

三種蜆幼苗之季節性頻度及其成長之比較

鄭金華* · 陳紫嫻

行政院農業委員會水產試驗所 生物技術組

摘 要

東港沿岸終年皆可捕獲蜆苗（大眼幼體），捕獲量以 4~9 月最多，10~11 月及 3 月次之，12~2 月最少。蜆苗之種類頻度，隨季節有很大的變異。3 月份捕獲的蜆苗，花腳蜆 (*Scylla serrata*) 與白腳蜆 (*S. olivacea*) 各佔一半，獨缺紅腳蜆 (*S. paramamosain*)；4、7、9 等三個月份，以白腳蜆佔多數，花腳蜆次之，紅腳蜆最少；5、6、10 月，以花腳蜆最多，白腳蜆次之，紅腳蜆最少；8 月份則以紅腳蜆最常見，白腳蜆次之，花腳蜆最少；11 月份，幾乎全是花腳蜆，少數為紅腳蜆，白腳蜆則不見蹤跡。白腳蜆、花腳蜆、紅腳蜆三種蜆苗整年度的佔有比率分別為 51.7%、28.8%、19.6%。三種蜆苗之成長，以花腳蜆最快，白腳蜆次之，紅腳蜆最慢。不過，最小生物體型，則以紅腳蜆最小，白腳蜆次之，花腳蜆最大。

關鍵字：紅腳蜆、白腳蜆、花腳蜆、大眼幼體、分布

前 言

蜆 (*Scylla* spp.) 分布於亞熱帶，在台灣已有多年的養殖歷史。1984 年，台灣養殖蜆的生產量為 1,500 mt，佔全世界總產量的 60%。其後 10 年間，台灣養殖蜆的產量未見增加，菲律賓及印尼則呈倍數成長，迄 1993 年，其年產量分別高達 6,000 及 4,000 mt，佔全世界總產量的 51% 及 34%，台灣則降為 12% (Csavas, 1995)。蜆養殖 4~6 個月後，可達上市體型，不過因蟹類具有互相殘食的習性，放養密度不能太高，導致單位面積的生產量偏低。因此，蜆一般均採與草蝦、龍鬚菜或海水魚混養的方式，而且通常不是主要的產物。台灣土地取得越來越困難，再加上其單位面積生產量無法提高，是導致台灣養殖蜆產量無法大幅增加的主要原因之一 (黃與洪, 1971; Chen, 1990)。

全世界的蜆類，依其外部型態、顏色、行為及生態分布可分為四種，其俗稱分別為：(1) 花腳或

砂蜆；(2) 紅腳蜆；(3) 白蜆、粉蜆或正蜆；(4) 貴蜆。這四種蜆過去在分類上均共用 *Scylla serrata* 這個學名，不過近年來，國內外學者均認為應該賦予不同學名，分別為 *S. serrata* (花腳蜆)、*S. olivacea* (紅腳蜆)、*S. paramamosain* (白腳蜆) 及 *S. tranquebarica* (貴蜆) (鄭等, 1997; Keenan, *et al.*, 1998)。

上述的四種蜆，在台灣周邊海域均可發現，不過以花腳蜆、白腳蜆與紅腳蜆為主，其習性各有不同，其中白腳蜆的性情最為溫和，對海水鹽度變化的適應力最強，因此是最理想的養殖種類 (黃與洪, 1971; Chen, 1990; 鄭, 1995)。

台灣的蜆類養殖所使用之種苗，原本係自河口地區捕撈體寬 2 cm 以上之稚蟹；在 70 年代後期，因為西部各河川的污染情形越來越嚴重，導致稚蟹產量減少，因而逐漸改以放養大眼幼體 (黃與洪, 1971; Chen, 1990)。大眼幼體之產地以屏東縣東港至枋寮沿岸為主，其採捕方式主要係在岸邊設置定置網，讓大眼幼體隨潮水流入網內；少部份則由小型漁船以罟網在沿岸來回捕撈。因為大眼幼體有白天沉底、夜間上浮的行為，因此漁民都在夜間作業 (林與許, 1980; 鄭, 1995)。每天之捕獲量差異很大，捕獲量多時，每個定置網可捕

*通訊作者 / 屏東縣東港鎮豐漁街 67 號, TEL: (08) 832-4121; FAX: (08) 832-0234; E-mail: jhcheng@mail.tfrin.gov.tw

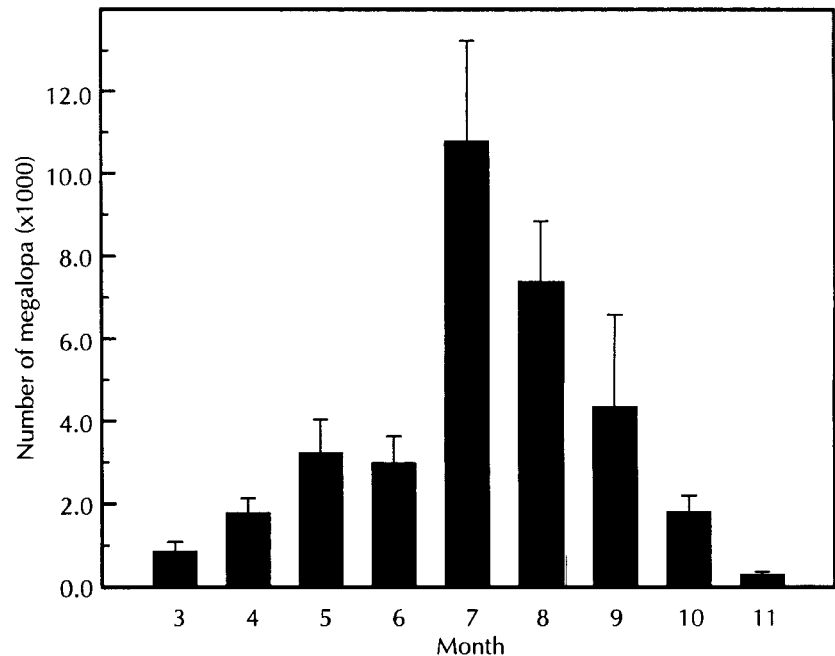


Fig. 1 Monthly variation of caught *Scylla megalopa* in the average number per day. Error bars represent 1 SD, n=5.

到 2 ~ 3 萬尾，少時則只有幾百尾。蟳苗產量與季節、月週期、潮水、風浪有關，種類頻度亦受季節影響。海岸邊所捕獲的大眼幼體在四天內會脫殼而成為第一期稚蟹（林與許，1980；鄭，1995）。成蟹可由外型及體色花紋區別種類，但大眼幼體及小型稚蟹則無法由外觀型態特徵區分。因此往往同一批放養之蟳苗，其種類和體型大小都不盡相同（鄭，1995）。

台灣是目前世界上唯一從海中捕撈蟳的大眼幼體作為養殖用種苗的國家。本研究除了調查屏東縣東港沿岸之蟳的大眼幼體的捕獲量及其種類組成的季節變化外，並進一步比較三種蟳苗在成長上的差異。

材料與方法

一、蟳苗調查

每一天的蟳苗捕獲量係根據屏東縣東港沿岸漁民提供的記錄推算；種類組成分布頻度則每月定期採集一次樣品進行分析。每次採樣 200 尾，帶回實驗室以方格箱個別飼養，追蹤其脫殼成長、形態變化及鑑定種別。採樣時間為 1991 年 3 月至 11 月。

二、各種蟳苗之年佔有率的估算

將各月份蟳苗的捕獲量與其種別頻度相乘得到各月份各種蟳苗捕獲量的換算值，然後將各種蟳苗各月份的捕獲量分別加總，推算出各種蟳苗整年度的捕獲量，再將其除以所有蟳苗的年總捕獲量，如此即能估算出台灣三種主要蟳苗的年佔有率。

三、幼蟳飼養

為飼養不同體型之幼蟳，本試驗使用長 × 寬 × 高分別為 6 × 6 × 10 cm、9 × 9 × 15 cm 以及 15 × 15 × 25 cm 等三種不同大小的方格箱，其材料為 2 mm 厚之 PVC 板，底部每 cm² 各鑽 5 個直徑 3 mm 之小孔，空隙率約為 35%。試驗用的水槽是 FRP 長方形桶，長 × 寬 × 高分別為 2 × 1 × 1 m，容量為 1.7 cm³，底部利用鑽孔之 PVC 管與 PVC 浪板、沙窗網以及約 10 cm 厚的珊瑚砂所組成之生物濾床，每一個水槽置入三個打氣石，其中二個分別置入二個 PVC 管中，利用 Water Lifting 的原理，將經過桶底生物濾床的海水提上來。試驗期間每天換水約 10%，海水的鹽度為 30 ~ 31 psu、溫度 27 ~ 31 °C、pH 8.3 ~ 8.5、溶氧量 5.8 ± 0.2 mg/l、總氨氮 0.1 ~ 0.3 mg/l、亞硝酸鹽氮 30 ~ 250 µg/l、

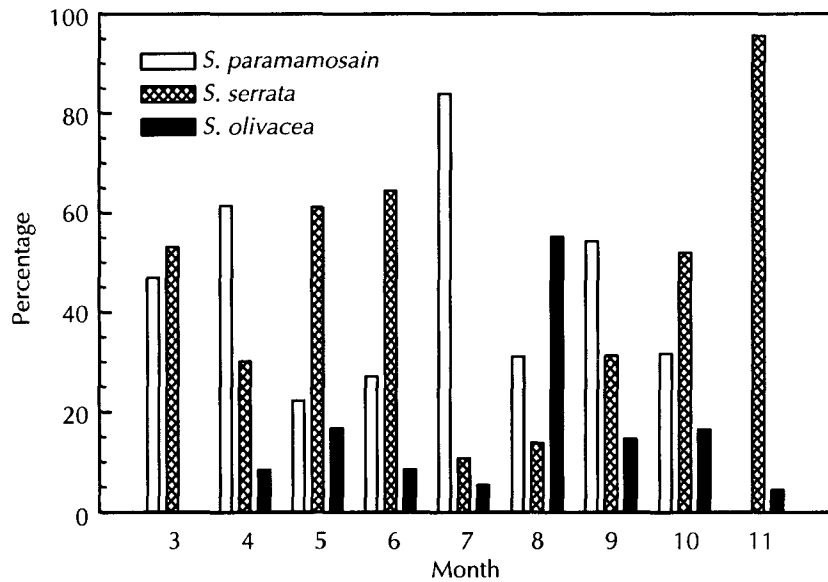


Fig. 2 Species composition of three *Scylla megalopae*.

硝酸鹽氮 0.3 ~ 2.0 mg/l。飼養期間，每天早晚分別以下雜魚及草蝦飼料（東立飼料工業股份有限公司，蛋白質含量為 37%）各投餵一次，並記錄其脫殼與成長。試驗結束時，以外型及體色花紋鑑定種類並比較各種類之成長。自 3 月起至 11 月止，每月進行試驗一次，共進行九次，成長比較只進行其中的五次（自 7 月起），每次使用蜆苗 200 尾，因為種類組成隨季節而變化，每批蜆苗種類比例各不相同（Fig. 2）。

結果與討論

蜆苗之數量及種類頻度均受季節影響。一般而言，蜆苗之捕獲量以春、夏（4 ~ 9 月）最多，秋天及初春（10 ~ 11 及 3 月）次之，冬季（12 ~ 2 月）最少（Fig. 1）。蜆苗以 4 ~ 9 月高水溫之季節為盛期，與蜆分佈在熱帶、亞熱帶地區之事實相符。越南湄公河三角洲終年均可發現白腳蜆之成熟母蜆與幼蜆（3 ~ 4 cm），不過母蜆以 9 ~ 10 月為高峰期，幼蜆則以旱季開始之月份（11 月）為高峰期（Le Vay *et al.*, 2001）。

蜆苗之種類頻度，季節性的變異很大。3 月份捕獲的蜆苗中，花腳蜆與白腳蜆各佔一半，獨缺紅腳蜆；4、7、9 等三個月份，均以白腳蜆最多，花腳蜆次之，紅腳蜆最少，其中 7 月份所捕獲者，白腳蜆的比例甚至超過 80%；5、6、10 月中，以花腳

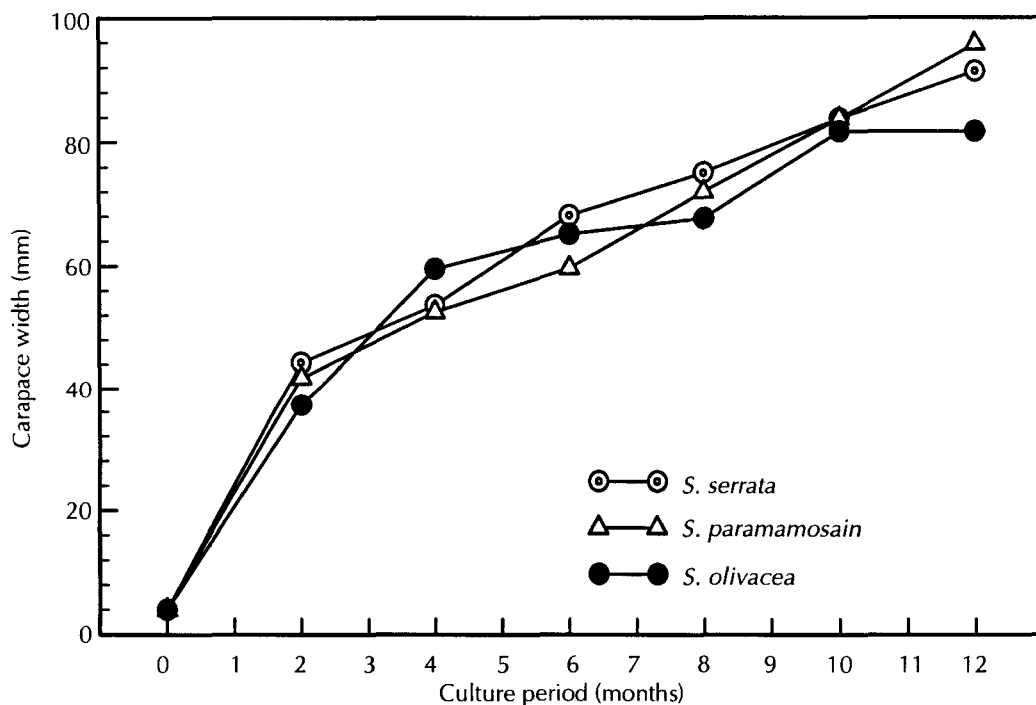
蜆最常見，白腳蜆次之，紅腳蜆最少；8 月份則多半為紅腳蜆，其次為白腳蜆，花腳蜆最少；11 月份捕獲者則幾乎全是花腳蜆，僅有少數紅腳蜆，白腳蜆則不見蹤跡（Fig. 2）。根據三種蜆苗各月份的捕獲量與其種別頻度，白腳蜆、花腳蜆、紅腳蜆整年度的佔有比率分別為 51.7%、28.8% 及 19.6%。

全世界蜆共有四種，台灣雖然四種都有，但是其中的貴蜆鮮少捕獲，估計其佔有比率不及 1%。四種蜆類都產的國家除了台灣之外，還有菲律賓與印尼（Estampador, 1949）。其他國家如日本浜名湖所產者 90% 以上為白腳蜆，其次為花腳蜆，紅腳蜆則不常見（Ito, 2000）。越南湄公河三角洲亦以白腳蜆佔多數，紅腳蜆僅佔一成左右（Le Vay *et al.*, 2001）。泰國曼谷灣以白腳蜆與紅腳蜆為主，花腳蜆較少見（Klinbunga *et al.*, 2000）。馬來半島西岸有二種，花腳蜆及紅腳蜆各佔 63% 及 37%（Kosuge, 2001）。澳洲以花腳蜆為主，其餘為紅腳蜆（Bellchambers, 2002）。印度只有貴蜆和花腳蜆（Kathirvel *et al.*, 2004）。中東與非洲則僅見花腳蜆（Simoes *et al.*, 2001; Fratini and Vannini, 2002, Davis *et al.*, 2003）。由上述四種蜆之地理分布得知：花腳蜆之分布最廣，其次為紅腳蜆；白腳蜆與貴蜆這兩個近親種則分別以東亞及西亞為其主要棲所。

剛自海中捕獲之蜆苗尚無法分辨其種類，飼養 2 ~ 3 個月，待甲幅寬達 2 ~ 3 cm 後，其種間的

Table 1 Comparison of features among three species of *Scylla*

	<i>S. olivacea</i>	<i>S. paramamosain</i>	<i>S. serrata</i>
Common name	Red claw	White claw	Color claw
Frontal spine	Blunt	Sharp	Medium
Carpus spines	One	Two	Two
Body color	Ferruginous brown	Light to dark grayish green	Light green
Polygonal marking	No	Only on last two pairs of limbs	On all limbs
Maturity size	Small	Medium	Large
Behavior	Fierce	Tame	Moderate

**Fig. 3** Growth curves of *Scylla* juveniles collected in July.

外部型態及行為上的差異才逐漸明顯地呈現出來 (MacIntosh *et al.*, 2002)。這些差異包括額前棘之尖銳程度、螯腳腕節棘數目、體色、附肢網紋、最小生物體型以及攻擊行為等。

額前棘以白腳蟳最尖、花腳蟳次之、紅腳蟳最鈍。螯腳腕節棘數目在白腳蟳與花腳蟳均為 2 棘，紅腳蟳只有 1 棘。白腳蟳體色最淡、花腳蟳偏綠、紅腳蟳偏紅。附肢網紋以花腳蟳最明顯、白腳蟳次之、紅腳蟳最模糊。最小生物體型以花腳蟳最大，白腳蟳次之，花腳蟳最小 (Table 1)；

類似最小生物體型的差異也出現在越南湄公河三角洲之白腳蟳與紅腳蟳的比較，兩者母蟳之最小殼寬分別為 13 cm 及 10 cm (Overton and Macintosh, 2002)。攻擊行為以紅腳蟳最兇猛，花腳蟳次之，白腳蟳最為溫和 (Table 1)。

三種蟳初期之成長，以花腳蟳最快，白腳蟳次之，紅腳蟳最慢。白腳蟳與紅腳蟳 (Figs. 3-7) 至後期則逐漸追上花腳蟳。因此，三種蟳中，紅腳蟳之最小生物體型雖然最小，卻最早達到成熟；花腳蟳之最小生物體型最大，反而最晚達到成熟。

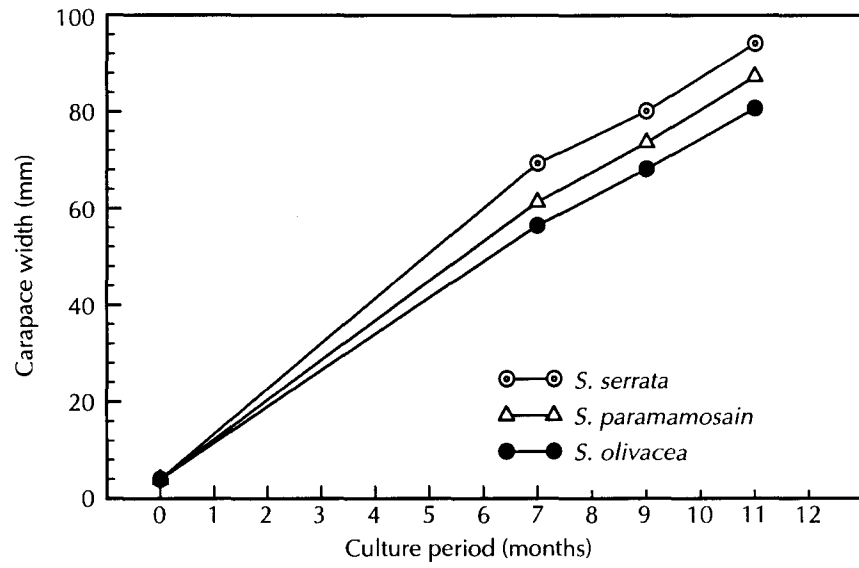


Fig. 4 Growth curves of *Scylla* juveniles collected in August.

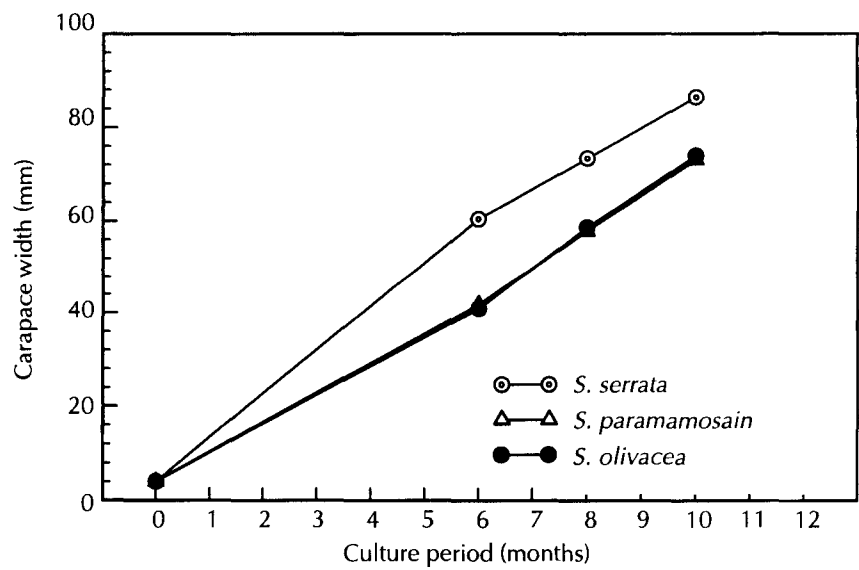


Fig. 5 Growth curves of *Scylla* juveniles collected in September.

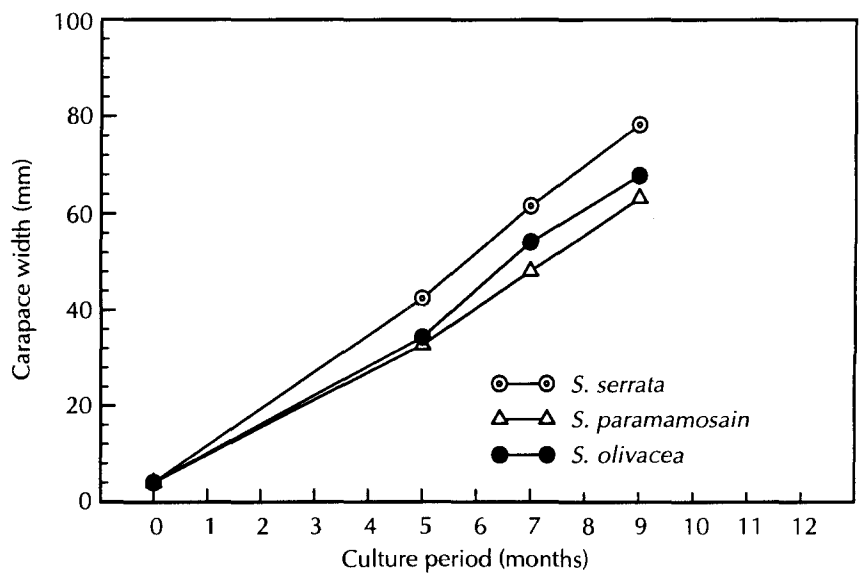


Fig. 6 Growth curves of *Scylla* juveniles collected in October.

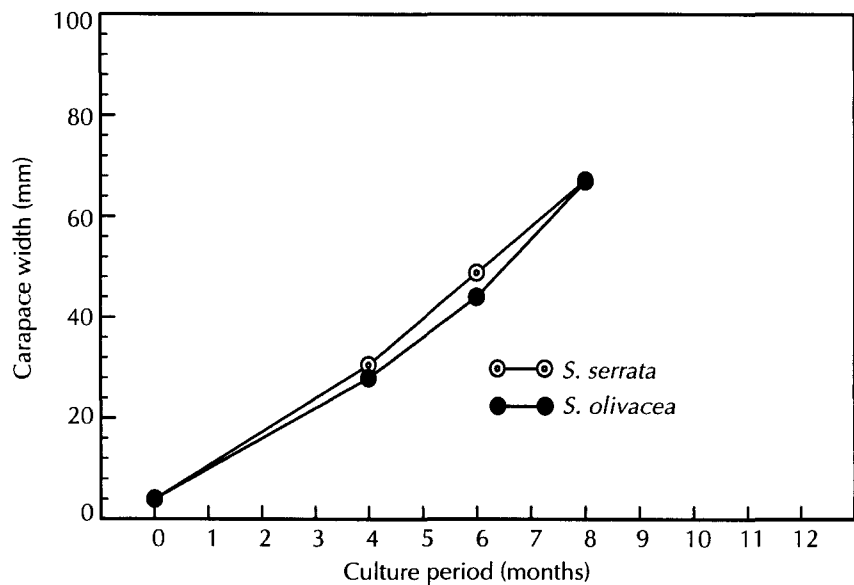


Fig. 7 Growth curves of *Scylla* juveniles collected in November.

在小格分別飼養的狀況下，蟳自第一期蟹苗後，須脫殼 17 ~ 20 次左右，才能達到成熟體型，期間約需經 10 ~ 13 個月，其成長速率較於大池中飼養者為差（依民間之經驗，約 6 ~ 8 個月可達上市體型）。分析在小格中成長較差的原因可能係因為空間較小及餌料較不充足。若加強水循環及增加投餌量或次數，相信成長速率會有所改善。小格分別飼養蟳具有以下許多優點：1. 密度可提高至 16 ~ 36 ind./m²，較大池養殖之 1 ~ 2 ind./m² 高出 10 ~ 20 倍以上；2. 可防止殘食，活存率可高達 8 ~ 9 成以上；3. 脫下完整而乾淨的殼，收集容易，加工後可當擺飾或收藏品；4. 脫殼週期容易觀察及追蹤，有利進行各項生理試驗，及開發雙殼蟳、軟殼蟳之技術；5. 在方格中飼養之蟳苗非常乾淨，與一般池中養殖或自河口等地區捕撈者，其外殼沾滿污泥及雜物有天壤之別。不過，蟳在小格中分別飼養，需要一隻一隻餵食，自動投餌機的開發應是推廣此一養殖技術的必要條件之一。

謝 辭

本研究係在行政院農委會之經費補助 (81 農建-12.1-漁-07) 項下完成，研究期間承水試所生物技術組提供儀器設備，吳慧娜與劉秀紋小姐在採集及幼苗培育之協助，謹此一併致謝。

參考文獻

- 林清龍, 許世人 (1980) 三種短尾類紅蟳、蚶蟳、臺灣蟳幼生區別. 中國水產, 330: 23-25.
- 黃丁郎, 洪金抱 (1971) 蟳養殖. *Aquiculture*, 1: 31-36.
- 鄭金華 (1995) 蟳養殖. 台灣農家要覽—漁業篇, 238-240.
- 鄭金華, 施心展, 蕭義勇, 吳慧娜, 陳紫嫻, 蘇茂森 (1997) 台灣產四種蟳 (*Scylla* spp.) 在形態上及遺傳上之差異. 臺灣省水產學會八十六年度論文發表會摘要, 81.
- Bellchambers, L. (2002) Mud crabs on the move. *Western Fisheries (Western Australia)*, 12-14.
- Csavas, I. (1995) Mud crab culture in Asia. In *Proc. Mud Crab Workshop* (L. Evans ed.), 27 Oct. 1995, Broome, Western Australia. *Aqua. Sci. Res. Unit Muresk Instit. Agricul., Curtin Univ. Tech.*, 2-11.
- Chen, L. C. (1990) *Aquaculture in Taiwan*. Fishing News Books, Oxford, 1-273.
- Davis, J. A., L. L. van Blerk, R. Kirby and T. Hecht (2003) Genetic variation in the mud crab *Scylla serrata* (Forsk., 1775) (Crustacea: Decapoda) in South African estuaries. *African Zool.*, 38: 343-350.
- Estampador, E. P. (1949) Studies on *Scylla* (Crustacea: Decapoda), I. Revision of the genus. *Philipp. J. Sci.*, 78: 95-108.
- Fratini, S. and M. Vannini (2002) Genetic differentiation in the mud crab *Scylla serrata* (Decapoda: Portunidae) within the Indian Ocean. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 272: 103-116.

- Ito, M. (2000) Some observations on the release and catch of mud crabs (*Scylla* spp.) in Lake Hamana, Pacific coast of central Japan on the basis of past records. *Saibai Giken*, 28: 57-64.
- Kathirvel, M., S. Kulasekarapandain and C. P. Balasubramanian (2004) Mud crab culture in India. Central Instit. Brackishwater Aquacul., 17: 60 pp.
- Keenan, C. P., P. J. F. Davie and D. L. Mann (1998) A revision of the genus *Scylla* de Hann, 1833 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae). *Raffles Bull. Zool.*, 46: 217-245.
- Klinbunga, S., A. Boonyapakdee and B. Pratoomchat (2000) Genetic diversity and species-diagnostic markers of mud crabs (Genus *Scylla*) in eastern Thailand determined by RAPD analysis. *Mar. Biotechnol.*, 2: 180-187.
- Kosuge, T. (2001) Brief assessment of stock of mud crabs *Scylla* spp. in Matang Mangrove Forest, Malaysia and proposal for resources management. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 35: 145-148.
- Le Vay, L., V. Ngoc Ut and D. A. Jones (2001) Seasonal abundance and recruitment in an estuarine population of mud crabs, *Scylla paramamosain*, in the Mekong Delta, Vietnam. *Hydrobiologia*, 449: 231-239.
- MacIntosh, D. J., J. L. Overton and H. V. T. Thu (2002) Confirmation of two common mud crab species (Genus *Scylla*) in the mangrove ecosystem of the Mekong Delta, Vietnam. *J. Shellfish Res.*, 21: 259-265.
- Overton, J. L. and D. J. Macintosh (2002) Estimated size at sexual maturity for female mud crabs (genus *Scylla*) from two sympatric species within Ban Don Bay, Thailand. *J. Crust. Biol.*, 22: 790-797.
- Simoës, N., M. Apel and D. A. Jones (2001) Intertidal habitats and decapod faunal assemblages (Crustacea: Decapoda) of Socotra Island, Republic of Yemen. *Hydrobiologia*, 449: 81-97.

Seasonal Distribution and Growth Comparison in the Megalopae of Three *Scylla* Species

Jin-Hua Cheng* and Tzyy-Ing Chen

Biotechnology Division, Fisheries Research Institute

ABSTRACT

The megalopae of three *Scylla* species can be captured from Tungkang Coast of Taiwan all year round . They were most abundant from April to September, followed in October, November and March in 1991 and the least from December to February. The composition of megalopae varied with seasons. Among the three species, *S. paramamosain*, *S. serrata* and *S. olivacea* each comprise 51.7%, 28.8%, 19.6% of the total yearly catch, respectively. In March, *S. serrata* and *S. paramamosain* each comprised half of the total with the absence of *S. olivacea*. In April, July and September, *S. paramamosain* is the most abundant, second by *S. serrata* and with *S. olivacea* being the least abundant. In May, June and October, *S. serrata* is the most abundant, second by *S. paramamosain* and with *S. olivacea* the least abundant. In August, *S. olivacea* is the most abundant, second by *S. paramamosain* and with *S. serrata* being the least abundant. In November, *S. serrata* comprised more than 90% of the total catch, *S. olivacea* comprise rest of them and with the absence of *S. paramamosain*. As for the growth, *S. serrata* was the fastest; followed by *S. paramamosain* and *S. olivacea*. *S. serrata* also has the biggest minimum biological size, but *S. olivacea* is the smallest.

Key words: *Scylla serrata*, *S. olivacea*, *S. paramamosain*, megalopae, distribution

*Correspondence: Biotechnology Division, Fisheries Research Institute, Tungkang, Pingtung 928, Taiwan. TEL: (08) 832-4121; FAX: (08) 832-0234; E-mail: jhcheng@mail.tfrin.gov.tw