



邱英华 学士

新加坡南洋大学生物系·  
新加坡国立大学渔业水产  
养殖系·马来西亚水产养  
殖商公会会长·雪隆中华  
工商总会农业咨询组组员  
·雪邦今日水产养殖人力  
资源培训中心有限公司董  
事主席及讲师

本地各种海鱼种鱼所产受精卵不够  
供应市场需求。



大马的鱼苗供应行业每年的贸易额超出亿万元令吉，庞大的鱼苗市场促使不少业者投资其中，可是生产量却仍不足以供应本地市场，还必须依赖外国大量进口，因此本地业者需掌握好如何培育及管理种鱼的知识，以更完善的技术来提高鱼苗产量。



## 各类海鱼种鱼培育 与人工催产技术

根据渔业局的统计，大马海上浮箱网养殖的作业者总共为1,600多位，而总养殖浮箱网数目为70,000多副，养殖面积为900,000平方米，而在2000年统计数字显示总共生产了约8,000公吨的各种海水鱼。其中产量最多为金目鲈占了2,400公吨、白鳧1,900公吨、石斑鱼1,200公吨、红鳧1,000公吨、红鸡140公吨、红非洲鱼150公吨，另外一些品种包括了马迪、金鲷、银鲷、海鲷及台湾午鱼等等。这些名贵海鱼都本属热带品种，非常适合在不同地区成长。

### 本地货不够应付需求

有关海鱼放养的鱼苗大多数由台湾、印尼及泰国等进口，虽然本地一些鱼苗繁殖场已能培育各类海鱼的幼苗，但生产量只够供应20%左右，而由天然海域捕捞的鱼苗也弥补了约5%的供应量。从这有关数字显示，我国鱼苗供应行业每年的贸易额超出亿万元马币。庞大的鱼苗市场促使许多水产投资者进行各项鱼苗培育的商业活动，然而

这些投入鱼苗培育的作业者，虽然育苗技术很完善，但仍常遇到各项种鱼所产的受精卵不够应付各培育场需求的困境。而各类受精鱼卵，除本地一两家海上浮网养殖场有供应，许多还是必须依靠台湾、印尼、新加坡或泰国等供应。笔者在雪邦今日水产养殖人力资源培训中心所举办的海鱼养殖与育苗技术转移培训授课，每次所选用来作教材的受精卵多从新加坡进口，一些也由印尼进口。

在去年8月间，一位曾在吉胆岛经营海上浮箱网养殖10年之久的校友引导笔者及一班培训员到吉胆岛作实验及挑选红鳧种鱼。笔者发现在这座约2,000个箱网的大型养殖场，许多成鱼体重超过3公斤的红鳧，性都成熟了，经过施用一细塑胶喉管插入母鱼的生殖孔，所吸取出的卵巢内的组织，在显微镜观察下卵粒已经形成，而这位洪姓校友也很慷慨地赠送了9只成鱼给笔者供作培训之用。

今年1月10号，毕业于檳城理工大学的蔡康民校友在父亲（其父亲在吉胆岛经营海上浮箱网已15年）的同意下，收集了几十只年龄已达2—3年的红鳧、红鸡、狮

头及海鲷 4 种海鱼成鱼，供应给笔者让各培训员作为活教材，而在挑选这些种鱼时，成鱼的性都成熟了，从以上的实例证明在我国海域养殖的各类名贵鱼类，经过一段日子的养殖性都会自然成熟，而这些种鱼都可利用来催产提供大量的受精卵。



经过性成熟度测定后的种鱼便要马上注射催产荷尔蒙。



要进行手术的种鱼捞起安置在加入了麻醉剂的水槽中使之进入昏迷状况。

## 海鱼种鱼的培育管理

综合了实际经验及参考了各国海鱼种鱼的培育及人工催产文献，以下陈述在大马海域以浮箱网或池塘养殖的海鱼如何培育及管理种鱼、如何插入幼软管入生殖孔以抽取生殖器官内的细胞组织、如何麻醉种鱼及如何打针催产等等知识。

### 1) 七星斑 (Coral Trout, 学名 *Plectropomus leopardus*)

这是一种常在珊瑚礁栖息的名贵石斑鱼。成鱼体重介 1.3 至 3.5 公斤，属于变性鱼，即先雌后雄 (protogynouse)。雌鱼体重介于 1.2 - 1.5 公斤，而体重在 2 - 3.5 公斤为雄鱼。七星斑鱼苗已在印尼与泰国生产。


### 2) 金目鲈 (本地称 Siakap, 沙巴及砂拉越称 Selansung, 学名 *Lates cakarifer*)

金目鲈年龄 3 - 4 年性便成熟，也是属变性鱼类，即种鱼在 3 - 4 年期间为雄性，当年龄进入 5 - 6 年后，便

变成雌性，但有时则例外，不是全部雄鱼都会变成雌鱼，一些雄鱼在性成熟年龄后也一直保持雄性。金目鲈属于先雌后雄 (protandrous)。金目鲈属河口鱼，当盐度介于 25ppt 至 28ppt 便会产卵，但卵孵化变成小鱼后，则会由河口逆流进入淡水河川。成熟种鱼的交配产卵季节受月圆与朔月的影响，在农历初三至初五和十七至廿日，会自动产卵，在池塘养成或浮网养成的种鱼都可用着生产之用。

### 3) 红鳍 (英文称 Golden Snapper, 马来文称 Jenaha, 学名 *Lutjanus johnii*)

属于先雄后雌变性鱼，种鱼体重约 3 公斤以上。笔者所养殖的 9 只种鱼中，4 只雄鱼体重在 3 - 4 公斤，而 5 只雌鱼体重超过 5 公斤以上。种鱼的培养与挑选可从海上捕捞、池塘养殖或浮箱网养殖挑选体型大及健康的成鱼，雌雄混养在浮箱网或大型的水池中，每个月定时捕捞测定其性成熟度。从实际经验，雌雄种鱼一旦经过人工注射荷



## 雪邦今日水产

### 养殖人力资源培训中心

TODAY AQUACULTURE CENTRE

- 1) 虎虾及虎虾苗繁殖与成虾池塘养殖技术转移班(25天)。**  
 主讲：邱英华学士。  
 收费：RM5,950 (大马公民) 包括冷气双人房住宿、三餐膳食及茶点、实验费及交通费。  
 US\$2,450 (非大马公民) 包括冷气双人房住宿、三餐膳食及茶点、实验费及交通费。  
 \* 开班日期请联络本中心或上网查询。
- 2) 虎虾苗繁殖、成虾养殖理论及技术培训班(10天, 日期同上)。**  
 收费：RM3,500 (大马公民)。US\$1,300 (非大马公民) 包括三餐、茶点及住宿。
- 3) 淡水虾(Udang Galah)虾苗及成虾养殖技术转移班(10天及25天, 日期同上)。**
- 4) 热带观赏鱼养殖培训课程(5天)。**  
 收费：RM2,500 (大马公民)。US\$900 (非大马公民) 包括三餐、茶点及住宿。
- 5) 水产养殖基础培训课程(5天)。**  
 收费：RM2,500 (大马公民)。US\$900 (非大马公民) 包括三餐、茶点及住宿。
- 6) 金目鲈苗、成鱼养殖技术转移班、水鱼及牛蛙养殖班、海马及花蟹养殖班(时间可安排)。**
- 7) 函授课程：特别为一些爱好水产养殖者却不能抽空参加培训班而开办的函授课程。**  
 每项收费 RM450，包括讲义、实习作业及考卷。  
 课程分别为：1. 虎虾养殖；2. 虎虾苗繁殖；3. 淡水虾养殖；4. 中华鳖(水鱼)养殖；  
 5. 中华毛蟹(大闸蟹)养殖；6. 黄鳝鱼养殖；7. 螃蟹(Ketam Bakau)养殖；  
 8. 澳洲红钳虾养殖；9. 美国田鸡养殖；10. 鳊鱼养殖及；九孔(小鲍鱼)养殖；  
 12. 食用鱼养殖(金目鲈、红非洲)；13. 海马。
- 8) 编写各项水产养殖及农业投资计划书。**  
 a) 新兴工业 (pioneer status) 申请报告书                      c) 养殖场计划可行性报告书  
 b) 银行贷款报告书    d) 向各州政府申请土地计划书

报名表格及详情请联络本公司。  
 请将支票或汇票寄至：  
**Sepang Today Aquaculture Centre Sdn Bhd (358249-X)**  
 85, Jalan Besar, 43950 Sungai Pelek, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.  
 Tel: 03-31412761 Fax: 03-31413948 H/P: 019-6608156, 012-2838156 (Farm)  
 E-mail: chansuet@tm.net.my Website: www.todayaqua.com  
 亦可将支票直接存入本公司户口：RHB BANK (Sq. Pelek Branch)  
 A/C: 2 - 12219 - 00003480

**上课地点：**雪邦、双溪比力、今日水产学院，即双溪比力 (Sg. Pelek) 通巴生 (Klang) 75 - 73 公里处。

尔蒙催产剂后，每当月圆或月朔期间便会自动产卵，1只母鱼每次产卵约1百万粒，受精卵悬浮于水中层，不曾受精的卵粒则会沉到底。

目前大马已经有3家经营海上浮网的养殖户把体重超过3公斤者作为生产受精卵之用，红鳍受精卵已开始能满足本地鱼苗繁殖场需求。

#### 4) 红鸡 (俗称 *Ikan Merah* , 学名 *Lutjanus malabaricus*)

成鱼体型比红鳍大，也是变性鱼，雄鱼性先成熟，年龄约2-3年，体重介于3-4公斤；雌鱼体重5至6公斤以上，一般池塘和浮箱网所养殖的成鱼都可挑选留作种鱼。要测定种鱼性成熟度，也是利用PE软喉管口径1.2mm，向生殖孔插入约3-4cm，然后吸取性器官内含细胞组织，在显微镜下观察卵巢细胞组织形态，便可确定卵粒的成熟度。由于红鸡鱼苗成长快、抗病力强，本地生产的红鸡鱼苗比起由台湾进口者更受欢迎。为了保持红鸡鱼苗价格，红鸡鱼卵的供应商常限制受精卵的供应，故红鸡鱼卵常不易获得。

笔者在吉胆岛已为1位校友挑选了大约20只性成熟的红鸡留作种鱼之用，希望再经过1-2个月，红鸡鱼受精卵供应短缺问题便能解决。

#### 5) 红狮或狮头 (学名 *Lutjanus sebae*)

成鱼体型较小，只有2至4公斤，也是变性鱼，同红鳍、红鸡和金目鲈一样都是先雄后雌。1.5至2公斤为雄鱼，2公斤以上为雌鱼。测定种鱼性成熟度如同以上3种鱼。

吉胆岛许多养殖户的狮头都是由台湾进口，或在本地海域天然捕捞，目前还没有成功培育幼鱼的例子，归因为受精卵不易购得。

笔者已经传授如何挑选狮头种鱼的知识给吉胆岛的蔡康民校友。这位对海上浮网养殖前景信心十足的年青作业者，自从在雪邦今日水产养殖人力资源结业后，非常积极收集其家族经营的海上浮网养殖的狮头种鱼，保留体型大及健康良好的成鱼，相信不久将来狮头鱼苗可由本地自供了。

#### 6) 海鲷 (本地称 *Aruan Tasik* , 学名 *Rachycentrum canadum*)

是一种热带鱼类，成长快。据吉胆岛养殖户的陈述，这种鱼1年可达3公斤，两年即可达6公斤，由于海鲷游

泳速度快，且喜在海中迅速游动，不像红鳍、红鸡或狮头常栖息于珊瑚礁，较少游动，因此在人工养殖情况下，水中溶氧需求量比其他鱼还要高。许多养殖户曾经历过因在浮箱网放养密度较高，使海鲷成长缓慢，并也发现海鲷的养殖浮箱网面积要加倍，浮箱网在浮栅养殖场上必须面对着海水，而不能放养在中间位置的浮箱网上。一般上，海上浮箱网养殖位于中间位置的浮箱网就如一座连接的排屋，而角头的排屋窗口也较多，空气也较流通。在台湾养殖海鲷都以单独一座圆形的浮网，单独一座圆形浮网四周海水流畅，海鲷更快长大，像似居住在独立式洋楼，四周空气都流通。

海鲷属于雌雄异体鱼，不变性，一只养殖2年约6公斤的成鱼，性便成熟，要测定性器官的成熟度也如同其他海鱼一样，即利用一条1.2mm的PE软喉管，插入腹部的生殖孔，吸取卵巢内细胞组织在显微镜下观察。海鲷的生殖孔和肛门有约2mm的距离，肉眼很易分辨，而红鳍、



把PE软喉管插入种鱼生殖孔时要小心分辨肛门和生殖孔。



利用PE软喉管吸取种鱼性器官内含细胞组织以供检测性成熟度。



在捕捞成鱼出售或在海域捕捞到成鱼时，立即解剖观察生殖器官可判断种鱼的生殖期。

红鸡、金目鲈和狮头生殖孔和肛口则非常靠近，不易分辨。笔者培训的校友好几次在作实验分辨这几类海鱼时，常把PE软管插入种鱼的大肠，不自觉的用口大力在PE软管另一端出力一吸，结果把大肠内的粪便都吸入口中，只能大叹倒霉。海鲷成熟的卵子直径比以上4种鱼较大些。

## 麻醉剂的应用

各种海鱼在进行插入PE软管手术前，把种鱼由浮箱网捕捞上安置在水槽中，水槽的水中必须加入麻醉剂，使要施用手术的种鱼进入昏迷状况，然后用帆布把种鱼安放在地面上或一大水槽内，立刻进行有关手术，一切操作时间必须快速，以免种鱼因受麻醉后进入昏迷时间太久而不能回复苏醒。在捕捞种鱼时也要小心，尽量避免使鱼体受伤或遭撞击，生活在水中的鱼类内脏各器官都很微弱，经不起受任何冲撞或损伤，常会因内脏受到碰撞而死亡。

笔者在海上浮箱网带领培训员捕捞大体型海鲷时，曾发生过两双体重超过25公斤的种鱼，因捕捞受到惊吓而冲撞网壁，造成身体受伤，并且因麻醉剂施用过量而昏迷不醒，一命呜呼，使业者损失巨大。因此在操作体型巨大的鱼类时要非常小心。

## 注射人工荷尔蒙

一般种鱼经过性成熟度测定后便要马上注射催产荷尔蒙。荷尔蒙种类包括 LHRA、HCG、鲤鱼脑下垂体或 Oxaprim 等，人工催产荷尔蒙的用量以种鱼体重来决定，用量分别以不同单位计算，即每公斤种鱼多少 mL 或 I.U.，而雄鱼一般以雌鱼分量的一半。性成熟的种鱼经过注射人工催产荷尔蒙 2-3 天必会产卵，产卵季节可关系到月圆或月朔，经过注射人工催产荷尔蒙的种鱼，只要催产过 1 次，接连下去，每到潮汐期间，便会再产卵，不必再做第二次注射了。

人工催产荷尔蒙价格相当昂贵，加拿大、日本、中国大陆、台湾都有生产，以中国大陆与台湾的产品价格较便宜，效果也不错。

## 挑选种鱼及产卵交配注意要诀

- 1) 成长快、体型大、健康情况良好者，都可从浮箱网、池塘或海域捕捞。
- 2) 从浮箱网或池塘捕捞种鱼的成鱼，最好采用不是同一批鱼苗变成的种鱼。同一批鱼苗长大的成鱼，因血缘关系，在遗传育种方面可能影响到后代。
- 3) 挑选种鱼时，避免种鱼因捕捞时受惊吓冲撞造成外伤或内伤。
- 4) 应用麻醉剂时，施药浓度及昏迷时间要拿捏准确，提防种鱼因用药过度而永远不会苏醒，造成极大的损失。
- 5) 种鱼的饲喂饵料要新鲜，营养要均匀，以每公斤饲料添加 5 克维他命 E 和多种维他命。可用去了壳的蟹类、鲜杂鱼、苏东及虾类投喂。
- 6) 种鱼放养池或浮箱网的水质必须清新，放养在水池中的种鱼，每天必须交换新水量超过 100%，而放养在浮网中的种鱼，网壁常因很快生成许多有机附着生物使网中与网外海水交换率减少，因此须勤于清除网壁的附着生物。
- 7) 种鱼不能受惊吓，常处于紧迫情况的种鱼，产卵率受很大影响，并增加死亡率。
- 8) 放养在网中或池中的种鱼，只能放养单一品种，不能混养。
- 9) 在每个月的月圆和月朔期必须细心留意种鱼的流动情况，每个月的初五至初八和十七至廿日通常是种鱼交配产卵期。在这段时期，每天早晨必须用杯盛取网中的海水，细心观察是否有卵粒。
- 10) 体外受伤的种鱼可用 2 ppm 的黄药水 (Acriflaxin) 浸泡 1-2 小时，而鱼体或鳃丝上的甲壳类寄生虫则可用 100ppm 双氧水 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Hydrogen peroxide) 浸泡 30-60 分钟，禁用危害人类健康的孔雀石绿 (Malachite green)。
- 11) 雪邦今日水产养殖人力资源培训中心的资讯库收集了各水产研究中心的研究文献，另外也篇订了许多海鱼培育及种鱼培育的资讯，有兴趣进修增进再教育者可游览 [www.todayaqua.com](http://www.todayaqua.com)。



在显微镜下观察卵巢细胞组织形态，便可确定卵粒的成熟度。



应用麻醉剂时，要拿捏准确施药浓度及昏迷时间，提防种鱼因用药过度而死亡。

## 判断卵巢成熟度

卵子的直径和形态是卵子成熟度的指标。有关卵子成熟的直径在石斑鱼介于0.7—0.8mm，红鳍和红鸡介于0.75—0.85mm，而海鲷卵直径则超过1mm，在显微镜观察下未成熟的卵子直径较小，呈半透明。成熟的卵细胞内含一细胞核(nucleus)，在显微镜下观察，细胞核偏向边缘，卵粒呈圆形。卵子在卵巢发育分成几个阶段，依组织学特征如下：

- ① 第一阶段：卵原细胞期(Oogonia stage)，卵经在30micron以下，呈椭圆形。
- ② 第二阶段：卵细胞期(Primary Oocyte stage)，卵经为30—120micron以下，细胞呈网状。
- ③ 第三阶段：卵黄泡期(Yolk vesicle stage)，卵经60—200micron，卵黄开始生成。

- ④ 第四阶段：卵黄期(Yolk glodule stage)，卵经200—700micron，卵黄粒充满卵细胞。
- ⑤ 第五阶段：成熟期(Maturation stage)，卵核移动至卵细胞边缘。
- ⑥ 第六阶段：退化期(Atresia stage)，卵细胞之辐射带呈断裂现象，细胞开始萎缩。

## 判定种鱼生殖期

要判断种鱼的生殖期，最好的方法是以塑胶软管插入种鱼生殖孔，抽取性器官内含细胞在显微镜下观察，这是最可靠的方法之一。另外则是在捕捞成鱼出售时或在海域捕捞到成鱼时，不论死活，立即解剖观察生殖器官。在吉胆岛养殖作业者也常因顾客的要求，先把成鱼去鳞切开肚皮取出内脏后才出售。在切取内脏时，可细心观察出售鱼类，并记录有关重量及生殖器官如卵巢和精巢的状况，对选用种鱼时有很大的帮助。在解剖时，以下这些条件可能导致对种鱼成熟体型错误的判断。

### 1) 非生殖季节

如果不在生殖季节，解剖所得的生殖巢不是特别明显，当然不能就此判定此鱼未达成熟体型。

### 2) 未成熟鱼在繁殖季节的生殖巢变化

海鱼多在月圆或月朔前后几天生殖巢便成熟，但年龄未到成熟阶段，虽然腹部越来越大，但不能就此断定该鱼已成熟，因此抽取生殖巢的细胞组织在显微镜下观察，则可确定这种体型是否已经成熟。

### 3) 雌雄差异

许多海鱼有性转变的机制，雌鱼和雄鱼在体型和鱼龄上都可能有很大的差异，因此只找到成熟的雌鱼并不表示雄鱼也是同样的成熟体型。因此养殖户在出售养殖鱼类时，最好解剖有关鱼类以观察生殖巢，一般雄鱼精巢呈块状、奶白色；而雌鱼卵巢呈黄色，成熟的卵巢呈粒状。

### 4) 蓄养殖造成的生殖巢萎缩

根据笔者的经验，很多时候，从海上捕捞、池塘捕捞或浮箱网捕捞的成鱼，因环境的变移，成熟种鱼的生殖巢也会萎缩，结果让人误以为这些成鱼尚未达到成熟年龄或繁殖季节。因此这些因移迁而受到环境“紧迫”的种鱼必须蓄养一段时间，然后再抽取生殖器官组织在显微镜下观察。◆