



■ 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长
- ▷ 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

美国消费者对海蟹海鲜特别钟爱，美国海鲜供应公司 Phillips Seafood 在沙巴投入巨资设立海蟹冷冻加工厂，每年将沙巴浅海渔民捕获的海蟹加工转销回美国，为沙巴外汇增加好几百万美元收入。由于天然海域海蟹捕捞收获量常不稳定，深受天气季节变化影响，因此以温室设计的 Mesocosm 系统大量培育海蟹幼苗，生态环境可易于控制，大大提升海蟹幼苗生产量和存活率。

在马来半岛、砂拉越和沙巴 3 大海域的海蟹生产比较，沙巴海蟹的天然捕获量会比其他两个海域高。因此，美国海鲜供应公司 Phillips Seafood 几年前便在沙巴投入巨资设立海蟹冷冻加工厂，每年将沙巴浅海渔民捕获的海蟹加工转销回美国，为沙巴外汇增加好几百万美元收入。

海蟹受美国市场欢迎

美国消费者对海蟹海鲜特别钟爱，其中名闻国际的海蟹海鲜食品连锁店——Phillips Seafood 已在印尼、菲律宾、中国、越南和泰国等国家投入巨资设立海蟹冷冻加工厂，专门把大量加工之海蟹类海鲜运回美国。由于天然海域海蟹捕捞收获量常不稳定，深受天气季节变化影响，因此 Phillips Seafood 也开始在印尼和菲律宾开发研究人工育苗及养殖海蟹。但研究的成果是一项商业秘密，不向外界公布，而 Phillips Seafood 已在这两国大规模商业性生产。



沙巴沿海珊瑚礁面积广阔，水位不深，很适合海蟹繁殖与生产，因此渔船每次出海可捕捞大量海蟹供应冷冻加工厂。沙巴许多浅海渔民也利用小型摩多舢舨，以蟹笼诱捕海蟹。每位浅海渔民，每次出海必定会有收获。每位渔民一次海蟹收获量介于5—10公斤，每公斤6只以下者售价8—12令吉。海蟹价格比起泥蟹还高，活海蟹的肉质与含肉量也比泥蟹来的丰满。Phillips Seafood 冷冻加工厂便是把海蟹煮熟，取肉入罐加工，因来源新鲜、品质保证，为沙巴海蟹海鲜产品出口到美国市场占一重要席位。

然而，在半岛各城市巴刹所摆卖的海蟹多为冰冷产品，由于保鲜不好，肉质变成软软绵绵，口感不好，因此半岛各大城市酒楼餐馆一般都不把海蟹放进菜谱，只有印度餐馆才有提供油炸海蟹。这一类海蟹在巴刹摆卖时，因肉质已被酵素所化解而肉质不结实，味道平平。食客多不会选择油炸海蟹，因口感有如吃油炸香蕉，外部硬而肉质软。但在沙巴的亚庇（Kota Kinabalu）、斗湖、山打根、古达或纳闽，一盘清蒸活海蟹可使食客垂涎三尺，因为新鲜海蟹肉清甜润滑，口感好。

海蟹胆固醇比牛肉低

香港、新加坡和中国沿海各大城市，活海蟹售价比起泥蟹还要贵。我国许多消费者误信海蟹胆固醇含量高之说，对海蟹海鲜食品，避而不沾，然而对食物胆固醇含量很重视的美国消费者，则照吃不误。原来美国消费者对有关海蟹海鲜食品营养价值了如指掌，海蟹胆固醇含量每1百克肉只有49微克，比起牛肉胆固醇含量67微克和老虎虾胆固醇含量121微克还来得低。而海蟹Omega—3含



一盘如指甲大小的小蟹已适合入池养殖。



不同大小的花蟹“排排坐”。

量为107微克，超出海鲷、老虎虾和海参的Omega—3含量，因此海蟹海鲜食品是一种营养丰富的健康食品，亦是孩童发育期最好的海鲜有机食品。

根据美国由2003年至2006年12月份进口各类海蟹海鲜品的统计，海鲜品进口总数在2003年达98,818公吨，2004年达104,556公吨，2005年达110,647公吨，2006年达118,547公吨。供应国包括了俄罗斯、加拿大、印度、墨西哥、泰国、菲律宾、印尼、马来西亚和越南。

根据澳洲海产食品推广局对几种海产食品分析如下：

营养分析含量比	海鲷	老虎虾	海参	海蟹	泥蟹
热能(K)	102	95	405	89	89
胆固醇(微克)	24	121	100	49	56
Omega3(微克)	44	39	20	107	137
油脂(克)	1.1	0.8	3.4	0.9	0.9

中国海蟹养殖品种

由于活海蟹在中国与香港消耗量大，天然捕捞已不能满足每天需求。中国水产专才积极进行海蟹人工育苗及养殖研究，近几年来已取得惊人突破，海蟹人工育苗及养殖技术已推扩到沿海民间养殖户。在中国人工养殖海蟹已普遍化，许多养殖户都利用旧养虾池来生产。海蟹售价高，养殖设备简单，成长快，少疾病。

中国水产研究机构也利用国际网络向外界公开有关养殖技术的秘诀。中国海蟹养殖品种以三疣梭子蟹 (*Portunus trituberculatus*) 为最普遍，海岸梭子蟹较少。日本市场三疣梭子蟹比海岸梭子蟹来的贵。



来自纳闽的海蟹育种技术员手持两只小蟹。

澳洲海蟹研究进展快

澳洲海蟹人工育苗及养殖研究技术进展也很快，一家公司已投资巨款作商业性大规模海岸梭子蟹人工育苗及养殖，另外也人工培养海蟹作为生产软壳的原料，大量生产软壳，供应本国市场和外销美国及欧洲。

比利时Kent大学在越南与越南高等大学研究机构也做了许多研究海蟹类生产幼苗与养殖技术的改进。目前，泰国与越南也以海岸梭子蟹作商业性养殖。澳洲ACIAR也曾资助越南政府进行越南各沿海地区海蟹类生产幼苗与养殖可行性调查报告及对当地人民生活提升的影响。

本地学府也有学术研究

我国登嘉楼大学(Kustem)与布特拉大学(UPM)对海岸梭子蟹育苗技术也有学术研究，曾有好几位博士与硕士生以这项为题材作为毕业论文研究项目。博士论文包括海蟹育苗过程，即母蟹抱受精卵14至15天后，幼苗孵化成蚤状幼蟹1期(Zoa 1)，蚤状幼蟹2期(Zoa 2)，蚤状幼蟹3期(Zoa 3)，蚤状幼蟹4期(Zoa 4)，蚤状幼蟹5期(Zoa 5)至大眼幼蟹(Megalop)。整个变态期在室内繁殖场水温介于26—29℃，差不多须15—18天。大眼幼蟹在3—5天内便变成小蟹(crablet)。一般上的学术研究都不考虑存活率，只要作到整个蟹类生活史，便可作为毕业论文了。

目前网际网络已非常普遍，许多有关研究蟹类养殖技术报告，都可在网络内寻找，以下有关网站参考价值高：

1. www.fish.gov.au
2. www.seafdec.org/seafdec
3. www.was.org/meetings/pdf/AP2007Conference
4. www.aquaculture.ugent.be
5. www.sardi.sa.gov.au
6. scholar.ilib.cn/abstract

螃蟹脱壳后体重增加

据澳洲海洋生物学家研究，花蟹生态区为离海岸不远，大约50米深海域或河口一带，喜欢群居沙层及泥底。澳洲政府为了增加天然海域花蟹自然繁殖生产量，下令任何海域捕获到抱卵母蟹必须放回入海，不可售卖抱卵母蟹。

依据放养海蟹的经验，一只小如尾指甲的螃蟹苗，经过3.5—4月在池塘养殖便可达1公斤8只，即每只平均125克。

从美国水产专家研究所得，雌性兰螃蟹一生脱壳18—20次，而雄性兰螃蟹一生脱壳21—23次，小蟹(0.5cm)每隔3—5天便脱壳一次，体型大的螃蟹则增加到30—50天一次。螃蟹越老脱壳越难，不脱壳即表示生长停顿了，在巴刹摆卖的一些螃蟹背壳长了许多藤壶(barnacle)，这表示这螃蟹好久不脱壳，是老螃蟹。



螃蟹脱壳后每次体重增加大约33%体重，一只100克的螃蟹3次脱壳后，体重便增至200克。

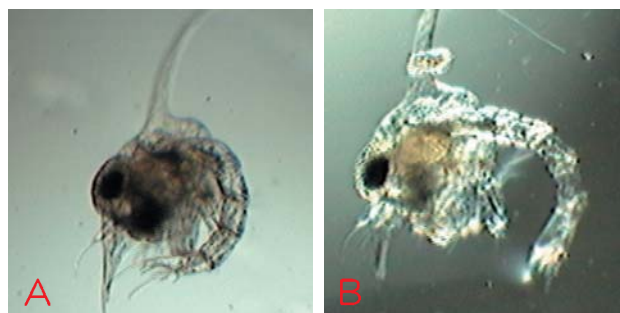
螃蟹在池塘养殖脱壳的次数来演计，一只小如尾指甲体型的螃蟹苗体重 0.2 克，3 天后脱壳一次体重便增至 3.3 克，再过 5 天，又脱壳一次，体重又增至 4.4 克，而 1 个月后体重达 15 克，小螃蟹体重介于 15 至 20 克便是“童子蟹”。每当成长进入 30 天后，脱壳的次数开始减少，即 7—10 天才再脱壳一次。在 45 天养殖，体重可达 28 克，在 55 天后体重增加至 40 克，65 天后体重增加至 55 克，75 天后体重增加至 75 克，90 天后体重增加至 100 克，105 天后体重增加至 125—135 克。螃蟹脱壳后每次体重增加大约 33%，一只 100 克的螃蟹 3 次脱壳后，体重便增至约 200 克。

育苗与成蟹养殖经验

笔者于今年 7 月 9 日以 STAC 温室 HDPE 地膜池放入两只抱卵母花蟹，受精卵在 7 月 11 日孵化成蚤状幼蟹第 1 期，经过 13 天细心照顾，终于在 7 月 24 日，蚤状幼蟹由第 1 期顺利变态成蚤状幼蟹第 5 期（Zoa 5）。3 天后再变成大眼幼蟹，7 月 28 日便变态成指甲状的小蟹。7 月 29 日便下池以手网捕捞小蟹，小蟹的平均重量为每只 0.19 克，即 1 公斤约 5,263 只。

8 月 4 日再下池捕捞作抽样测定小蟹成长情形。小蟹的平均重量由原本每只 0.19 克，增加到 0.42 克。即演算后，每公斤为 2,380 只，每只小蟹的平均重量增加的幅度超过 100%。4 天以后再下池作另外一次抽样测定小蟹的平均重量增加率。测定结果显示，小蟹的平均重量为每只增加至 0.6 克，每公斤演算的数目为 1,666 只，即小蟹在人工养殖池内成长情况，平均重量在 10 天内增加 200%。属于甲壳类的蟹子，每次脱壳体重便增加，因此从增加体重来演算脱壳次，可推测小蟹在 10 天内脱壳了最少 3 次。从捕捞的群体大小的巴仙率分析，小蟹数量结构分别为小蟹平均重量介于 1.8 克的个体占 19.5%，体重介于 0.65 克个体占 53.9%，而体重介于 0.3 克个体占 26.5% 的优势。

10 天过后，即 8 月 14 日再下池抽样捕捞及称称，所得的结果平均每只小蟹体重为 1.1 克相等于每公斤 909 只，前后只隔约 18 天多，其成长速度由每公斤 5,263 只长到每公斤 909 只，即以 5.78 倍迅速增加。在 8 月 16 日，又再下池抽样捕捞，总共捕到 153 只，其中 3 只每只平均重量为 4.1 克，86 只每只平均重量 1.57 克，56 只



以显微镜来观察。A) 海蟹幼苗刚从卵孵出的情况；B) 海蟹幼苗孵化后 5 天的情况。



10 日龄的海蟹幼苗。

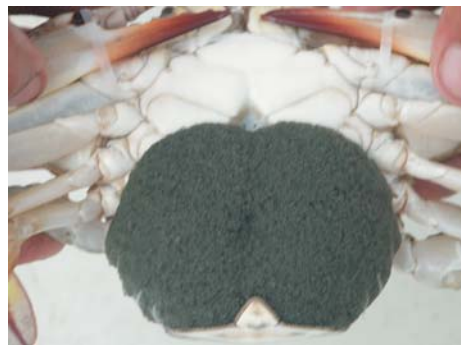
每只平均重量 1.16 克，8 只每只平均重量 10.18 克，而全部 153 只的总平均每只小蟹体重 1.92 克。这一次下池抽样，演算后相等于 1 公斤含有 520 只。小蟹在池中，前后才相隔 4 天，体型从每公斤 909 只又长到 520 只，即又增加了一倍。

8 月 28 日又再下池捕捞测定成长情况，结果捕捞到第 1 组 18 只，总重量为 63 克，平均每只 3.5 克，另外第 2 组共有 38 只总重量为 204 克，平均每只 5.3 克，小蟹在池中成长刚好足足 1 个月增加体重的演算由第 1 组加上第 2 组为 56 只，总重量 267 克，即平均每只 4.7 克，即 1 公斤含 212 只小蟹。从演算所得，小蟹从 7 月 29 日的 1 公斤 5,263 只长到 8 月 28 日的每公斤 212 只，费时只是 30 天，则可长达 24.8 倍之多。



9月7日采用5副诱捕网，每副网内夹钩一条小鱼分别在5个不同点投入池中。15分钟后，拉上诱捕网，结果每副网中引进了6—7小蟹，但一些比网目更小的小蟹穿过网洞逃脱，在5副诱捕网中只剩下15只。经过称称，这15只小蟹分别为17.9克、22.9克、24.7克、21.3克、24.7克、25.3克、29.5克、19.3克、18.6克、22.4克、20.0克、23.7克和3只特大者分别为43.9克、48.5克、51.2克。15只的总重量413.9克，平均为27.59克。由于是利用诱捕网作抽样检定，所以只能捉到体型大者，因此这不能表示全池小蟹平均重量已经达27.9克。但依据估计，全池平均每只重量大约20克左右。

从演算所得，小蟹从7月29日的一公斤5,263只，长到8月28日的每公斤212只，费时只是30天，则可长达24.8倍之多。



母蟹抱着受精的卵粒于腹脐间，孵化时间在水温25—30℃约10—14天左右。受精卵颜色由刚排出的鲜橙色，变化成黄色，再变成黑色。

雄蟹成长较快体型大

9月1日，再作抽样称称。第1组33只总重189.2克，平均每只5.7克。第2组总重量207.2也是33只，平均6.2克。第3组106.8克18只，平均5.9克。第4组55只总重量为217.3，平均每只3.9克。第5组5只总重量72.8克，这属特大型者，其中一只重23.1克、一只重16.5克、一只重8克、一只重18.2克、一只重7克。这5组小蟹的总数144只，总重量793.3克。每只平均5.5克相等于一公斤181只的小蟹。当池中小蟹成长到这阶段游动迅速，不易捕捞，必须利用诱捕网。从每次捕捞的海蟹的样本中体型都参差不齐，池中蟹族出现人口动力学现象（population dynamics）。其中雄性个体成长较快体型大，雌性个体较小。在每次作抽样称称记录时，一些捕捞到的小蟹会有附肢不完整的个体，有些少了一支钳或少了肢足，这表示池中小蟹出现恶斗；而肢足受伤，这可能放养密太高或投饵不足，造成小蟹互相残杀。

9月15日再作生长抽样称称，以5副诱捕网捕捞，总共诱捕了108只，总重量2,916克平均一只27克，演算后一公斤相等37只。从7月29日第一次的抽样称称一公斤相等于5,263只，至9月15日每公斤成长到37只。前后只有48天，增长倍数已达142倍，证实了以上演算的方程式是合乎逻辑。体型35—40克的花蟹是生产软壳最适合原料，而体型18—20克则是童子蟹的原料，因此可收成出售。这次抽样捕捞从5副诱捕网中，捉到蟹体型都一样大小，并大过网洞，依测池蟹的体型大小，最少都已达到30克。



放养在池塘一个月后，幼蟹约4克体重。

8日中午利用4间温室，面积500平方米，水深1.5米的HDPE地膜池，每间各放进抱卵母蟹两只，各生产了3万只的花蟹。4间总共生产了12万只蟹，大小为每公斤5千多只。

一只雄蟹搭配几只母蟹

据澳洲水产研究机构报告，花蟹雌雄异体，花蟹交配时母蟹先要脱壳并分泌一种荷尔蒙(pheromone)吸引雄蟹到来，当母蟹脱壳时雄蟹便抱着母蟹进行交配，这项行为也保护母蟹不会受到其他同族的侵袭。而一般上雄蟹会在母蟹脱壳前先脱壳，过后，外壳硬化后进后行交配。一只雄蟹可搭配几只母蟹，即母蟹外壳还未硬化前，雄蟹把雄性交配器插进母蟹受精孔把精子射入母蟹体内，交配便完成。因此，在挑选种蟹作为繁殖时，只采贮母蟹，而无须采贮公蟹。母蟹卵巢成熟后卵粒便从生殖孔排出，先前与雄蟹交配，母蟹体内留下的大量精子足够使百万粒卵子受精。母蟹抱着受精的卵粒于腹脐间，孵化时间在水温25—30℃约10—14天左右。受精卵颜色由刚排出的鲜橙色，变化成黄色，再变成黑色，幼苗孵化而离开母体，呈浮游状态生活于海域中。幼苗擒食海域中硅藻类、轮虫、桡枝甲壳类(copepod)，大约10—16天便变成小蟹。

海蟹苗培育与成蟹池塘的海水水质规格：

pH值：7.5—8.5	溶氧：>4 ppm
碱度：>120ppm	水溶铁：<0.2ppm
氨：<0.5ppm	
咸度：30ppt(育苗)，>25ppt(成蟹)，当成蟹池塘咸度少过15ppt时，花蟹成长缓慢。雨季时，必须把浮在池塘上层雨水排出	
水温：30—33℃(育苗)，>26—30℃(成蟹)	
混浊度：<40ppm	

沙巴是海蟹投资最佳州属

1. 种蟹供应充足。因沙巴海域收购及挑选母蟹很容易，一只抱卵母蟹只售1.5—2令吉。
2. 沿海海域适合养殖海蟹。
3. 养殖技术简单，有如养虾。
4. 沙巴许多废弃虾池可改用作。
5. 海蟹属什食类，饵料可用海产冷冻厂的废料，如鱼头、内脏、虾头、虾壳和家禽加工厂的鸡头、内脏等饵料，生产成本低。

6. 抗病力强，成长快，成蟹3—4个月可达一公斤6—8只，而童子蟹1.5个月可达一公斤50只。

海蟹人工养殖经济效益很好，流动资金周转很快，因海蟹可以3种形式出售：

1. 童子蟹(体重介于18—20克，只须养1个月半月)。
2. 软壳蟹的原料(35—40克只须养两个月半)。
3. 起肉冷冻或活海鲜市场(体重100—150克)则养到3个月半至4个月。

沙巴目前已成功繁殖的4种海蟹：

1. 两种泥蟹(Scylla species)。
2. 花蟹(Portunus pelagicus)。
3. ET蟹(一种未知名，体型小的海蟹，适合生产软壳蟹或童子蟹)。
4. 珊瑚蟹：实验正在进行的珊瑚蟹或也称十字蟹，希望不久会有成绩。



STAC

SEPANG 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) US\$2,450(非大马公民)
 - * 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)。
- 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)。
- 5) 水产养殖基础培训课程(5天)。
- 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. 中华蟹(水鱼)养殖；5. 中华毛蟹(大闸蟹)养殖；6. 黄鳍鱼养殖；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(小鲷鱼)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
 - b) 银行贷款报告书
 - c) 养殖场计划可行性报告书
 - 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

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: school@todayaqua.com Website: www.todayaqua.com

亦可将支票直接存入本公司户口：PUBLIC BANK (Sq. Pelek Branch)
A/C: 3 - 1084051 - 32

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。



50日龄约50克的雄海蟹。



约35克的雌海蟹。

温室 HDPE 地膜池培育幼苗佳

养殖海蟹受环境气候的影响，雨水多、咸度低、水温低都会造成蟹苗存活率低。海蟹生性凶恶，好斗，从螃蟹幼苗期（larvae）、经大眼幼蟹、小蟹直到成蟹，都会互相残杀。尤其在脱蜕期，蟹类成长以脱掉旧壳，当新壳还未硬化坚固前，每只螃蟹身体都很软弱，最易受到攻击，因此池中常会有附肢残缺的个体。在密集放养池、幼苗池或成蟹池，弱肉强食是常见的现象，这也影响收成率。放养密度越密，存活率越低。

为了克服环境因气候变化和池塘容水量而影响幼苗存活率，经过无数失败的尝试，终于今年7月间利用温室设计的Mesocosm系统大量生产海蟹幼苗。温室的塑胶薄片



工人准备把小蟹放养在 HDPE 地膜池中。

屋顶，除防止雨水渗流入池中冲淡咸度外，温室也有保温作用，而且整个池面都铺盖了HDPE地膜，防止有害化合物由土壤溢进池塘水中。

以这新颖科技培育海蟹幼苗，池体容水量超出 600 吨，生态环境可易于控制，大大提升海蟹幼苗生产量和存活率。由于蟹苗供应充足，可为大型养蟹场，注入强心剂，因无须担忧幼苗供应短缺，而影响蟹类养殖操作。

我国以这高科技温室HDPE地膜池培育海蟹幼苗的生产力可媲美澳洲或越南的传统养蟹技术，这两国的幼蟹育苗场都以室外水池小容量的设计为主。

温室HDPE地膜池培育系统在生物保安上也完善，因整间温室屋顶塑胶薄片铺盖，前后墙以细网与外面相隔，防止一切大型有害生物进入。而水源供应则由100micron网袋过滤，防止水母、鱼卵等敌害进入，造成存活率低。

蟹苗属肉食动物类，喜吃水中活饵，从蚤状幼蟹和大眼幼蟹期须大量投入生物活饵尤其重要。轮虫、桡枝类、丰年虾和硅藻都是良好的天然活饵。当大眼虫变态成小蟹后，则可投以鱼碎、子子、虾料等。

成蟹池也因采用HDPE地膜铺盖，池塘生态平衡，水质易控制，池蟹强壮、成长快、疾病少，增加收成量。◆



利用温室设计的 Mesocosm 系统大量生产幼苗，能克服环境因气候变化和池塘容水量而影响幼苗存活率的问题。