规格 150~250 克/尾的高背鲫 15~20 千克左右。

在适当减少精养鱼池底层鱼(如鲤、罗非鱼)的放养量，或是完全不放鲤鱼的情况下，高背鲫鱼种混养数量可增加到 400~500 尾，可获规格 150 克以上的高背鲫 80~150 千克/亩。

3. 稻田养殖 高背鲫稻田饲养，简便易行，投入少，获利大，在广大农村有着广阔的前景。

【实例】湖北省监利县桥市乡陈湖渔场一张姓青年职工，在一块面积 3 亩的水稻田中投放 200 尾高背鲫。在没有投喂饲料的情况下，年底起产高背鲫成鱼 80 千克，最小的个体也在 300 克以上。3 亩稻田，投入的高背鲫鱼种成本不到 10 元钱，以每千克高背鲫 8 元计算，可获产值 640 元，每亩平均增加收益 213.3 元。所以，利用高背鲫的优良特性，在广大农村，推广稻田养殖，是一项提高农民经济收入、发展经济的重要途径之一。

在开展高背鲫稻田养殖时，应注意做好下面几点：

(1) 稻田改造与准备 加高、加宽田埂，防止漏水、垮埂和水漫田埂。田埂加高 40~50 厘米，埂宽 35 厘米。开挖鱼沟和鱼坑，鱼坑面积一般为 1 米² 左右，深 0.8~1 米，位于稻田的一

角。稻田四周的环田沟和田中间的十字(或井字)沟相互串通,并与鱼坑相通。便于投饲、捕捞和管理。给鱼提供良好的活动场所,并能保证鱼在饲养过程中顺利渡过晒田、干旱、施肥、杀虫等环节。有条件时,在鱼种放养前,应在稻田中投施一定量的有机粪肥,培肥水质。

(2) 鱼种放养 一般稻田养鱼的鱼种放养应在稻田秧苗扎根返青后投放。放养时应检查鱼坑、鱼沟及防逃设施是否齐全,稻田水中施用的化肥药性是否消失。

放养量:视稻田水质及投饲与否而定。饵料生物丰富、不准备投饲的稻田,亩放 100~200 尾高背鲫夏花鱼种,经过几个月饲养,可获产量 10~25 千克。如果进行人工投饲饲养,则可加大放养密度,亩放 300~500 尾夏花鱼种,可获产量 40~50 千克。

(3) 饲养管理 稻田养鱼由于水浅,鱼较集中,易受到敌害侵袭,也易漫水逃鱼。因此,加强管理至关重要,管理内容主要有:

①**专人管理**：早晚各巡查 1 次，检查田埂牢度，进、出水口是否畅通和拦鱼设施是否完善。如发现问题，应及时处理。特别是大雨时，要防止漫水逃鱼。

②**清理鱼沟、鱼坑**：鱼沟、鱼坑是鱼活动的主要通道和场所，必须经常清理疏通。特别是在稻田施肥、晒田、喷药杀虫时，更应及时清理沟、坑。保证鱼类正常生长。

③**投饲**：如放养高背鲫鱼种量较多，光靠稻田水中天然饵料是不能满足其生长的，故而要进行人工饲料投喂。投喂方法是在鱼坑中搭一投食台，每天上、下午各投喂 1 次，投喂的饲料以鱼在 2 小时内能吃完为度。一般投饲量按鱼体重的 5% 投喂。具体还应根据鱼吃食、天气等情况而定。

④**做好防病工作**：巡查过程中，如发现病鱼或死鱼现象，应及时采取措施进行治疗和控制。平时可分期泼洒少量生石灰粉或石灰水，做好预防工作。当稻田进行施肥和施药杀虫

时，须将田面水排干，将鱼赶到鱼沟和鱼坑中或在施药杀虫前加深稻田水位，并保持水的流动。也可采用分段施药的方法。尽可能地减少稻田种植生产对鱼的影响。

(4) 收获 清理疏通鱼沟与鱼坑的连接，然后放干田水，让鱼集中于鱼坑中用手抄捞子或其他捕捞工具捕捉。

4. 湖泊放养 利用高背鲫以雌核生殖方式进行母性遗传的特性，高背鲫可作为宜于湖泊放养的养殖对象。由于各类湖泊的类型及生态环境各不相同，高背鲫鱼种的放养量可缩性很大，亩放不同规格（3~10 厘米/尾）的鱼种从几十尾至几百尾均可。

值得注意的是：在放养高背鲫的湖泊，要尽量控制鲤及鲫等亲缘关系较近的底层鱼类，否则将影响高背鲫的生长。

5. 网箱套养 利用高背鲫的杂食性，在鲢、鳙鱼种网箱里，适当搭配高背鲫，既可充分利用水体空间，又能清除网箱附着物，促进

鲢、鳙的生长，提高鲢、鳙的产量。在不影响鲢、鳙产量的情况下，网箱套放 4~7 厘米的高背鲫鱼种 300 尾，获高背鲫 120~140 千克。

6. 网箱养殖 在网箱中养殖高背鲫，是利用水库、湖泊等大水面进行集约化养殖的一种新的养殖方式。由于水库、湖泊等大水体，水面宽广，使得网箱内外水体能充分交换，溶解氧充足；其次因网箱的养殖空间小，鱼体活动量小，能量消耗少，这些都有利于高背鲫的生长。

(1) 网箱规格、材料 养殖高背鲫的网箱，一般要求面积 16~28 米²，高 2~3 米。网目大小依照放鱼种的规格而定，在不逃鱼的前提下，尽可能选用网目大的网箱，以增大箱内外的水体交换率。网箱材料以选用 3×3 的聚乙烯网线为好。

(2) 网箱制作和设置 网箱设置方式常采用浮动式和固定式两种（图 15、图 16），箱距 2~3 米，行距 20 米左右。浮动式网箱的上纲附着在毛竹或浮球等扎制成的框架上，下纲四

周可用铅碇、卵石、废旧的绝缘电瓷瓶等作沉子，框架的两端用绳子与锚绳相连，锚置于水底起固定作用。这种网箱结构简单，用料省，抗风力强，能随水位、风向、水流而自由浮动。一般设置在水面开阔、水位稳定、船只来往较少的水面。

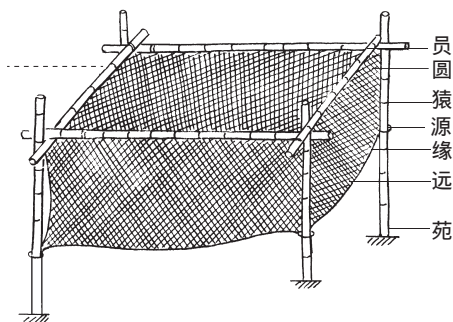


图 15 固定式敞口网箱

1. 框架 2. 水平面 3. 毛竹 4. 铁环 5. 网衣
6. 网纲 7. 底土

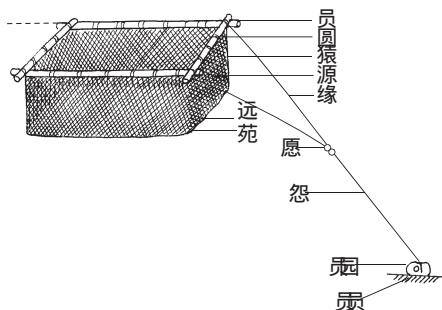


图 16 浮动式封闭网箱

1. 水平面 2. 浮动框架 3. 盖网 4. 网衣
5. 绳子 6. 纲绳 7. 沉子 8. 转轴 9. 锚
- 绳 10. 锚石 11. 底土

固定式网箱箱体的一部分浮出水面,四周用水泥桩或毛竹桩支撑框架。四角桩柱上各安一铁环,用绳索固定网箱的四个角,水上部分一般高出水面0.5~0.6米。这种网箱固定后,不能随便迁移,水体交换也较差,一般设置在水域较浅、水位稳定、水流较急、水面狭窄的区域。确定

网箱设置的位置还要考虑以下因素：

①选择水底平坦，底质最好是沙砾，水深5~6米为好。

②箱体周围环境的植被丰富，水质肥沃，饵料生物丰富，透明度为30~50厘米。

③有工业污染的水域，不能作为网箱设置的地点。

(3) 鱼种放养 高背鲫除搭养在其他鱼类的养殖网箱中，网箱养殖高背鲫一般用单养方式，也可搭配一定比例的鲢、鳙、鲮鱼。搭配比例控制在总产量的3%~5%。每平方米面积放养5.0厘米以上规格的高背鲫冬片鱼种或大规格的夏花鱼种50~200尾。同一网箱的鱼种必须一次性放足，放养规格必须整齐，否则鱼体大小差异会越来越来大。

(4) 饲料与投喂 网箱养殖高背鲫必须投饲。以投喂人工配合饲料为好，半浮性或沉性颗粒饵料均可。饲料可外购或自制，自制时饲料配方可参照方正银鲫、其他鲫鱼或鲤鱼网箱

养殖所用的配方，但蛋白含量可比鲤鱼需求量略低些。饲料成型颗粒的大小，一定要与高背鲫的口径大小相适应，以提高饲料的利用率。网箱养殖投喂原则是，少量多次。每次投饲量以绝大部分的饲料在漏出网箱之前被吃掉，且最后投入的少许饲料又很少有鱼争食为标准。每天投饲 4~6 次，夜间不投。

(5) 网箱管理 放养后应指定专人负责日常管理，每天要检查网箱是否破损，特别是大风暴雨后更应加强检查和维修，确保网箱完好无损。由于网箱养殖是高密度，特别注意防治鱼病。在鱼病发生季节，要定期用药物预防。网箱下水后，很快被水绵等丝状藻类着生而堵塞网目，影响网箱内外的水体交换，若不及时清除，就会造成箱内缺氧。所以清洗刷网，也是饲养管理的一个重要环节。经过 180~200 天的饲养，平均个体重可达 200 克以上，每平方米可获高背鲫 8~25 千克的产量。

7. 实例

(1) 高背鲫成鱼池主养 武汉市东西湖养殖场水产试验站在面积 1.8 亩、水深 1.6 米的池塘内，投放平均规格 75 (50~100) 克/尾的高背鲫冬片鱼 1 980 尾，搭配放养其他鱼种 904 尾，其中鲢、鳙放养规格 30~40 克，团头鲂、草鱼 100~150 克，总放养数量 2 884 尾，重量 194.6 千克，放养密度为 1 600 尾/亩，高背鲫占 68.6%。起捕成鱼 1 042.7 千克，其中高背鲫 515.6 千克，占总产 49.4%。折单产 579.3 千克/亩。起水规格高背鲫 250~300 克，鲢、鳙鱼 400~650 克，团头鲂 150~250 克。全年总投饲料 1 812 千克，饲料系数 2.14。总产值 8 481.94 元，成本 2 975.84 元，获利润 5 506.1 元，亩获利 3 058.94 元（未交池塘管理费）。

(2) 成鱼池套养 武汉市东西湖养殖场水产试验站以当年养成高背鲫商品鱼为目的，在 6 口成鱼池中进行，鱼池面积 92 亩。1 月套养

规格 100 克的隔年高背鲫鱼种 7 580 尾，重量 325.5 千克。平均套养密度 83 尾/亩。6 月补充套养规格 3~4 厘米的高背鲫夏花 7 360 尾，密度 80 尾/亩。1 月套养的高背鲫养至 7~8 月起水，获平均规格 350（300~400）克的成鱼 6 822 尾，共 2 387.7 千克，成活率 90%。6 月补套放的高背鲫，11~12 月起水规格 200（150~200）克的商品鱼 5 432 尾，1 096.4 千克，成活率 73.8%。全年合计起水商品高背鲫 3 484.1 千克，平均单产 37.9 千克/亩。

（四）彭泽鲫的养成

彭泽鲫成鱼养殖方式多种多样，既可在成鱼池中主养，也可在其他商品鱼池塘中套养，还可在鱼种池中套养。彭泽鲫可以用当年繁殖出的鱼苗培育成夏花鱼种后，直接养成成鱼，亦可利用上年培育出的冬片鱼种或春片鱼种在翌年养成商品鱼。

1. 成鱼池主养 主养彭泽鲫的成鱼池面

积以 2~3 亩为宜。水深 1.5 米以上，池底有 10~15 厘米厚的淤泥。在成鱼池放养鱼种前一周，要用生石灰清塘消毒，消毒后 2~3 天再注水 60~70 厘米。其后每亩施 150~200 千克左右有机肥作为基肥，以培养池水中的浮游生物。然后及时将彭泽鲫鱼种下塘，亩放养 2 000 尾彭泽鲫夏花鱼种（2.5 厘米左右）或 1 500 尾彭泽鲫冬片鱼种（5.0~6.5 厘米）。放养时间宜早不宜迟。夏花鱼种宜大不宜小。另外搭配 40% 左右（600~800 尾）草鱼、鲢和鳙鱼冬片鱼种。

主养彭泽鲫，正常管理水平下，每亩池塘当年可获平均体重 150 克左右的彭泽鲫 200 千克，另获 200 千克左右的草鱼和鲢、鳙鱼。

2. 成鱼池套养 彭泽鲫在成鱼池中套养，可采用与草鱼、青鱼、鲢、鳙、鳊、鲂、鲤、白鲫等多品种池塘套养。放养鱼种以 5.0~6.5 厘米的彭泽鲫冬片鱼种为宜，或放养彭泽鲫大规模的夏花鱼种（3.0 厘米以上），以放养冬片

鱼种效果较好。放养密度 ,冬片鱼种亩放150~250尾 ,而大规格夏花鱼种则亩放 300~400尾。如果池内有肉食性鱼类 ,则放养的彭泽鲫冬片鱼种要达到大规格即每千克 20 尾。

饲养管理以成鱼池主养的常规养殖管理方法为主 ,对套养的彭泽鲫无特殊要求。套养的彭泽鲫成活率可达80%以上 ,经200天左右的养殖 ,彭泽鲫个体可达200克以上 ,每亩可产彭泽鲫20千克以上 ,又不影响主养鱼的产量。

3. 鱼种池套养 在鱼种池内套养彭泽鲫 ,以套养夏花鱼种为主。池塘一般选择四大家鱼冬片鱼种的培育池 ,面积 2~5 亩 ,水深1.8~2.0 米。在彭泽鲫夏花鱼种下塘前 7~10 天 ,要注入新水 60~70 厘米 ,亩施有机肥 200~400 千克 ,培育彭泽鲫夏花鱼种的适口饵料。

彭泽鲫可套养在青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊、鲂等鱼种培育池内 ,而不适宜套养在鲤、罗非鱼的鱼种培育池内。一般在 5 月上、中旬放养彭泽鲫夏花鱼种 (2.5 厘米左右) ,亩放

150 ~ 250 尾。15 ~ 20 天后，亩放 6 000 ~ 10 000 尾主养鱼夏花鱼种。投饵、施肥、防病和注水等日常管理，以主养鱼为主。

在正常饲养条件下，套养的彭泽鲫夏花鱼种，年终起捕规格可达 200 ~ 300 克，每亩可收彭泽鲫商品鱼 25 ~ 60 千克。

4. 亲鱼池套养 彭泽鲫在亲鱼池中套养的时间，一般与亲鱼分塘同时进行，既可套养彭泽鲫夏花鱼种，也可套养彭泽鲫冬片鱼种。冬片鱼种的套养规格宜小不宜大，一般 5.0 ~ 6.5 厘米；夏花鱼种的套养规格宜大不宜小，套养的密度根据池塘面积大小、水深、水质、水源及管理水平确定，通常为 180 ~ 230 尾/亩。亲鱼池中套养的彭泽鲫一般年底不能干塘起捕，需待翌年亲鱼分塘进行产前培育时或催产后方可彻底起捕，经 250 ~ 300 天的饲养，每亩可获平均个体 200 克以上的彭泽鲫 25 ~ 50 千克。亲鱼放养量和彭泽鲫的搭配量可参考表 3。

表 3 亲鱼培育池套养彭泽鲫放养密度和品种搭配
(引自熊晓钧)

主养 亲鱼	放养 量(千 克/亩)	搭配品种放养量 (千克或尾/亩)							
		草鱼 (千克)		鲢 (千克)		鳙 (千克)		彭泽鲫 (千克)	
		规格	数量(尾)	规格	数量(尾)	规格	数量(尾)	规格	数量(尾)
鲢鱼	100~ 120	亲鱼	20~25			亲鱼	20~25	夏花、 冬片	180~230
鳙鱼	120~ 130	亲鱼	20~25					夏花、 冬片	180~230
草鱼*	120~ 130			亲鱼	20~25	亲鱼	25~30	夏花、 冬片	180~230
青鱼*	120~ 130			亲鱼	20~25	亲鱼	25~30		

* 主养草鱼或青鱼的亲鱼池，只能搭配养殖鲢或鳙鱼中的一种。

5. 实例

(1) 池塘主养彭泽鲫 吉林省大安市水产良种场,在面积5.5亩、平均水深2米的池塘进行彭泽鲫成鱼主养。池底淤泥15~20厘米,水源为地下水。池塘清整后于4月下旬共投放彭泽鲫春片鱼种336.6千克,6600尾。每亩放养量为61.2千克,1200尾,最大个体重58克,最小个体重47克,平均尾重51克。7月上旬投放鲢、鳙鱼夏花11000尾,规格为3厘米。投喂的该场自制的彭泽鲫专用饲料,粗蛋白含量为34%(计算值)。10月上旬出塘,总产成鱼2795千克,其中彭泽鲫2102千克,亩产382千克,平均出塘规格为325克,最大个体重510克,最小个体重289克。增重倍数为6.24倍。实现产值37512元,成本为19343元,利润为18169元,每亩利润3303元,投入产出比为1:1.93。

(2) 鱼种池套养彭泽鲫 福建省沙县水产技术推广站在不减少草鱼、鲢夏花放养量的情况下,6月中旬在县水产良种场、南阳乡大基

村、洞天岩水库等 23.5 亩鱼种池中套养了 4 230 尾彭泽鲫夏花苗种。12 月在洞天岩水库抽样验收 1 口 0.8 亩投放 160 尾彭泽鲫夏花的鱼种池，起捕彭泽鲫成鱼 30.7 千克，计 144 尾，最大个体重 310 克，最小个体 152 克，平均体重 213 克。折亩产彭泽鲫成鱼 38.4 千克，亩增产值 384 元。

(3) 彭泽鲫莲田养殖 福建省建宁县水产技术推广站洪文彪，选择水源好、无污染、排灌方便、交通方便的田块 2 亩。把莲田改成莲池，4 月开始翻土做畦，翻土的深度为 0.4 米左右，做成 1.2 米高的池埂、底宽约 0.6~0.8 米，夯实，池内开挖“回”字形或者“田”字形的水沟。于投苗前 15 天施 1 500 千克的畜禽粪，混匀后施入池内。选用新鲜、无切伤、无断芽的“太空莲”均匀种植，行距 2.0 米，株距 1.5 米。每亩种植莲藕 200 多个、种植深度为 0.15~2 米，藕头压实。5 月 18 日放养规格为 3.5 厘米左右彭泽鲫苗 1 200

尾/亩。经过5个多月的精心养殖,10月20日进行捕捞,共收获彭泽鲫鱼415千克,莲子共收获93千克。总收入为8500元,总支出4120元(田租300元,莲藕216元,鱼苗款224元,雇工2000元,有机肥及药物966元,其他414元)。纯收入为4380元,每亩产出为4250元,亩纯收入为2190元,投入产出比为1:2。

(五) 白鲫的养成

1. 池塘主养 在池塘中以白鲫作为主体鱼进行饲养,如每亩放养3000尾左右的1冬龄鱼种,同时混养一些草鱼、团头鲂、鲢、鳙等经济鱼类。一般从年初开始饲养至年底起捕,每亩可获净产800~1000千克的优质商品鱼,其中大坂鲫约达170~300千克。在一些高产池塘饲养的条件下,每亩可净产大坂鲫430千克左右,约占产量的60%~70%,规格为140~150克/尾,最大个体重达500克左右。

(1) 池塘条件 主养白鲫的成鱼池塘面

积，要求在1亩以上，水深保持在2米左右，池塘底部具有少量淤泥，注、排水方便，水源水质良好，池塘保水能力强，池塘经清塘消毒，光照充足。

(2) 放养鱼种规格、密度及放养模式 一般放养40克/尾的仔口或冬片鱼种，放养密度3000尾/亩左右，同时混养草鱼(445克/尾)、团头鲂(16克/尾)、鲢鱼(45克/尾)、鳙鱼(47克/尾)等鱼类计780尾，经过8个月左右的饲养管理，起捕时可获得亩净产成鱼600千克，其中大阪鲫亩净产量达309.25千克，占51.5% (表4)。

表4 以1冬龄白鲫鱼种为主体鱼饲养成
成鱼试验(面积:1亩)
(引自俞豪祥)

项目	放 养				
	日期 (月、日)	放养量 (尾/亩)	总放养量 (尾/亩)	规格 (克/尾)	重量(千 克/亩)
白鲫	3.13	3000	3000	40.5	121.55

(续)

项 目	放 养				
	日期 (月、日)	放养量 (尾/亩)	总放养量 (尾/亩)	规格 (克/尾)	重量(千 克/亩)
草 鱼	3.19	100	80	445	35.60
	4.26		20		11.00
团头鲂	3.13	150	150	16	2.415
鳊 鱼	3.19	80	80	47	3.75
鲢 鱼	3.19	50	50	45	2.25
鲤 鱼	3.19	100	50	110	5.56
	5.26		50	0.78	0.039
银 鲫	6.16	300	300	0.64	0.19
杂 鱼					
合计			3 780		182.35

项 目	收 获				
	日期 (月、日)	放养量 (尾/亩)	总放养量 (尾/亩)	规格 (克/尾)	净产量 (千克/亩)
白 鲫	11.21	2 960	430.80	0.140	309.25
草 鱼	11.21	94	141.35	1.500	94.75
团头鲂	11.21	152	24.40	0.160	21.985
鳊 鱼	11.21	47	61.75	1.315	58.00
鲢 鱼	11.21	28	31.25	1.115	29.00

(续)

项 目	收 获				
	日期 (月、日)	放养量 (尾/亩)	总放养量 (尾/亩)	规格 (克/尾)	净产量 (千克/亩)
鲤 鱼	11.21	106	91.75	0.860	86.151
银 鲫	11.21	103	9.15	0.900	8.96
杂 鱼	11.21		0.55		0.55
合计			791.00		608.65

(3) 日常管理 在主养白鲫成鱼时，“肥水”饲养是夺取高产的关键。按一般池塘饲养成鱼的方法进行施肥，人工饲料中以黄豆饼或黄豆瓣及小麦麸皮各占一半配制的人工配合饲料，对白鲫的正常生长较为有利。投饵时先投喂青草和颗粒饲料，可让抢食能力较强的草鱼、鲤鱼和团头鲂先摄食和吃饱；然后投喂粉状饲料。

投喂人工饲料，应根据水温的高、低和鱼类的食欲状况而定。白鲫鱼种在3~6月，其个体还是比较小，摄食能力较弱，故所需投喂

的饲料量相对较少，7月比6月多些，8~9月白鲫食欲最旺盛，投饲量应最多，10月水温下降，鱼类的食欲也渐减，相应地调整投饲量。

投喂饲料的次数和时间，一般是上、下午各1次，通常为上午9时左右，下午3~4时左右。

以白鲫作为主体鱼进行饲养的方式，水质管理应抓住“两头肥、中间活”。具体做法是：在白鲫鱼种下塘之前，要施足基肥，培肥水质。在4、5月，要根据水质的“肥、瘦”具体情况进行追肥。在6~9月，除在高温时不施有机肥外，应及时地施入过磷酸钙和生石灰，每月每亩施生石灰（15~20千克）和过磷酸钙（3~4千克）1次，生石灰和过磷酸钙不宜同时进行，而应相隔10~15天左右交替施入。施入时，应把它们用水溶解后并在晴天时均匀泼洒为好。当池水溶解氧降至2毫克/升的时候，应及时加注新水或开动增氧机

增氧。

2. 池塘混养 目前较为普遍将白鲫冬片鱼种作为搭配饲养品种，混养于四大家鱼成鱼池塘中，在成鱼塘中，每亩放养 25 克/尾的白鲫鱼种 400~1 000 尾，经过饲养，至年底起捕成鱼时，每亩可产白鲫 74~166 千克，平均亩产 90 千克，占亩产量的 19% 左右。白鲫最大的个体重达 400 克左右，一般个体重达 150 克以上。

(六) 湘云鲫的养成

湘云鲫的养殖技术大致与普通鲫鱼相似，即可单养，也可套养，无论利用池塘、湖泊、水库、稻田，以及网箱等进行人工养殖，都可以获得优异的养殖效果和明显的经济效益。不过，尽管湘云鲫为雌性卵巢与雄性精巢镶嵌的嵌合体畸形发育，根本没有自育能力，更不会与其他品种的鲫鱼混交，但是为了切实保护好我国自然鱼类的种质资源，根据中华人民共和

国农业部 2001 年 12 月 29 日发布的关于湘云鲫为适宜在我国推广的水产优良养殖品种的公告规定：只限于能够完全人工控制的池塘、网箱和养殖工厂中养殖，禁止在河流、湖泊、水库等自然水域中放养。

1. 池塘养殖 这是目前湘云鲫成鱼养殖效果最佳、养殖范围推广最广的养殖方式。

(1) 池塘主养

①当年鱼苗直接养成商品鱼：选择条件较优池塘，每亩主放湘云鲫大规格夏花鱼种 600~800 尾，搭配投放鲢、鳙鱼种 200~400 尾，草、鳊鱼鱼种 50 尾，以商品饲料和饼粕为主。因鱼种个体较小，初养时池水不宜太深，以 1 米左右为宜，尔后随鱼的个体增大逐渐加深至 2 米左右，经过 6 个月左右的养殖，亩产可达 400~500 千克，其中可产湘云鲫 150~300 千克。

②春片鱼种养成商品鱼：视池塘条件，一般每亩投放湘云鲫春片鱼种 800~1 000 尾左

右，另外搭配 20% 左右的鲢、鳙鱼种和 15% 左右的草、鳊鱼种。不投放其他鲤、鲫鱼品种。湘云鲫在池塘中养殖，一般不会生病死亡，且饵料来源广泛，其池塘饲养管理除按常规方法外，应根据其较耐低温并能摄食部分浮游生物的特点，适当培肥水质，并在早春和晚秋（南方各省可在冬季）加强人工配合饲料的投喂，以提高湘云鲫的产量；在高温季节，应注意经常加注新水（或勤开增氧机），正常情况 1 亩可净产湘云鲫 500 多千克；其商品饲料利用率高。饲料系数，一般糠饼、豆饼等饼类为 3；如专用鲫鱼人工配合饲料，饲料系数为 2，每亩纯收入可达 5 000 元。

（2）池塘混养

①当年鱼苗直接养成商品鱼：将当年鱼苗经过 1 个月左右的强化培育成体长 5 厘米左右的夏花鱼种，按每亩 200～300 尾放养比例，直接投放到成鱼池或春片鱼种池中，与其他家鱼品种进行混养。因湘云鲫性情温和，抢食较

差，池内最好不要投放其他鲤、鲫鱼和罗非鱼品种。在充分保证饲料供应的条件下，经过4~6个月的饲养后，每亩可产湘云鲫80~100千克，个体规格可达200~400克。

②春片鱼种养成商品鱼：混养方式一般除按常规比例投放四大家鱼鱼种外（不宜投放其他鲤、鲫鱼品种），每亩搭配放养较大规格的湘云鲫春片鱼种100~200尾，在不影响其他养殖鱼类产量的情况下，可增产湘云鲫50~100千克，可增加收入近千元。另外一种混养方式是，像湖南等一些南方省市放养罗非鱼鱼种的城郊池塘，每亩可增放湘云鲫300~400尾，虽然生长不快，但到10月底干池罗非鱼等商品鱼上市后池塘处于“空闲”状态下的11月至翌年3~4月，在无其他品种鱼类竞争抢食的情况下，湘云鲫能在较低水温下快速生长，每尾体重可达0.3~0.5千克，每亩能增产湘云鲫150~200千克，而这时正值“淡季”，商品鱼售价较高，每亩可增加收入

1 000~2 000元。

2. 网箱养殖 湘云鲫的抗病能力强，性情温和，耐密集，饵料来源广，比鲤鱼、草鱼更适合于网箱养殖。网箱养殖也分为夏花鱼种直接养成商品鱼和春片鱼种养成商品鱼等两种放养方式。

(1) 夏花鱼种直接养成商品鱼 夏花鱼种养殖网箱的面积一般为 $4\sim 8$ 米²/口，网箱深度不超过 2 米。放养夏花鱼种，一般要求规格为 $5\sim 7$ 厘米，每平方米网箱可放养 $300\sim 400$ 尾，年底起水规格可达 $0.2\sim 0.4$ 千克，成活率可达 90% 以上。但存在管理困难和鱼种太小、抗风浪能力差的缺点，所以除条件理想水面外，一般多采用春片鱼种养殖。

(2) 春片鱼种养成商品鱼 养殖网箱大小为 $8\sim 20$ 米²，深 2.5 米左右为宜。网箱如太小，饵料散失多，如太大，管理不方便。春片鱼种放养规格越大，养成效果越好。一般尾重应在 75 克以上，放养密度为 $150\sim 200$ 尾/

米²。

湘云鲫网箱养殖应做到以下几点：

①选择好网箱放置地点。

②放置网箱水域，要求水质清新，有微流水，或水面开阔，水深不低于4米，昼夜水位变化不大，便于管理。

③每口网箱投放的鱼种要求规格整齐，鱼种体质健壮，放养密度适中。

④早放养，一般春片鱼种在2月就要将鱼种放足，夏花鱼种养殖也要求尽早育成大规格鱼种投放。投放早，除生长期长外，还可减少种苗伤、病损失。

⑤投喂技术，无论采用沉性或浮性颗粒饲料，要求蛋白质含量均在28%以上。鱼种入箱后即行对其进行“驯食”，以减少饲料浪费。

⑥加强管理，鱼种入网箱时，操作不当鱼体会因受伤而感染。除在入箱初期在饲料中加适量消炎药物如土霉素，控制感染外，可采用漂白粉挂篓方法防治，每篓0.1千克，4~6

米²挂篓 1 个。平时要经常检查鱼种，及时防治寄生虫等病害发生；在洪水季节和日常管理中，要经常清洗网箱，并要防止网箱破损逃鱼；在放养前半个月，应将网箱浸泡于水中，使其网线附生浮游生物，防止网线粗糙伤鱼。

按上述方法养殖 200~220 天，每平方米可产湘云鲫 50 千克以上，个体重达 0.3~0.5 千克，饵料系数为 2~2.5，投入产出比可达 1:3，1 口 20 米²网箱，收入可超万元。

3. 稻田养殖 湘云鲫适合在水体浅、生长季节较短的稻田养殖。

(1) 稻田的改造和准备

①具有充足的水源：以便能够根据稻、鱼生长的不同阶段控制水位的高低；低洼田、不易干涸的深水田、囤水田，也可作为养鱼的稻田。养鱼的稻田，一般宜连片开发，以便于统一管理水源和水稻施肥、洒药等。

②加固堤埂：不漏水，发大水时不易被水冲毁。在鱼种放养之前，要铲除田埂的杂草，

对堤埂进行整修加固，加宽加高田埂，使其堤高至少保持在 0.4 米以上。

③建好拦鱼设备：防止逃鱼，是稻田养鱼成败的关键。养殖湘云鲫的稻田，排水口均应安装好竹帘，或用杉树枝等材料作成的拦鱼栅，以防逃鱼。要求拦鱼栅做到既能及时排水，又不逃鱼。

④开好鱼沟、鱼溜（窝）：鱼沟和鱼溜占整个稻田面积的 3%～5%。鱼沟一般是沿稻田边沿挖一圈，沟的宽度不限，以田的大小而定，一般 0.2 米深左右。如田太大，可根据实际情况开成“一”字形、“十”字形、“日”字形、“田”字形或“井”字形等，以保证使整个稻田的水及时放浅、排干，而鱼能全部回到沟里为宜。鱼沟和鱼溜一般在排水口附近相连。鱼溜面积的大小和数量依照田的大小和形状而定，主要是方便鱼的集中和投喂人工饲料。鱼溜的深度一般为稻田的水全部放干至田面时，沟内仍有 0.5 米左右水深为准。

(2) 鱼种放养 可放养 3 厘米左右的夏花鱼种，也可放养尾重 25~50 克左右的春片鱼种。一般要求达到商品鱼规格 0.2~0.4 千克，每亩可投放夏花鱼种 100~300 尾或春片鱼种 80~150 尾；如为培育春片鱼种的规格达 50~100 克，则每亩可投放夏花鱼种 500~1 000 尾。投放夏花鱼种的时间，应在插秧 7~10 天后；如投放春片鱼种，则投放时间还应推迟几天。

(3) 日常管理 与农田管理结合起来，应特别注意以下事项：

①注、排水应以稻为主：但排水晒田时，应注意保持鱼沟、鱼溜的正常水位；在暴雨、山洪季节，应勤巡田，及时挖沟排洪，防止冲毁田埂；检查拦栅排水情况，防止逃鱼和渣滓堵口漫水逃鱼。

②施用毒性较低的化肥、农药：操作时将水排浅，使鱼进入溜内即可。如施用石灰或毒性较强的农药时，除使鱼躲进鱼溜外，还可采

取打半边田、避风打等措施，防止鱼体直接接触有毒物质。应该严格按照国家有关规定，禁用剧毒和残毒期较长的农药。

③投饵与施肥：养鱼稻田施肥，应多施有机肥，少施化肥。同时，在水稻未封行和收割后的早春和晚秋，应及时给鱼投喂适量的米糠、菜饼、糠饼等各种饼类或其他人工饲料，以补充稻田自身饵料的不足。稻田养殖湘云鲫，一般每亩可产水稻 500 千克左右、湘云鲫 30~60 千克，投入产出比可达 1:3。值得提出的是，在一些种植单季稻的地区，可利用湘云鲫耐低温的特点，在水稻收获后提高稻田水位至 0.5~0.8 米以上，每天像鱼塘养殖一样及时投喂人工饲料，养至冬季，可成倍地提高个体规格和产量。同时，通过鱼灭虫、除草和鱼粪及残饵的肥效作用，为来年的水稻丰收提供了可靠的保证。

④防治敌害生物：及时清除、捕杀敌害，如水鸟、蛇、水獭等，除外，可在鱼溜内投放

一些竹梢、树枝等障碍物，供鱼栖息并兼有保护作用。

4. 莲田养殖 莲田养殖湘云鲫与稻田养殖基本相同，除经常巡田、防病、防害等日常管理外，须特别注意如下几点：

(1) 鱼种放养 莲田因蓄水较深，湘云鲫鱼种的放养数量可比稻田养殖提高 30% 左右，同时，为充分利用天然饵料，还可适量搭配放养 20% 左右的鲢、鳙鱼夏花鱼种。

(2) 安全渡夏 盛夏季节，莲田水中溶氧量常处于较低水平，为防止出现浮头死鱼的情况，在夏秋高温季节，应适量减少或停止对莲田的施肥和投饵；在气候闷热、鱼出现浮头的现象时，应及时加注新水，确保鱼能安全度夏。有条件的地方可适当开些“天窗”，既可增加池水的阳光直射，又可作观察鱼情和投饵的场所。

(3) 加强莲田后期养鱼的饲养管理 在 9 月中旬莲子收摘完毕、荷叶开始枯萎时，可及

时加深池水。在充分利用莲田天然饵料的同时，补充投喂人工饲料，使湘云鲫继续生长，达到莲、鱼双丰收的目的。

5. 实例

湘云鲫稻田养殖 湖南省水产研究所在湖南双峰县青树坪镇黄田村的 52 亩双季稻田进行湘云鲫稻田养殖试验，首先进行稻田改造，开挖修建鱼函、鱼沟和田埂三部分，鱼函设在稻田进水口旁，其面积为稻田总面积的 8%～10%，深 1.2～1.5 米，用石块、水泥护坡。鱼函以鱼沟与稻田相连，鱼沟宽 50～60 厘米，深 40～50 厘米，鱼沟根据稻田面积和形状，开挖成“一”或“十”或“井”等形状。田埂以三合土或石块水泥护坡，并加高至 60～70 厘米，宽 40～50 厘米。1998 年 4 月 2 日，每亩放养 16 克的湘云鲫 300 尾，按常规稻田养鱼方法进行，鱼种下田后，引入浮萍，并定时、定位、定量投喂人工饲料。经 240 天养殖，最大个体重 500 克，最小个体重 50 克，

个体均重 221 克，其成活率达 80% ~ 81%，每亩稻田可产湘云鲫 53.4 千克，产值 854 元，与常规稻田养鱼（对照）相比，鱼产量高 7.5 千克/亩，鱼产值高 47%。

（七）鲫鱼养殖的饲料和肥料

鲫鱼养殖中饲料和肥料缺一不可，这是鲫鱼生长的物质基础，要想使所养殖的鲫鱼及其他鱼类得到充足的饵料，使其较快地生长发育，必须施肥繁育天然饵料生物（浮游生物、底栖生物等），投喂足够的人工饲料。

1. 饲料及投喂技术 鲫鱼的食物，有天然饵料和人工饲料。投饲方式有搭设食台和驯饲等。

（1）饲料 鲫鱼养殖中的食物有天然饵料和人工饲料。

①天然饵料：凡属水中生长的鲜活动植物食料，称天然饵料。作为鲫鱼的天然饵料，主要是浮游植物（藻类，尤其作为白鲫的天然饵

料)、浮游动物(轮虫、无节幼体、枝角类、桡足类),底栖动物(螺蚌幼体、小虾、水生昆虫幼虫)及水生植物的茎叶及碎屑。天然饵料主要通过肥水使之繁殖。

在鲫鱼不同的生长阶段,其所摄食的天然饵料种类不同。在鱼苗阶段,其适口饵料主要是轮虫和无节幼体、枝角类和桡足类,在鱼种阶段和成鱼阶段则可摄食各种天然饵料。

②人工饲料:凡属人工采集、加工投喂的食料,称人工饲料。作为鲫鱼的人工饲料主要有鱼粉、肉骨粉、血粉、蚕蛹、豆饼(粕)、菜籽饼、棉籽饼、花生饼、大小麦、麸皮、米糠、玉米粉、豆渣、酒糟、啤酒糟等。这些饲料均可单独或混合投喂,也可制成配合颗粒饲料投喂。在生产实际中,一般根据本地区、本单位的饲料来源情况及当地养殖习惯而决定采用投喂的饲料品种,人工饲料在生产过程中可单独投喂,但多以数种饲料混合或是按一定的比例进行配合加工,制成营养全面、质量较

高、各营养成分互补的配合饲料。这比单独投喂某一种饲料更有利于鲫鱼的生长，减少了因饲料单一，有些营养素缺少，有些营养素过多而造成饲料的浪费。配合饲料是由能量和蛋白质含量不同、氨基酸种类不同的数种原料配合而成，彼此间取长补短，可达到营养的基本平衡，从而避免了使用单一饲料营养的不平衡带来的饲料效率低下，减少了饲料的浪费。

在进行配合饲料选料时，应遵从营养含量高、取材方便、数量充足、价格低廉的原则。以鱼类的营养学研究为基础。根据不同养殖对象、不同生长阶段对主要营养物的需要及消化吸收特点和对饲料营养成分的分析及评价，并根据营养标准，利用多种饲料的互补作用，按营养平衡的饲料配方配制饲料。同时，还应考虑鱼种（幼鱼）和成鱼的营养要求和适口性等问题。根据报道和生产实践，选择了几个配方，供参考。

【配方 1】 豆饼 50%，鱼粉 10%，麦麸

40%，添加物如骨粉 1%，粘合剂（羧甲基纤维素，CMC）1%，混合维生素配制。饵料系数 1.7~2.1。

【配方 2】 麦麸 30%，豆饼粉 35%，鱼粉 15%，玉米粉 5%，大麦粉 8.5%，生长素 1%，食盐 0.5%。饵料系数 1.7。

【配方 3】 豆饼 50%，鱼粉 15%，麦麸 15%，米糠 15%，维生素、微量元素添加剂 1%，抗生素下脚粉 1%，粘合剂 2%。饵料系数 1.7。

【配方 4】 鱼粉 15%，豆饼 40%，棉子饼 20%，玉米 3%，麸皮 10%，细糠 10%，食盐 0.3%，粘合剂 0.1%，添加剂 1.25。

（2）投喂 正确掌握好投饵技术，是决定饲料养殖效果的关键。池塘的生态因子极其复杂，鱼类又是变温动物，摄食强度随水温而变动，投喂饲料过少，将使鱼处于只维持代谢状态，甚至体重减轻；投喂饲料过多，造成过食，过食是造成死亡率高的原因之一，且过剩

的饲料因腐败使水质恶化，反过来又影响鱼的正常摄食与成长。投喂技术首先要正确确定投喂量，并根据不同鱼类的摄食特性，鱼体大小、水温、溶解氧、饲料质量等，掌握好每天投喂量和投喂次数。

①投喂饲料量的确定：一般情况下，鲫鱼是作为精养鱼池和鱼种池的搭配品种。混养比例不是很大时（亩套放 80~140 尾），在饲养过程中，可不考虑鲫鱼的投饲。这也是鲫鱼能受到生产者欢迎的主要原因之一。套放的鲫鱼在不增加饲料投入的情况下（利用其他鱼类的残剩饲料和天然饵料及有机碎屑等，即可满足其生长的需要），能获得亩产 30~40 千克鲫鱼的收益，但是如以鲫鱼为主养对象的养殖方式，就必须考虑饲料的投喂。

主养鲫鱼池塘的投喂同其他吃食性鱼类养殖的投喂一样，投喂质好、量足、适口的饲料及投饲技术过关，是养殖稳产高产的重要措施之一，决定着鲫鱼养殖的成本和经济效益的大

小。

投饲原则：投饲的原则是匀、足、好、适口。根据鱼的需要量，每天均匀投喂，保证鱼的正常摄食。这样，既可减少疾病，保证生长，又可提高饲料的利用率、时多时少或时喂时停等没规律的投喂，将导致鱼吃食不均、饲料系数增大。

鱼类投喂饲料量，一般是以占鱼体重的百分比来表示，称为投饵率。计算投饵率的方法很多，但一般从鱼的生长率和饲料系数确定，也可从鱼类营养及代谢水平确定。根据多年试验结果和参照有关资料，提供以下参数作为制订鲫鱼投饵率时参考。

日投饵量：控制在吃食量的 70% ~ 80%。

不同发育阶段的投饵标准：幼鱼阶段在 10% 左右，成鱼阶段在 2% ~ 3% 之间。如鱼体重为 2、5、10、25、50 克和 100 ~ 250 克，其投饵标准大体分别为：10% ~ 9%、9% ~ 8%、8% ~ 6%、6% ~ 4%、4% ~ 2%、3% ~

2%（水温 25℃ 左右）。

不同水温时的日投饵量：在适温范围内，等于 $0.13 \times \text{水温}^{\circ}\text{C}$ （相当于鱼体重的百分数）。

不同溶解氧时的投饵量：当溶解氧为 3～4 毫克/升时，投饵量应比 5 毫克/升以上时减少 15%；在 2～3 毫克/升时，应减少 40%；溶氧量低于 2 毫克/升时应停止投喂。

②颗粒饲料的规格和投喂次数：颗粒饲料的规格（大小），应根据鱼体大小，以适口性为度，制作不同粒径的颗粒饲料。投喂次数，一般幼鱼每天投喂 3～5 次，成鱼每天投喂 2～3 次。

③投喂方式：有人工投喂、自动投喂和自动定时投喂等。饲养鲫鱼以人工驯饲投喂较好，但鲫鱼不如鲤鱼等易于驯化和抢食性好，需要细心驯养，一次投喂至少 15～30 分钟。具体方法为放养当天不投喂也不驯饲，放养一天后开始，驯饲第一天和第二天，投饵前于驯

饲点驯化条件反射，不投饵或少投饵，第三天和第四天，于驯饲点边驯边投少量 0.5 毫米的颗粒或破碎饲料，坚持驯 30 分钟，驯化一周后，鲫鱼可上浮吃食，比食台投饲节约 40% 饲料。人工投喂要设置饲料台，或选择土质较硬的池底（或清去淤泥）作投饵点，防止饲料沉入泥中，造成浪费，也易于检查。

2. 肥料 鲫鱼喜食天然饵料，而天然饵料的繁殖生长，则需依靠水体施肥来提供其增殖的营养盐类。所以，施肥对促进水体中浮游生物、底栖动物、水生植物等的增殖极为重要。

在主养和以鲫鱼为主要配养对象的池塘中，必须做到合理地施肥，使池水保持足够的肥度，以提供鲫鱼较多、适口的天然饵料。

池塘施肥分施基肥和施追肥两种：

(1) 施基肥 瘦水池或新建鱼池，其底泥少或没有底泥，较难增肥，要改变底质营养状况，使之含有较多的有机质，能持久地向池水

中分解提供营养盐类，以增殖天然饵料生物，必须施基肥。

施基肥一般在冬季清整池塘后进行。这样使池塘在注水后，即可繁殖天然饵料生物，供投放的鱼种在没有得到人工饲料时，能摄食到较多的天然饵料（冬季鱼种放养季节，池塘一般很少投喂人工饲料。在此季节培肥水质，增殖天然饵料供鱼种摄食，就为今后的生长打下较好的基础）。施基肥的数量，视池塘肥瘦、肥料种类，每亩施数百千克至上千千克不等。施基肥的肥料，以人、畜粪肥为好，绿肥、厩肥也可。

池底淤泥过多的肥水池塘，可少施或不施基肥。

（2）施追肥 由于鱼的摄食，天然饵料生物不断被消耗，水中的营养盐类也随之不断消耗（转化到鱼的增重和代谢活动中）。为保证池中鱼有较充足的天然饵料，也就必须不断地补充水中被消耗的营养盐类，保持饵料生物增

殖的经久不衰。因此，须施用追肥，以保证池水持久稳定的肥度。

施追肥的原则为及时、均匀和少量多次。当水色开始变淡时，就应及时适量地加施追肥，经常保持水质的相对稳定。

施追肥应注意避开食场和天气闷热、气压低的阴雨天，以免产生不必要的损失。施肥量视水质肥瘦及季节、水温、天气等情况确定。一般以池水透明度的大小来决定是否施肥和施肥量。鲫鱼要求水质肥一些好，透明度在25～35厘米之间为宜。若透明度在40厘米以上，说明水瘦，应及时追肥。若透明度在20厘米以内时，则说明池水过肥，不宜追肥，反而应加注新水。

总的来说，为了使鲫鱼能在池塘中有一个良好的生长环境和尽可能快地生长，就必须做到合理地施肥和科学地投饲，使池塘水质达到并保持“肥、活、嫩、爽”，保证鲫鱼能有均匀、量足、质优的饲料供给。

六、鲫鱼的疾病及防治

鱼类发病，可由生物病原和非生物因素引起。生物病原引起的鱼病有病毒、细菌、真菌和藻类感染的传染性鱼病和由各种寄生虫寄生的侵袭性鱼病；非生物因素则是由其他生物或机械物理、化学等引起的。此外，还有一些直接吞食或间接危害鱼类的敌害生物，如水鼠、水獭、水鸟、蛙类、凶猛鱼类和水生昆虫等。但是鱼类的发病，除上述环境条件和病原体外，还和机体本身的免疫能力和对疾病、环境的敏感性（抵抗力）有关。

（一）鱼病的预防

鲫鱼和其他鱼类一样，防病措施主要有：鱼池的清塘、消毒，鱼种消毒，饲料消毒（包

括施的粪肥)，食场消毒，工具消毒。鱼病流行季节前的药物预防，如漂白粉、生石灰、敌百虫等药物全池遍洒，土霉素等制成药饵口服。5、6月每月用1次敌百虫 $0.3\sim 0.5$ 克/米³或硫酸铜、硫酸铁合剂 0.7 克/米³全池泼洒杀灭体表及鳃上寄生虫；7、8月每月用1次生石灰 $15\sim 20$ 千克/亩全池泼洒消毒和调节水质。在北方地区，银鲫春季从越冬池出来后，很容易患水霉病、竖鳞病、烂腮病等疾病，要注意预防。

（二）主要鱼病及治疗

鲫鱼发病季节主要在春季。鱼病发生在亲鱼、后备亲鱼和鱼苗。亲鱼、后备亲鱼的鱼病有水霉病、竖鳞病、烂腮病、寄生虫病、爆发性出血病和锚头蚤病等；鱼苗的疾病有鱼苗气泡病和鱼苗水肿病。

1. 爆发性出血病

【病原】致病菌为点状产气单胞菌和非霍

乱弧菌。

【症状】凡患此病的白鲫及异育银鲫等的鲫鱼，症状基本上均比较相似，即各鳍基部或末端、口腔、鳃盖及眼睛充血。严重者全身充血。若剥开皮肤，可见全身肌肉呈点状或不规则的出血。剖腹检查时，肾脏、肠管充血，鳔也不同程度地充血。

【危害情况】1 冬龄及成鱼容易患上出血性败血病，发病的季节各地不同。上海、江苏一带，从3月底开始一直延续至10月，其中4~8月为发病高峰期。发病时的水温一般在10~30℃左右。发病时，往往是鲫、白鲫和异育银鲫最早出现死亡。严重的，池中异育银鲫的死亡率可达90%以上。

【防治方法】

①做好放养前的清塘消毒工作，养殖期间，定期消毒防病。消毒用药有漂白粉、二氯异氰尿酸钠、三氯异氰尿酸、二氧化氯等，按说明使用。

②按 2:5:3 的比例 ,合用黄芩、大黄和黄柏拌饵投喂 2~4 克 /千克体重 ,连用 4~6 天。

③如发生该病 ,施用针对此病的商品鱼药 ,按说明书使用。如 A、采用鱼服康 A 型和 B 型拌入人工颗粒饲料之中 ,同时全池泼洒 25 毫克 /升的生石灰 1 次。预防则每 100 千克鱼体重用 50~100 克拌饵 ,1 天 1 次 ,连用 3 天。每隔 15 天 ,重复一个疗程。治疗则每 100 千克鱼体重用药 150~200 克 (B-I 型用量 100~150 克)拌饵 ,1 天 1 次 ,连用 3 天。若病情较重 ,间隔 3 天后 ,重复一疗程。B、鱼血散 :按 0.1% 鱼体重给药拌饵。1 天 1 次 ,连用 7 天。

2. 水霉病

【病原】水霉菌。

【症状】在孵化阶段 ,水霉病的感染对象主要是未受精的死卵或质量差的受精卵或胚胎。水霉菌丝着生在卵膜上 ,菌丝从卵膜内吸取营养。丛生在卵膜上的菌丝呈灰白色絮状放射排列。鱼体受伤后 ,寄生在体表的水霉菌呈

白色的绒絮状。

【危害情况】常发生在鲫鱼的胚胎孵化阶段和成鱼饲养阶段的早期。孵化阶段，水霉病的发生，在一定程度上将影响到受精卵的孵化率。鱼体发生水霉病，严重的可造成鲫鱼鱼种的大批死亡。特别是在早春季节，鱼种经捕捞或长途运输后，造成鱼体受伤，极易传染水霉病，染病鱼的死亡率高的可达 30% ~ 40%，较轻的影响鱼体健康，生长减缓，重则导致死亡。

【防治方法】

①主要是调节好水质，避免鱼体受损，尤其在搬运白鲫时的操作必须轻、快。

②提高鱼卵质量，主要是提高鱼卵的受精率，尽量减少死卵。特别是脱黏流水孵化时，要尽量减少卵子结团成块，减少人为造成死卵。

③鱼巢及孵化工具消毒，静水孵化时，在孵化前将鱼巢用 4% 食盐水浸泡半小时或用

3%~5%的福尔马林溶液浸洗2~3分钟。

④流水孵化发生水霉病时，用3~5克/米³的亚甲基蓝处理，下药时，需停水5~10分钟，并用人力搅动鱼卵，防止鱼卵沉积造成缺氧。

⑤鱼池鱼种发病时，用万分之四的食盐和万分之四的小苏打合剂全池泼洒，或用5%的食盐溶液浸泡鱼体3~5分钟，有一定的疗效。

3. 黏孢子虫病

【病原】黏孢子虫引起。

【症状】病鱼体色呈灰黑色，鱼体瘦弱，觅食能力差，浮于近水面处，有时亦奔游一阵。鱼体表因黏孢子虫寄生而出现脓泡状圆形小点。寄生于鱼鳞下的黏孢子虫，形此泡囊，由于泡囊逐渐增大，病鱼鳞片不同程度的竖起，造成体表肿胀，有的肌肉溃烂。刺破肿胀部位时，常有淡黄白色的脓样液体流出。寄生部位常位于鱼头颈后部（背鳍前方）为多。

【危害情况】白鲫、银鲫等鲫鱼品种都会

感染。由于黏孢子虫的寄生，大量营养被消耗，鱼体瘦弱且觅食能力差，对外界适应能力差，生长缓慢，严重时甚至死亡。鱼经黏孢子虫寄生后，影响成鱼的商品价值。

【防治方法】

①做好苗种的检疫工作，预防以生石灰为主。

②进行池塘的彻底清塘消毒，消灭病原。

③鱼种消毒，鱼种放养前，用 500 克 /米³高锰酸钾浸洗 30 分钟，或是用 500 克 /米³石灰氮悬浮液浸洗鱼种 30 分钟，能杀死大部分的孢子。

④日常要调节好水质，同时也要严防病鱼带进饲养池中。

⑤混合堆肥肥水，用混合堆肥法代替大草或粪肥直接肥水的办法，在一定程度上可预防此病。

⑥及时处理病死鱼，患有黏孢子虫病的死鱼，要及时从池塘中捞出埋掉，以避免病死鱼

体表的虫体孢子散落池水中，被其他鱼体接触或吞食而感染其他鱼体。同时对接触过患病鱼的工具，需用浓石灰水或 0.5 克 /米³晶体敌百虫与 0.5 克 /米³硫酸铜混合溶液浸泡，以防再度感染。

⑦目前尚无专门治疗的理想药物，发病时常采用 0.5 克 /米³晶体敌百虫（含 90%）与硫酸亚铁 0.5 克 /米³合剂，全池均匀泼洒 3~4 次，每次约间隔 5 天，在一定疗效。

4. 锚头蚤病

【病原体】锚头蚤雌虫（图 17）。

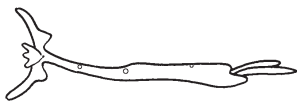


图 17 锚头蚤

【症状】锚头蚤以头胸部插入鱼体的肌肉和鳞下。在寄生部位，肉眼可见针状的虫体。

因外表看似插了针一样，所以，也称“针虫病”。当锚头蚤大量寄生时，鱼看上去像披着蓑衣，故又称此为“蓑衣虫病”。被寄生的鱼体，身体消瘦，食欲减退，呈现急躁不安。被虫体寄生的部位，由于虫体的钻入，造成其周围组织发炎、红肿和因溢血造成的红斑。

【危害情况】影响鱼的生长发育，严重时造成鱼死亡和严重影响亲鱼性腺发育。

【防治方法】

①彻底清塘，可杀灭水中锚头蚤幼虫及虫卵。

②鱼种消毒，在放养鱼种及亲鱼池盘存清池时，如发现体表有锚头蚤寄生，可根据不同水温，配制不同浓度的高锰酸钾溶液浸泡鱼体。水温 20℃ 以下时，用 20 克/米³，浸洗 1.5~2 小时，水温 20℃ 以上时，则用 10 克/米³，浸洗 1.5~2 小时。

③在发病季节用 0.2~0.5 克/米³晶体敌百虫全池泼洒，在半个月时间内，连续用药

2~3 次。

④改变池塘水质环境，在生产实践中，常用施有机肥的方法，治疗锚头蚤病。在发病鱼池中，施入大量有机粪肥，改变池塘水质，使池水迅速变肥，经过一段时间，绝大部分虫体就会自行脱落而达到治疗目的。

5. 竖鳞病

【病原】水型点状极毛杆菌。

【症状】病鱼体表粗糙，部分鳞片（有时半数以上）向外张开，鳞囊内积聚半透明或含有血液的渗出液，鳞片竖起。有时常常伴有鳍基充血，皮肤轻微出血发炎，脱鳞处形成红色溃疡，眼球突出，腹部膨胀等症状。随着病情的发展，病鱼游动迟钝，呼吸困难，继而腹部向上，持续 2~3 天后死亡。

【危害情况】此病发生在春、夏季。病鱼交叉感染。因此病鱼越来越多，病情越来越严重，有时一口塘感染率可达到 50% 左右，以小塘最为严重。病因是由于鱼体受伤，池水污

浊（特别是使用老水）和鱼体抗病力降低而引起。

【防治方法】

①在出池捕鱼时，操作要细心，防止鱼体受伤，鱼体用 3% 食盐水或 3% 小苏打混合液浸洗 10~15 分钟。

②用土霉素按饲料量的 5% 添加，做成药饵投喂。

③全池泼洒苦参，使池水呈 1.0~1.5 毫克/升的浓度；也可以按 1~2 克/千克鱼体重的药量拌饵投喂，连用 4~6 天。

6. 烂鳃病

【病原】黏细菌类。

【症状】病鱼鳃丝腐烂带有污泥，鳃盖骨内表皮往往充血。严重时病鱼鳃盖内中间部分内膜常腐蚀成一个不规则的圆形透明小窗（俗称开天窗）。烂鳃病除细菌病原外，寄生虫也可引起烂鳃。

【危害情况】此病是鲫鱼较严重病害之一，

流行广，危害大，全年发生，4~10月为流行季节。

【防治方法】

①鱼出池时要用3%~4%的食盐水浸洗。

②按产品说明使用漂白粉、二氯异氰尿酸钠、三氯异氰尿酸、二氧化氯等消毒药品对养殖水体消毒，预防烂鳃病的发生。

③全池泼洒聚维酮碘（有效碘1.0%），幼鱼池0.2~0.5毫克/升，成鱼池1~2毫克/升。

④按2:5:3的比例，合用黄芩、大黄和黄柏拌饵投喂：2~4克/千克体重，连用4~6天。

7. 气泡病

【病原】池水过肥，水中藻类大量光合作用使池水气体过饱和，水中出现大量的小气泡，误被鱼苗作为食物吞食。

【症状】肠道内积累较多气泡，导致鱼体上浮，不能正常游动和下沉。

【危害情况】 发生在鱼苗孵化期间，严重时可引起大量死亡。

【防治方法】 迅速换水或注入新水，可防止病情恶化，病情轻的能在清水中排出气泡，恢复正常。

8. 鱼苗水肿病

【病因】 尚不清楚，估计是饵料单一引起的营养缺乏症。

【症状】 鱼苗孵化后投喂鸡蛋黄 5~6 天，如不及时下塘或出售，再继续投喂鸡蛋黄，鱼体肿大，水中观察形如蝌蚪，体淡蓝色，不久鱼苗死亡。

【危害】 发生在鱼苗孵化期间，病较轻时影响出售或养殖，严重时可引起大量死亡。

【防治方法】 鱼苗孵化后，及时下塘或出售。

9. 车轮虫病

【病原】 车轮虫。

【症状】 病鱼体表或鳃部寄生车轮虫后，

鱼体会分泌出大量黏液，病鱼消瘦，游动缓慢，有时嘴圈发白，间隔性侧游，呼吸困难，常群游于池边。

【危害情况】 主要发生在夏花鱼种培育阶段。流行季节 5~8 月，高峰期 6~7 月。如不及时治疗，可在短时间内造成大批死亡。特别是寄生在鳃部的车轮虫，常成群聚集在鳃的边缘和鳃丝的缝隙里，影响鳃的呼吸机能，加速幼鱼死亡。

【防治方法】

①硫酸铜和硫酸亚铁合剂(5:2)按浓度 0.7 克/米³全池泼洒，或者分 2 天泼洒，每天各半，后者比较安全。

②或用一些商品鱼药防治，按药品说明书使用。

10. 烂尾病

【病原】 由细菌引起。

【症状】 尾鳍充血糜烂，严重者则尾鳍全部脱落及危及尾柄的肌肉，腐肌上丛生水霉

(由水霉菌引起)，病鱼最终浮于水面，游动无力，乃至死亡。

【危害情况】在江浙、上海地区发病的时间，以3月为最多，但由烂尾病引起死亡远比起由出血性疾病引起鱼的死亡数量少得多。

【防治方法】

①用生石灰浆水匀泼全池，使池水含石灰的浓度为20~30克/米³。

②做好放养前的清塘消毒工作，养殖期间，定期消毒防病。

③发病时用漂白粉(1.0~1.5毫克/升)、二氯异氰尿酸钠(0.3~0.6毫克/升)、三氯异氰尿酸(0.2~0.5毫克/升)和二氧化氯(0.1~0.2毫克/升，严重时0.3~0.6毫克/升)等全池泼洒，消毒养殖水体。

七、鲫鱼苗种及成鱼运输

（一）苗种运输

1. 准备工作 做好运输前的准备工作是获得运输成功的基本条件。在运输前，必须先联系好运输工具，还必须做好转运的衔接工作，做到“人等鱼”和“水等鱼”，尽量缩短运输时间，提高苗、种运输的成活率。

运输前必须注意鱼苗的体色，孵化时间过长的鱼苗，不宜作长途运输，最好先进入捆箱暂养，每 10 万尾鱼苗喂一只蛋黄，在鱼苗进食 3 小时后，将捆箱中污物除去，选择体质强壮的鱼苗进行运输。鱼种运输，要提前做好拉网锻炼。

2. 运输工具和方法 鲫鱼鱼苗运输主要

有尼龙袋充氧密封运输和帆布篓、木桶运输。

(1) 尼龙袋充氧密封运输 现在鲫鱼苗的运输主要采用此法，适用于水、陆、空多种交通工具装运。它的优点是体积小，使用捞带方便，装运密度大，鱼苗成活率高。常用的尼龙袋规格为 $70\text{ 厘米}^2 \times 40\text{ 厘米}^2$ ，一般每袋盛水约 $1/3$ 左右，所装水水质要好，最好水温要与育苗水水温一致。若运输时间在 $20\sim 30$ 小时，每袋可装 $5\text{ 万} \sim 7\text{ 万}$ 尾，若 20 小时以内，每袋可装鱼苗 $10\text{ 万} \sim 15\text{ 万}$ 尾， 3 厘米左右的夏花则装 $5\,000 \sim 8\,000$ 尾。鱼苗装入尼龙袋后先排去袋内空气再进行充氧，充进去的氧量必须适度，袋口用带子、包装绳或橡皮筋扎好，严防漏气，最后装入硬纸箱或泡沫箱内，包装捆扎牢固或封好箱。尼龙袋在使用前应检查是否破裂漏气，并避免尼龙袋和地面直接接触。

(2) 帆布篓、木桶运输 此法较适合鲫鱼苗的短途运输。规格 1 米^2 的帆布篓装水约 $2/3$ 或 $4/5$ 左右（图 18），可放鱼苗 30 万 尾左右，

夏花装2万尾左右，以运输时间长短决定装运数量。由于鱼苗密度较大，容易发生鱼苗缺氧浮头，在运输过程中，要注意鱼苗、鱼种的活动情况及时地击水或送气、淋水增氧等，如击水、送气、淋水无效时，应立即换水。此外，每千克水中可加入青霉素2 000国际单位，可防止水质恶化。

一般，帆布篓适用于汽车和火车运输。

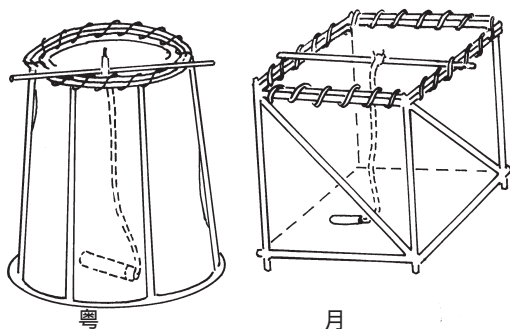


图 18 帆布篓

A. 圆形帆布篓 B. 方形帆布篓

如用火车运输，一节 50 吨的行李车厢，可装帆布桶或大木桶 24 只，途中一般用送气法，以增加水中的溶氧量。

长途运输途中都要喂食。一般在换水后 2 小时进行，喂后 2~3 小时吸一次沉淀物，切忌在喂食后马上换水，否则易引起鱼苗大批死亡。

(3) 肩挑运输 这种方法工具简便，成本低，桶中装水 $2/3$ ，不能太满，行程在一天以内，每担盛水 20~25 千克，可装鱼苗 4 万~6 万尾或夏花 5 000~6 000 尾，10 厘米鱼种则可装 1 000~2 000 尾。

(二) 成鱼运输

1. 充氧尼龙袋运输 运输时须用乳胶管套住鱼体的背鳍、胸鳍鳍条的硬棘，防止鳍条刺破尼龙袋，更安全的措施是将尼龙袋放入待制的泡沫箱里，盖上泡沫盖，用密封胶封死，放入纸箱中，这种运输方式多用于亲鱼的引种

运输。

2. 鱼篓、帆布箱运输 这种运输方式适合汽车、火车和轮船的运输。容器的装水量约占容量的 $\frac{2}{3}$ ，水与鱼的比例为 3:1 或 2:1。运输途中需不断地增氧，为此，需配有小型汽油机或氧气瓶；并接上送气管和支管，再在支管下端用砂芯连接，用铁器或其他东西固定在篓底，另用止水夹控制进气量。

3. 活鱼车运输 活鱼车有 4 吨和 2 吨两种规格，主要由活鱼箱、增氧系统、水泵和动力系统三部分组成。活鱼车在运输途中不换水也不加水，利用淋水增氧系统，使活鱼箱内原水循环使用。4 吨活鱼车冬季可装成鱼 1 500 千克左右，24 小时成活率达 90% 以上。

长途运输的亲鱼必须进行锻炼，让鱼在网箱中饲养一段时间，让其排除粪便和黏液，以便保持活鱼箱内水质良好，提高运输成活率。