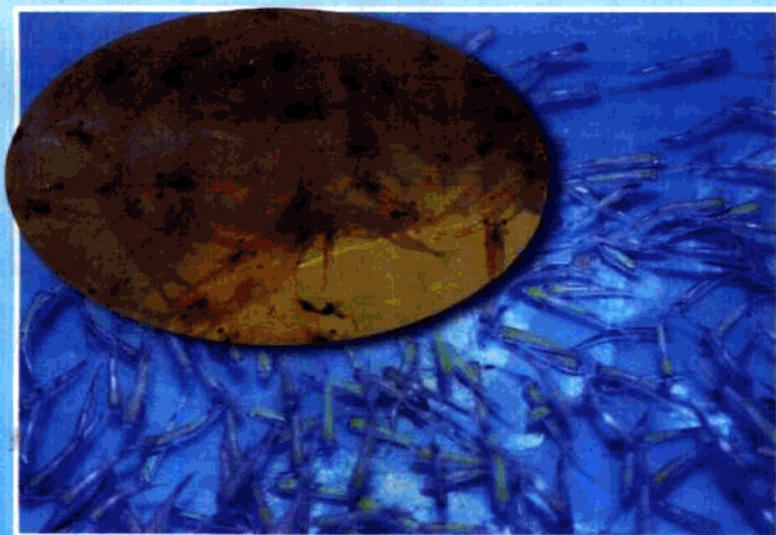




九亿农民致富丛书

鱼虾苗种培育新技术

王建新 编著



中国农业出版社



Z141422

S-49
NG157



九亿农民致富丛书

鱼 虾 苗种培育新技术

王建新 编著

+S962
+S965
+S966



NK00/60

中国农业出版社

内 容 提 要

本书详细地介绍了青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鲂，以及目前重点推广的名特优养殖品种罗非鱼、鳊鱼、罗氏沼虾和青虾的苗种培育新技术。书中以四大家鱼和罗氏沼虾为重点，从亲鱼（虾）培育、亲鱼（虾）运输、人工繁育前的准备、催产、鱼卵收集、人工授精、鱼卵质量鉴别、亲鱼产后处理、鱼卵孵化、出苗、幼体培育及鱼（虾）苗的质量鉴别等。对苗种培育的共性作了详尽地阐述和说明。其余品种，则重点介绍特性内容，以期主次分明。

本书图文并茂，深入浅出，技术成熟，实用性和可操作性强，适于养殖户阅读，同时可供广大农村青年和科技推广人员参考。

作者地址：江苏省无锡市宝界桥

中国水产科学研究院淡水渔业研究中心

邮政编码：214081

出版说明

党的十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“农业的根本出路在科技、在教育。”兴农靠科技，致富也靠科技。实践证明，农业科技图书对于普及农业科学实用技术，提高农民科技素质，具有实际的指导作用。

为贯彻落实党的十五届三中全会精神，我社在1997年推出的大型科普丛书《中国农村书库》基础上，又组织编写了《九亿农民致富丛书》，为农业科技推广、农业教育、农民致富服务。这套丛书以具有一定文化程度的中青年农民和乡村干部为对象，内容涉及农作物、蔬菜、果树和花卉、食用菌栽培技术及病虫害防治，畜禽饲养技术及其疾病防治，水产养殖，农产品贮藏保鲜加工等。计划出版160余种，每种6万~8万字。以单一种植、养殖品种或单项技术立题，不求面面俱到和常规系统性，以文字叙述为主，语句通顺、技术内容通俗易懂、易操作、方便读者阅读为特色。作者均为具有推广实践经验和一定写作水平的专家、技术人员及教师。

《九亿农民致富丛书》是我社员工和农业
科教界专家奉献给广大农民朋友的又一科技
“星火”，衷心希望受到广大读者的喜爱！

中国农业出版社

1999年1月

前 言

随着生活水平的提高,人们对水产品的需求量不断增大,从而促进了淡水养殖业的蓬勃发展,给养殖户带来了前所未有的好前景。同时,也给苗种培育技术带来了新的问题。养殖量的增长必然造成苗源紧张,捕捞的天然鱼苗已远远不能满足广大养殖户的需要,只有依靠提高人工育苗技术,才能从根本上解决苗种问题。

为了适应当前鱼虾养殖业发展的新形势,提高育苗者的繁育水平,满足广大农村青年对鱼虾育苗新技术的迫切需要,我们编写了《鱼虾苗种培育新技术》一书。本书重点介绍了我国常规养殖品种青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊,以及目前推广的名特优养殖品种罗非鱼、鳊鱼、罗氏沼虾、青虾的苗种培育新技术,力求深入浅出、通俗易懂,实用性和可操作性强,可供农村专业户、渔技员和科技推广人员参考应用。

由于编者水平所限,时间仓促,书中错误疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

1998年10月

目 录

出版说明

前言

一、概述	1
二、主要养殖鱼类的繁殖习性	2
(一) 食性	2
(二) 繁殖习性	3
三、青、草、鲢、鳙的人工繁殖技术	7
(一) 亲鱼培育	7
(二) 家鱼人工繁殖前的准备	13
(三) 催产	25
(四) 产卵池的管理和鱼卵的收集	30
(五) 人工授精	31
(六) 鱼卵质量的鉴别	33
(七) 亲鱼的产后处理	33
(八) 鱼卵孵化	34
(九) 出苗	37
(十) 鱼种培育	38
(十一) 鱼苗及夏花的质量鉴别	39

四、鲮鱼的人工繁殖技术	40
(一) 收集亲鱼	40
(二) 亲鱼培育	41
(三) 催产与孵化	42
五、鲤鱼的繁殖技术	44
(一) 亲鱼培育	48
(二) 产卵季节	48
(三) 产卵	49
(四) 孵化	52
(五) 鲤鱼的苗种培育	53
(六) 鱼种培育	55
(七) 鲤鱼的运输	56
六、鲫鱼的苗种繁育技术	59
七、团头鲂的人工繁殖技术	60
(一) 亲鱼的选择与喂养	60
(二) 催情、产卵	61
(三) 鱼卵的孵化	62
八、罗非鱼的苗种培育技术	63
(一) 亲鱼选择	64
(二) 亲鱼放养	65
(三) 繁殖和捞苗	65
(四) 罗非鱼早繁技术	66
(五) 罗非鱼集中产卵技术	67

九、鳊鱼的苗种繁育技术	68
(一) 鳊鱼的习性	68
(二) 鳊鱼的人工繁殖	69
十、罗氏沼虾的育苗技术	75
(一) 形态特征	75
(二) 生态习性	76
(三) 生殖习性	77
(四) 蜕壳和生长	78
(五) 育苗场的设施	86
(六) 亲虾的选择和运输	90
(七) 亲虾培育	92
(八) 溞状幼体培育	96
十一、青虾苗种的繁育技术	103
(一) 青虾的生物学特性	103
(二) 青虾的繁殖习性	104
(三) 青虾苗的繁育	106
附录 渔业水域水质标准 (TJ35—79)	110

一、概 述

自 1958 年首次突破鲢、鳙鱼的人工繁殖以来，我国主要养殖鱼类的鱼苗都是人工繁殖的。人工繁殖鱼苗的生产性企业已达到较大的规模和数量，全国鱼苗年产量已达 800 亿尾以上，为我国淡水渔业的发展提供了充足的苗种来源。

罗氏沼虾苗种的生产量较大，目前大多采用工厂化人工育苗，主要采用天然海水育苗和人工海水育苗两种方式。青虾的工厂化人工育苗刚刚开始，目前大多数养殖单位仍采用向池中投放抱卵虾，让其自繁自育的方法获得苗种，青虾苗种的生产单位还不多。随着青虾养殖业的发展，青虾的苗种生产将越来越引起人们的重视。

二、主要养殖鱼类的繁殖习性

(一) 食性分类

我国鱼类资源十分丰富，仅淡水鱼类就有 800 余种，有经济价值的约 250 多种。其中，体型大、产量高的重要经济鱼类有 40 多种，主要养殖鱼类约 20 多种。从食性上可分为植物食性、杂食性和肉食性三大类。了解这方面的知识后，可为亲鱼培育和苗种繁殖工作打好基础。

1. 植物食性鱼类 典型的植物食性鱼类有鲢鱼和草鱼。鲢鱼主要滤食浮游植物。草鱼主要以草为食。鳙鱼鳃耙缝隙比鲢鱼大，主要滤食浮游动物，也滤食浮游植物。白鲫与鳙鱼相似，能滤食部分浮游生物，也食人工饲料。鲂、鳊、鲮等鱼以水草、植物碎屑、附着藻类等植物饵料为主，也喜食商品饲料。这类鱼一般养殖成本低，占我国淡水鱼养殖产量的 70% 以上。

2. 杂食性鱼类 养殖鱼类中除个别几种营肉食性外，其他鱼类，包括前面讲的草食性鱼类，都具有广泛的食谱。杂食性鱼类在食物充足的情况下，经常挑选多种喜食的食物种类。这类鱼主要特点是食性杂，适应性强，分布广，可高密度集约化养殖，主要有鲤、鲫、鳊、罗非鱼、淡水白鲳和泥鳅等。

3. 肉食性鱼类 肉食性鱼类是以动物性饵料和鲜活鱼虾

为主要食性的鱼类，国外养殖比较普遍。国内除了几种传统品种外，肉食性高档鱼类的养殖起步较晚，在市场经济条件下，由于其价格较高，这类鱼的“养殖热”正在兴起，主要有青鱼、鳊鱼、黄鳝、鳙鱼、乌鳢、虹鳟、加州鲈等。这些鱼所需的鲜活饲料来源困难，商品饲料成本高，生产上有一定风险，有的苗种人工繁殖还没有全面掌握，因而限制了它的发展规模和速度。

(二) 繁殖习性

1. 性腺发育 亲鱼是用来繁殖的雌鱼和雄鱼的总称。选择亲鱼的重要根据是其性腺发育状况。亲鱼的性腺发育可分为六期，其不同阶段的特征如下：

第一期：性腺呈细线状，紧贴于鳔的两侧上方体腔膜上。肉眼分不出雌雄。

第二期：卵巢呈扁带状，淡肉色，半透明，卵巢表面有微血管分布，肉眼分不出卵粒。精巢呈肉白色、线状。

第三期：卵巢增厚扩大，呈青灰色，卵巢膜上出现黑色素，肉眼能分出卵粒，但不能分开。精巢增粗，呈圆杆状，表面可见下陷纹路和血管，呈不透明的乳白色，挤不出精液。

第四期：卵巢丰满，一般呈棕黄色或青灰色，卵细胞逐渐长足。精巢增粗，表面观察，血管和纹路明显，呈乳白色，不能挤出精液。

第五期：卵巢内卵细胞成熟，由不透明转为半透明状，卵粒能跌入卵巢腔中，轻压鱼腹部，有卵粒从生殖孔流出。精巢充分成熟，腺体膨大，呈乳白色，精巢内精子呈流动状态，

轻碰腹部即有精液流出。

第六期：大部分卵已排出，包膜松弛，血管充血，体积缩小，呈紫红色或咖啡色，卵巢内尚有少量卵粒。排精后的精巢，腺体萎缩，呈玫瑰色，精巢内还残存一些精子。

2. 产卵 鱼类大多数有一定的繁殖季节，多数是在春夏季。我国的大部分主养鱼类的繁殖力都很强，怀卵量也都很高。一般肉食性鱼类，尤其是以活鱼虾为食的鱼通常怀卵量相对较少。

鱼卵主要可分为浮性卵、半浮性卵和粘性卵。一般漂浮性的卵比粘性卵孵化时间短，生产上漂浮性卵通常用孵化缸或环道流水孵化，粘性卵一般采用先让其粘附在鱼巢上，然后放入静水、或流水池中、或孵化环道等孵化设备中孵化，也可采用人工授精，脱粘处理后再放入孵化缸或环道中。

3. 鱼类胚胎发育 鱼卵由卵膜、细胞质和细胞核组成。细胞质含有大量的卵黄。受精后的卵，卵膜迅速膨胀，细胞质向卵球的一端集中，形成胚盘，称为动物极；另一端称为植物极，为鱼胚胎发育提供营养物质。胚胎发育从动物极开始，一般按下列顺序进行（图1）：

卵裂：卵细胞分裂阶段。

囊胚期：细胞继续分裂，外面形成一个由多层细胞组成的壁，内部空腔中有一个胚胎，叫做囊胚。

原肠期：囊胚层向植物极方向下包，同时又向内卷，下包的区域越来越大。

神经胚期：囊胚层继续向下包，囊胚层包围卵黄约 $4/5$ ，背面中央有一条向前伸展的脊索。

体节出现期：头显露出来，背部出现肌节。

尾芽期：胚体后端腹面有一圆锥状尾芽，眼囊变圆。

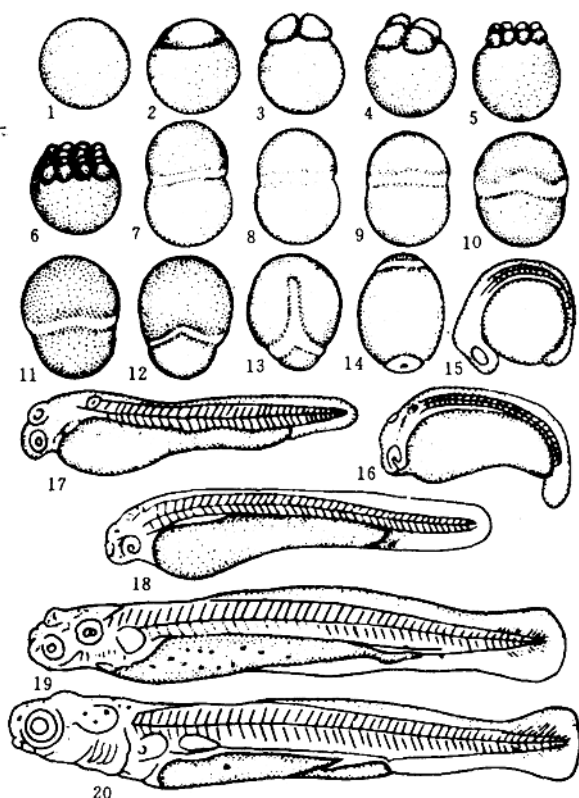


图 1 鲢鱼的胚胎发育

1. 受精卵 2. 单细胞期 3. 二细胞期 4. 四细胞期
5. 八细胞期 6. 十六细胞期 7. 囊胚早期 8. 囊胚中期
9. 囊胚晚期 10. 原肠早期 11. 原肠中期 12. 原肠晚期
13. 神经胚期 14. 胚孔封闭期 15. 尾芽期 16. 肌肉效应期
17. 心跳期 18. 孵化期 19. 鳃形成期 20. 肠管形成期

肌肉效应期：肌肉收缩使胚体摆动。

心跳期：在卵黄囊头端脊索下方，可以看到管状的心脏开始搏动。

出膜期：胚胎破膜而出。

仔鱼期：从胚胎孵出到鱼苗开始摄食阶段。

三、青、草、鲢、鳙的人工繁殖技术

（一）亲鱼培育

亲鱼培育是搞好人工繁殖的关键，一定要自始至终切实抓好。

青、草、鲢、鳙“四大家鱼”的亲鱼一般都采用二级培养。即首先从大江大河中采集天然鱼苗，放入较大的水面（如湖、水库）培育成性成熟年龄的较大个体，然后移入池塘小水体，进一步强化培育。也有直接在池塘中将鱼种培育成成熟亲鱼的。在池塘中直接将人工繁殖的鱼苗培育成的亲鱼，要注意避免近亲交配，最好从外地渔场引进雄亲鱼与本场的雌亲鱼进行交配，这样生产的鱼苗可避免因近亲繁殖造成的退化现象。

1. 亲鱼的收集 收集亲鱼一般南方在冬季，北方在春、秋季湖泊、水库大捕捞时进行。这时水温低，便于运输，鱼体也不易受伤。收集亲鱼前要准备好车、船等运输工具。在已牵捕起来的大批成鱼中挑选亲鱼，要做到操作轻、速度快。

（1）成熟亲鱼的年龄和体重 “四大家鱼”性成熟年龄由于南北方气候条件不同而有所差异，南方成熟早，北方成熟晚。也有因饲养水体条件差和长期近亲繁殖，出现成熟个

体小和早熟的现象。各地青、草、鲢、鳙亲鱼开始繁殖的年龄和体重见表1。

表1 青、草、鲢、鳙鱼开始繁殖的年龄和体重

品 种	流 域	青 鱼		草 鱼		鲢 鱼		鳙 鱼	
		雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
珠江流域	年龄 (足龄)	6	5	5	4	4	3	5	4
	体重 (千克)	13	10	6	5	4	3	8	8
长江流域	年龄 (足龄)	7	6	5	4	4	3	6	5
	体重 (千克)	15	13	7	5	5	3	10	8
黄河流域	年龄 (足龄)	—	—	6	5	5	4	7	6
	体重 (千克)	—	—	8	6	5	3	10	8
黑龙江流域	年龄 (足龄)	—	—	7	6	5	4	8	7
	体重 (千克)	—	—	8	6	5	3	13	8

(2) 雌、雄亲鱼的鉴别 收集亲鱼时雌雄性别的选择,一般以胸鳍和腹鳍的外观为标准。另外,在同一个水域里,同一批同龄鱼中,个体大的雌性多,而相对个体小的雄性多。四大家鱼的雌雄鉴别见表2。

2. 亲鱼运输 收集亲鱼大多在冬季和早春进行。适宜水温为5~15℃。这时亲鱼活动强度减弱,又不至于冻伤。运输工具主要有车、船和飞机等。在水网地区近距离运输时,可用活水船。火车、汽车作为运输工具时,要在车厢内设帆布箱。

(1) 亲鱼运输前的准备 由于亲鱼个体大,价值高,收集不容易。因此,准备工作要特别充分,事前制订周密的运输计划,对运输工具、消毒药物、麻醉药物、充氧设备、尼龙袋、鱼篓等都要仔细检查。如需要中途换水,则必须预先联系或商定地点。捕鱼和运输时间要衔接好。池养亲鱼需转运时,前1~2天应停止喂食,以减少运输途中的排泄物。