

石斑鱼高效养殖

农民
2
元
丛
书

福建科学技术出版社



石斑鱼高效养殖

王涵生

福建科学技术出版社

(闽) 新登字 03 号

图书在版编目 (CIP) 数据

高效养石斑鱼/王涵生编著. —福州: 福建科学技术出版社, 2000. 5

(农民 2 元丛书)

ISBN 7-5335-1664-8

I. 高… II. 王… III. 石斑鱼-海水养殖
N. S965.322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 14328 号

农民 2 元丛书

石斑鱼高效养殖

王涵生

*

福建科学技术出版社出版、发行

(福州市东水路 76 号)

各地新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

福州市荣利达印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 1.875 印张 38 千字

2000 年 5 月第 1 版

2000 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—10 000

ISBN 7-5335-1664-8/S · 208

全 50 册 定价: 100.00 元 (每册 2 元)

书中如有印装质量问题, 可直接向承印厂调换

序

为了适应农业和农村经济发展新阶段的要求，积极推进农业和农村经济的战略性调整，福建科学技术出版社组织有关专家深入农村调查研究，并精心策划出版了这套《农民 2 元丛书》。

这套丛书首批共 50 本。其主要内容为调整和优化农业生产结构服务，如提倡名、优、特品种，介绍果树、蔬菜、食用菌、药材、毛竹等作物的高效生产技术，着力于发展高效农业和创汇农业；大力介绍先进的养殖新技术，积极发展畜牧水产业；推广水果、药材、蔬菜、食用菌等农产品的储藏、保鲜、运输、加工技术，促进农产品的转化增值；介绍农村常用技术，如电机、柴油机、摩托车的修理，电气安装等，为发展农村小城镇和乡镇企业服务；同时还介绍了农民保健与疾病防治，以及农村应用文、对联、法律等知识，旨在不断提高广大农民的科学文化素质，加强农村基层组织、民主法制和精神文明建设。

这套丛书有四个特点：一是有的放矢，针对当前农业生产和农村生活急需解决的问题；二是实用性强，尽量避免深奥难懂的“为什么”，开门见山地介绍

“怎么做”；三是阐述方式深入浅出，通俗易懂；四是价格便宜，每本仅2元。总之，这套丛书面向农村，面对农民，让广大农民读者买得起，看得懂，用得上。

科技知识的普及与应用，对进一步发展农村经济，提高农民的生产和生活水平，具有极其重要的作用。我衷心希望通过出版这套《农民2元丛书》，把科技知识的力量带给广大农民，对农村经济的发展、农民增收，能起到积极的作用。

福建省人民政府副省长

卢广雄

2000.3

目 录

一、石斑鱼的生物学特性	(1)
(一) 形态特征	(2)
(二) 生态习性	(3)
(三) 生理学特征	(3)
(四) 年龄与生长	(4)
二、石斑鱼的人工繁殖	(5)
(一) 亲鱼的准备	(5)
(二) 亲鱼的产卵	(7)
(三) 受精卵孵化及胚胎发育	(9)
(四) 仔鱼、稚鱼和幼鱼的发育和生长	(13)
三、石斑鱼的人工育苗	(20)
(一) 育苗场场址及育苗设施	(20)
(二) 仔鱼的放养及培育环境	(23)
(三) 饵料种类及投饵方法	(24)
(四) 日常管理措施	(28)
(五) 育苗期三个死亡高峰的对策	(29)
(六) 育苗期间的病害	(30)
四、石斑鱼网箱养成	(31)
(一) 海区条件	(31)
(二) 网箱的规格与建造材料	(31)
(三) 网箱养殖的附属设施及设备	(33)
(四) 网箱的设置	(34)
(五) 苗种的放养	(34)
(六) 饵料及投喂方法	(35)

(七) 日常管理措施·····	(37)
五、石斑鱼池塘养成 ·····	(39)
(一) 场地条件及建池原则·····	(39)
(二) 清池及肥水·····	(40)
(三) 苗种的中间培育·····	(40)
(四) 养成日常管理·····	(41)
(五) 收成·····	(42)
六、石斑鱼潮间带封闭式水池养成 ·····	(43)
(一) 建池场所及池子的基本结构·····	(43)
(二) 放养规格和密度·····	(44)
(三) 投饵及日常管理·····	(45)
(四) 收成·····	(46)
七、病害防治 ·····	(46)
(一) 细菌性疾病·····	(46)
(二) 寄生虫病·····	(47)
(三) 其他疾病·····	(50)
(四) 赤潮·····	(51)
附录 经济效益分析 ·····	(52)

一、石斑鱼的生物学特性

通常所说的石斑鱼是鲷科、石斑鱼亚科、石斑鱼属的鱼类。全世界共有 100 多个种，广泛分布于印度洋、太平洋、大西洋的热带亚热带海域，为中下层底栖肉食性鱼类，性凶猛，不集群，活动于岩礁洞穴、珊瑚礁丛间。据不同作者报道，我国约有 30~50 个种，分布于从舟山群岛以南至东京湾间的海域。

本属鱼均为美味高级鱼类，在中国大陆、香港、台湾、日本、东南亚各国，尤其是华人、华裔的社会或社区极受欢迎，经济价值甚高。

石斑鱼为雌雄同体，雌性先成熟，雌鱼达一定年龄时，即发生性转化，变为雄鱼。就个体大小而言，石斑鱼可分为大型和小型两种。小型的如赤点石斑鱼和青石斑鱼，在养殖条件下，2~3 龄体重达 0.3~0.5 千克时，分别可以发现性腺成熟的雌雄个体。大型的如巨石斑鱼、龙胆石斑鱼、点带石斑鱼、芝麻斑、老虎斑以及马拉巴斑等，其性腺成熟的年龄为 5~6 年，体重 3~5 千克。

石斑鱼中养殖最早、最多的是赤点石斑鱼。赤点石斑鱼俗名红斑、红鲙、绘鱼，福建、广东许多地方还称之为“正斑”，以示其在石斑鱼类中的名头和地位。其商品规格为 400~1200 克，小于 400 克的作为苗种用于养殖。苗种除少量是人工苗种外，主要均为天然苗种。生长较慢，一般要养殖 16~18 个月才能达到商品规格。本书以赤点石斑鱼为例，介绍其养殖方法。

（一）形态特征

赤点石斑鱼体呈长椭圆形，侧扁而粗壮，背缘和腹缘圆弧形，尾柄侧扁。口较大，稍倾斜，下颌稍突出。前鳃盖骨后缘具细锯齿，下缘光滑。鳃盖骨后缘具3扁平棘，中央棘较大。体被小栉鳞，头部除上下颌外均被细鳞，侧线完全，与背缘平行。背鳍 $\text{XI}-16$ ；臀鳍 $\text{III}-8$ ；腹鳍 $1-5$ ；尾鳍 $17-18$ 。背鳍第四鳍棘最长，稍短于最长鳍条，臀鳍第二鳍棘最强大。尾鳍后缘圆形。

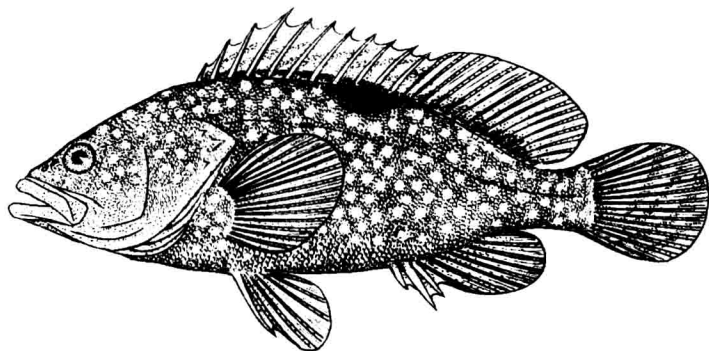


图1 赤点石斑鱼

体棕褐色，腹部棕红色。遍体具桔红色斑点，体背中部第8~11背鳍鳍棘基部处有一大的黑色斑点。其体色可因环境光线的变化而变化。光线暗时，颜色较深；光线强时，体色变浅。有时体侧可出现5条黑褐色横纹，但横纹的下半部没有清晰的界线。在野生条件下鱼的体色较棕红、鲜艳。在养殖条件下，体色较暗黑。

(二) 生态习性

赤点石斑鱼为亚热带暖温性中下层底栖性鱼类。生存水温为 $6.4\sim 34.0^{\circ}\text{C}$ ，适宜水温为 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。可生存盐度为 $11\sim 41$ ，最适盐度为 $25\sim 35$ 。在淡水中最长忍耐时间为 $10\sim 15$ 分钟，过长会出现休克现象。栖息于珊瑚丛、岩礁洞穴、石砾底质海区。喜光线较暗区域，在网箱养殖时喜沉底或在网片折皱处隐蔽。体色随光线强而变浅，弱而变深。虽然石斑鱼喜居海水流畅的海区，但对海水溶解氧的要求不高， 25°C 水温下的耗氧率，赤点石斑鱼为 3.48 ± 0.12 微克/克·分钟，青石斑鱼为 2.20 ± 0.40 微克/克·分钟，巨石斑鱼为 1.99 ± 0.53 微克/克·分钟。

石斑鱼的仔鱼、稚鱼、幼鱼摄食微型、小型的浮游动物。成长后仍保持肉食性，且性凶猛，不集群。在自然海区摄食鱼、虾、蟹、虾蛄、海胆、海蛇尾、藤壶等。网箱养殖的石斑鱼在摄食时，还有大鱼驱赶小鱼或攻击小鱼的现象。赤点石斑鱼繁殖季节开始于每年春夏之交，为多次产卵型，产卵期在室内可持续 2 个月左右。

(三) 生理学特征

赤点石斑鱼为雌性先熟型的雌雄同体。当鱼最初成熟时（野生鱼 3 龄，人工苗 2 龄）为雌性，而随着鱼生长到一定年龄及大小时（野生鱼 4~5 龄，体重 700 克以上；人工苗 3 龄，体重 500~600 克），有些鱼即发生性转化，雌性变为雄性。因而本种鱼的生殖腺可分为三种：

- ①成熟的雌性，但卵巢组织内镶嵌许多分散的造精组织；
- ②成熟的雄性，但在精巢内也可见许多分散的卵母细胞

或萎缩、退化的卵细胞；

③间性，雌雄生殖腺均有，但两者的发育水平都很低。

对人工苗养成的鱼进行组织学及生殖生理学的研究表明，赤点石斑鱼 10 月龄的鱼有的既有卵母细胞，也有明显的精母细胞；18 月龄的个体，可见各种阶段的两性生殖腺互相交错；24 月龄的个体，雌性已经相当成熟，一些雄性个体已有活泼的精子形成；36 月龄的个体，可见成熟的雌性及精子形成极为旺盛的雄性个体。因此，人工苗种经 2 年养殖即有成熟雌性，满 3 年即有成熟雄性。

石斑鱼的性转换，在繁殖季节与非繁殖季节都会发生。它不但与鱼体的大小及年龄有关，也受到栖息（饲养）的密度、营养状况、水温等环境条件的影响，有些鱼可不经成熟的雌性阶段而直接发育成雄鱼，也有一些石斑鱼可能会终生保持雌性。

（四）年龄与生长

栖息于不同海区的赤点石斑鱼，由于不同海区的纬度、水温等环境条件的差异，其年龄与生长也存在一定的差异。

根据对石斑鱼的体长和体重生长率关系的研究，可以将赤点石斑鱼的生长划分为 3 个阶段：

①幼年增长阶段：1~3 龄组，性腺未成熟或刚开始成熟，生长最快；

②成年生长稳定阶段：3~7 龄组，性腺发育成熟，体长和体重增长相对稳定；

③衰老阶段：7 龄以上，生长趋于缓慢。

二、石斑鱼的人工繁殖

(一) 亲鱼的准备

1. 亲鱼的年龄与个体

在野生条件下雌性个体 3 龄、雄性个体 4 龄，即分别可达性腺成熟。性腺成熟的个体，雌鱼全长 30~32 厘米，体重 400~500 克；雄鱼全长 32~36 厘米，体重 700~800 克。在养殖条件下雌性个体 2 龄、雄性个体 3 龄即分别可达性腺成熟。由于在养殖条件下，鱼的生长较快，所以就个体大小而言，养殖 2~3 龄的亲鱼与刚刚捕获的 3~4 龄的野生亲鱼差别不大。

2. 亲鱼的性别特征

鱼类在非繁殖季节，大多没有明显的性别特征。石斑鱼类由于雌雄同体，在非产卵季节更难区分雌雄。但在产卵季节，赤点石斑鱼的雌雄特征则比较明显。雌鱼腹部相当膨大，体色与平常无异，生殖孔突出、微红。雄鱼出现明显的婚姻色，白色及褐色的斑纹对比强烈，在头部眼下至鳃盖后部有一白色的横“V”形斑尤为醒目。

3. 亲鱼的选择

赤点石斑鱼繁殖季节开始于春夏之交，至盛夏或夏末结束。因而，亲鱼需提早半年以上，在前一年的秋季进行选择。一般挑选从自然海区捕获，又经过一段时间网箱养殖，生长趋于稳定的鱼作亲鱼。亲鱼的年龄、个体大小应相对接近。虽然 2~3 龄即分别有性腺成熟的雌雄个体，但个体尚小，产卵量不大，卵质也不佳，故应选择 4 龄以上的亲鱼。一般雌鱼

全长 33~36 厘米，体重 700~1000 克，雄鱼全长 36~42 厘米，体重 1000~1500 克比较合适。这样的亲鱼产过卵后，可留待翌年再用。考虑到可能有部分个体转变为雄鱼，所以翌年应再补充一些 700~800 克的个体作为雌鱼。亲鱼的雌雄性比以 1 : 1~1.2 为宜。

4. 亲鱼的培育

亲鱼培育一般在海上网箱进行，放养密度为 4~6 千克/立方水体。饵料为鲜的冰冻鳀鱼、鲐鱼、玉筋鱼等，切成小块投喂。也可绞成肉糜，拌以配合饵料，制成软颗粒饵料投喂。软颗粒饵料的粒径应在 2~3 厘米左右，粒径太小，石斑鱼不喜欢摄食。还应避免长期投喂单一饵料，饵料中还须适当添加一些鱼油及维生素等营养物质。亲鱼在网箱中时常摄食游入网箱的小鱼虾，对人工投喂的饵料摄食较少，这也阻碍了亲鱼对拌入人工饵料中的营养物质及药物的摄食。据笔者 1995 年的观察表明，在繁殖季节前一个月，亲鱼在网箱中日摄食量为体重的 0.6% 左右，移往室内后，日摄食量增加至体重的 1.9%。

在室内水泥池培育亲鱼，饵料营养易于定向控制，有利于营养强化，但在管理上比较麻烦，且须注意防止病害，换水量较大，成本较高。在日本许多单位终年在室内水泥池培育亲鱼，投喂冰冻小杂鱼及配合饵料，终日流水，费用甚高，但效果尚佳。根据我国国情，应将海上网箱培育与室内水泥池培育结合起来。亲鱼平时可在海上网箱饲养，繁殖季节前一个多月将亲鱼移往室内水泥池进行营养强化，这样也可以使亲鱼尽早习惯产卵环境。

在使用野生亲鱼进行人工育苗时，常常发生雄鱼不足的情况。为了解决这个问题，可通过投喂激素（主要是 17α -甲

基睾丸酮,即 17α -MT) 促使石斑鱼雄性化。每天以每千克体重 5 毫克剂量的 17α -MT 投喂赤点石斑鱼,经 50 天后,雄化率可达 100%,生殖腺系数可达 0.23%,与自然海区的相近。

亲鱼培育池或网箱上方均应适当遮光,光照强度宜在 500~600 勒左右。池中还应投放一些旧轮胎、水管等作为栖息物和遮蔽物。

(二) 亲鱼的产卵

1. 激素处理及催产

在生产上一般通过营养强化,培育出健壮的亲鱼,再通过注射一定剂量的催产激素,使之自然产卵。催产一般于水温 25℃ 左右时进行,激素剂量为每千克鱼体重注射鲤鱼脑垂体 (PG) 3~6 毫克、绒毛膜促性腺激素 (HCG) 300~500 国际单位 (iu) 或再加促黄体生成素释放激素 (LHRH-A) 25~50 微克。在水温 25℃ 左右条件下,注射 24 小时后,亲鱼即可自然产卵。采用此法,自然产卵的卵量大,受精率高,仔鱼畸形率低。成熟亲鱼营养状况良好时,不经激素处理,也可自然产卵。但产的卵断断续续,很不集中。

2. 亲鱼的产卵

(1) 产卵季节与水温。赤点石斑鱼的繁殖季节开始于春夏之交,至盛夏或夏末结束。其产卵季节,在越靠近热带地区或受黑潮暖流影响越大的地方,开始得越早。在香港和台湾省,开始于 4 月份。在福建省,则开始于 5 月中下旬到 6 月上旬,水温 24~25℃;结束于 7 月底或 8 月初,水温 28~29℃。

(2) 产卵行为。产卵池圆形或方形的均可,面积应不小于 30 平方米,水深以 1.6~1.8 米为宜。亲鱼产卵一般发生

于每天傍晚，一般持续 2 小时左右，有时会持续到午夜。产卵开始时，雄鱼追逐雌鱼，接着靠近，并排，鳃盖相贴。先是一起环游一圈，以后速度加快，直线急速前游数米，接着啪地一起顶出水面数厘米，完成产卵、排精动作。产后，雌雄即各自游开。完成这一产卵行为约需 1~2 分钟。

网箱养殖的成鱼在繁殖季节也会大规模产卵。产卵一般开始于日落前不久，常常会持续到深夜。鱼的数量多时，自黄昏至夜间，整个海区是一片亲鱼追逐、顶出水面产卵的溅水声，排出的精卵会使整片海区泛白。

(3) 产卵期与产卵量。赤点石斑鱼为多次产卵型，卵巢内具有大小生长期各阶段发育不同的卵，在不用激素催产的自然产卵条件下，产卵期可以延续 2 个多月。产卵期大致可以 20 天左右为度，将其分为前中后三期，各期之间一般有 2~3 天的间断。笔者 1995 年对此进行了观察研究，使用亲鱼 19 尾，雌：雄：性别不明=7：8：4，产卵期自 5 月 29 日至 7 月 28 日共持续 61 天，前期 20 天产卵不间断，第 3~5 天时达产卵高峰，其卵质相对较好；中期 21 天为产卵盛期，虽然时有间断，但产的卵可占整个产卵期总产卵量的 56%，中期头几天产的卵也是比较好的；后期十几二十天的产卵更加断断续续，且卵质更加不佳，上浮卵少，受精率低。亲鱼由于年龄、大小、营养状况、环境因素及其他条件的不同，产卵量的差距很大。日本的作者报道，在一个季节里，每尾雌鱼的产卵量为 7.6~556.4 万个，差距相当大。

(4) 卵的物理性状。赤点石斑鱼的成熟卵为透明无色的分离浮性卵，具油球一个，居中。从卵的上浮率、孵化率来看，前期的卵质量较好，中后期的较差。前期的受精卵是无色透明的，但后期的卵卵黄膜上出现许多不规则的斑纹。受

精卵在海水盐度低于 27.0 时表现为沉性，28.5 左右时呈明显半沉浮性，29.5 以上则为浮性。

(5) 卵质。相对于牙鲆、真鲷、鲈鱼等，石斑鱼的卵即使自然产卵的条件下，卵质也不甚佳。主要表现为：

①卵径大小相差较大；

②上浮卵的比例小，整个产卵期间，前期 1/3 时间，较好的浮卵率在 45%~65% 间，以后则大多在 10%~30% 间，总的浮卵率不到 40%；

③受精率低，一般前期头些天的卵受精率较高，中期以后就迅速降低，后期甚至全为未受精卵。

(三) 受精卵孵化及胚胎发育

1. 受精卵的收集与孵化

亲鱼每天下午黄昏至夜间产卵，卵在水中自然受精。受精卵以溢水法收集，集卵装置如图 2 所示。集卵有 2 种方法，一是溢水口集卵，在产卵池池壁上满水位处开一个宽 30 厘米、高 20 厘米的口子，装以塑料管使溢出的水流入集卵网。另一种方法是以集卵管集卵，集卵管的直径约 5 厘米，以浮子和沉子在产卵池中定位，其管口离水面约 10~15 厘米，不停注入产卵池的海水，带着受精卵通过集卵管流入池外张挂于小水槽内的集卵网内。集卵网以直径 60~65 厘米、高 75~80 厘米为宜。集卵网一般于每天下午 4:00~5:00 张挂，翌日早上 8:00~8:30 收卵。溢水法集卵的要点是海水的盐度要足够高，最好应在 29~30 或更高，使受精卵能上浮在表面随溢出的海水流入集卵网。卵经洗净后，静置，虹吸除去未受精的沉卵。

受精卵孵化有两种方法，一种方法是将受精卵置于孵化

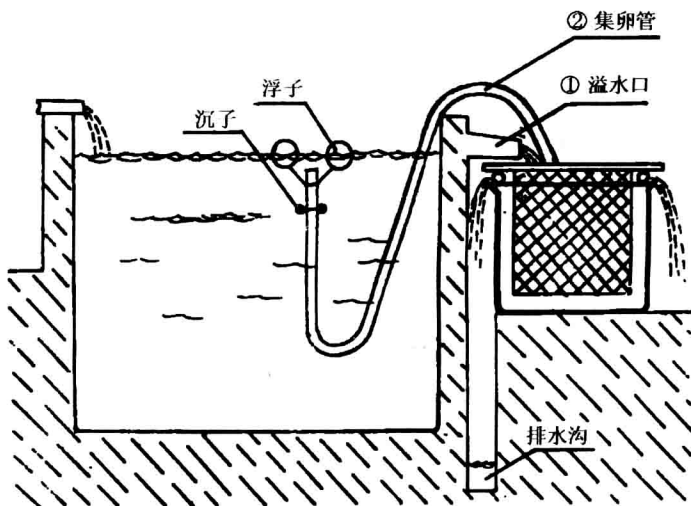


图2 集卵装置示意

网箱内孵化，孵化网箱为圆柱形，直径60~70厘米，高70~80厘米，数个并列置于水泥大池中，收容密度为15~20万个/立方米，孵化过程中要有细水流不断地流入网内，并应微充气，以卵能在池中不停翻动为度，仔鱼孵出以后，细心用水瓢带水将仔鱼舀入水桶，放入育苗池进行培育。另一种方法是直接将卵放入育苗池内孵化，这样可以避免仔鱼在搬运过程中受机械损伤。直接在育苗池中孵化，受精卵的投放密度以2.5~3.0万个/立方米为宜。

在水温23~25℃，海水盐度30.0~33.5的条件下，仔鱼一般经24~26小时孵出，孵出后66~70小时开口。在仔鱼孵出前夕，及完全孵出数小时后，应及时将未孵化的死卵以虹吸除去，以免败坏水质。