

# 白蝦的種苗生產



行政院農業委員會水產試驗所  
Fisheries Research Institute, COA

# 白蝦的種苗生產



行政院農業委員會水產試驗所  
Fisheries Research Institute, COA

中華民國一〇二年九月  
September 2013



## 序

台灣盛極一時的草蝦養殖因為多種病毒的肆虐，於1988年起逐趨沒落。病毒從養殖池擴散到周邊海域，台灣因而成為對蝦類病毒性疾病的疫區，養蝦的風險也大為提高。

本所自2005年起，成功的建立無特定病毒 (Specific Pathogen Free, SPF) 白蝦種原庫及SPF白蝦養殖技術，大幅提昇養殖產能及白蝦育成率。所研發的高效能白蝦養殖技術，每平方公尺可年產10公斤以上，相當於每公頃年產100公噸，比民間的平均年產量高出近17倍，而且從蝦苗養至上市體型只要4個月，比一般的養殖期間縮短1－2個月，養殖效益相當高。於隔離防疫網的網室內生產的SPF白蝦，不但成長快、產量高，且不需使用化學藥品，符合有機、無毒的環保養殖訴求。本所配合政府輔導產業政策，自2007年起，將這項養殖技術轉移到民間，與技轉廠商密切合作，一方面提

供SPF白蝦苗以阻斷垂直感染，另一方面則輔導業者採行SPF養殖方式以阻斷水平感染。


本所的SPF白蝦苗目前最大年產能約1億2千萬尾，可提供約15公頃的蝦池需求量，本所將視這項養殖產業的發展情形，適度調整產能或逐步將蝦苗培育技術轉移民間。為此，特將本所同仁相關研發成果及技術，彙整為白蝦的種苗生產技術手冊，其內容力求深入淺出，並配合相關圖片，期能成為漁民朋友在繁殖育苗技術方面最實用的參考資料，進而促進白蝦產業的進步與發展。

行政院農業委員會水產試驗所

所長

郭慶老 謹識

中華民國一〇二年九月



WHITE SHRIMP



# 目次

## Contents

一、前言 .....	1
二、水源及其過濾循環處理 .....	4
(一)地下砂濾海水 .....	4
(二)表層水 .....	4
(三)水源淨化處理 .....	6
三、種蝦培育、育種與病毒篩選 .....	10
(一)種蝦培育 .....	10
(二)種蝦育種 .....	10
(三)病毒篩選 .....	12
四、種蝦催熟與交配 .....	14
(一)種蝦催熟 .....	14
(二)種蝦交配 .....	16
五、產卵、孵化及幼苗收集與消毒 .....	20
(一)產卵與孵化 .....	20
(二)幼苗收集與消毒 .....	21
六、幼苗培育、餌料生物生產與投餵管理 .....	24
(一)幼苗培育 .....	24
(二)餌料生物生產 .....	26
(三)投餵管理 .....	29
七、育苗設施 .....	31



八、防疫體系建立.....	33
九、疾病預防與健康評估.....	41
(一)一級觀察.....	41
(二)二級觀察.....	43
(三)三級觀察.....	43
附錄.....	46
一、台灣海水養殖蝦類.....	46
二、現階段台灣一級水產用水(海水)水質標準表.....	48
三、防疫機關通訊地址.....	49
四、本所通訊地址.....	52

WHITE SHRIMP






## 一、前言

白蝦 (White shrimp, *Litopenaeus vannamei*) 在分類上屬於十足目 (Decapoda)、對蝦科 (Penaeidae)。源自中南美洲，原本只在中南美洲養殖。

台灣於 1998 年開始自夏威夷引進無特定病毒 (SPF) 白蝦種蝦，以生產 SPF 白蝦苗，當時每對種蝦售價高達數百元美金，業者還爭相搶購，1998 年下半年至 1999 年年初進口的數量即超過 15,000 對。因為自 SPF 白蝦種蝦培育出的蝦苗比野生草蝦種蝦 (帶有病毒) 產出的蝦苗有較佳的養殖成績，使得台灣的養殖業者對 SPF 白蝦建立了信心，並興起養殖白蝦的熱潮。根據漁業署漁業年報的統計資料顯示，2001 年台灣白蝦年產量就超過草蝦。白蝦養殖在台灣短短的 3 年快速成長，從此取代草蝦成為台灣最主要的養殖海水蝦。中國於 2000 年起繼台灣之後也興起養殖 SPF 白蝦蝦苗的熱潮，白蝦產量突然大增，2001 年中國白蝦產量就高達 20 多萬公噸。隨後，印尼、泰國等東南亞主要草蝦養殖國家也紛紛改養白蝦，使得養殖白蝦產量年年大增。根據聯合國農糧組織 (FAO) 的統計資料顯示，2003 年全世界養殖白蝦年產



量正式超越草蝦，白蝦養殖在亞洲 5 年內快速成長，從此白蝦取代草蝦成為全世界最主要的養殖海水蝦。上述實例顯示，放養 SPF 蝦苗確實可提高收成量，並已廣為養殖業者採用，是解決蝦類病毒性疾病蔓延可行的辦法之一。

雖然 SPF 優良種蝦及其蝦苗的生產與養殖為世界養蝦產業趨勢，但短短幾年中，台灣 SPF 白蝦養殖熱潮消退。SPF 白蝦養殖技術最大困難在於業者尚未具備正確防疫觀念，亦未採行設置防疫設施與加強防疫措施。許多業者尚未明瞭 SPF 蝦苗要有 SPF 環境配合才能充分發揮其優點，在不具防疫設施情況下，貿然放養 SPF 蝦苗，反而造成更嚴重的損失。此外，在種蝦催熟及蝦苗培育過程中，病毒也可經由水源、餌料及操作人員而感染種蝦及蝦苗。因此，繁殖業者若未採用經過嚴格驗證的 SPF 種蝦，或未在種蝦催熟及蝦苗培育過程中完全隔絕病原體，其所生產的蝦苗並不保證未感染病毒。國外進口的 SPF 種蝦價格偏高，繁殖業者紛紛採用本地池中育成的種蝦以降低成本，然而此種蝦多未經嚴格的防疫及定期檢測，感染病毒的機率高。台灣白蝦養殖自 2003 年以來，產量仍維持在 1 萬公噸以上，但 80% 以上的產量來自混養，疾病問題不但使白蝦單養產量只佔 10% 以下，也使得白

蝦單養每平方公尺的年產量低於 0.6 公斤。

目前，台灣 SPF 白蝦養殖之生產體系已完全瓦解，幾乎所有的養蝦業者對放養 SPF 蝦苗都已完全失去信心，因此，當務之急是協助業者重新建立 SPF 白蝦養殖之生產體系。為此，本所肩付大量培育 SPF 白蝦蝦苗的任務，提供給技轉輔導的民間養殖場養成，並積極協助業者設置經濟可行的隔離防疫設備，同時加強推廣 SPF 蝦苗繁養殖的正確方法與觀念，提高 SPF 蝦苗養殖的成功率，並重建業者對 SPF 白蝦養殖的信心。

本技術手冊彙整本所近幾年於白蝦繁養殖研究的相關成果與技術，並參考 FAO 於 2003 年出版的「拉丁美洲南美白對蝦孵化場的健康管理和生物安全性維護」，可作為從事白蝦繁養殖生產線上之科技人員及漁民參考。



## 二、水源及其過濾循環處理

### (一) 地下砂濾海水

地下砂濾海水雖然有隔離特定病原的優點，但地下水是否能用於白蝦的種苗生產，首先需先確認鹽度是否介於 28—35 psu 之間，其次需要確認地下水之一般水質項目，包括：酸鹼值、導電度、總溶解固體物、總有機碳、氨氮、硝酸鹽氮、總硬度、硫酸鹽、氯鹽，以及重金屬如砷(As)、鎘(Cd)、鉻(Cr)、銅(Cu)、汞(Hg)、錳(Mn)、鎳(Ni)、鉛(Pb)、鋅(Zn)、鐵(Fe) 是否合乎標準。若能取得不含上述有害物質的砂層過濾地下水水源，只需經過簡單的殺菌處理就可直接使用。如果地下水含有過量的有害物質，則需先經沉澱、過濾、曝氣等處理後才能使用。

### (二) 表層水


相較於地下水，一般外海表層水的水質與重金屬含量都應合乎標準。不過表層水通常含有各式各樣的生物，這些生物包含病原及病原的寄主與傳媒。因此，如果使用表層水，需先去除大型雜物與生物，再經殺菌處理才能使用。內陸地區若自溝渠抽取表層海水，也需去除其中含有的生物、非生

物等有害物質。

不論表層水或地下砂濾海水取水點宜調查周年水質變化情形，避免雨季鹽度過低影響種苗生產。繁殖場地點若屬砂質地，建議挖井取水以獲得天然砂濾的乾淨海水；繁殖場地點若屬土質海岸，淤泥較多，則建議在漲潮時抽取低潮線以下的海水；內陸地區則自溝渠直接抽取大潮時的表層海水。水質的淨化處理需依水源的水質條件而定，原則上，水質的淨化處理系統需能提供高品質的海水。用於白蝦繁殖場的水應經過濾等處理，以防止可能存在於水源中的任何病原或其攜帶者的侵入。

除了砂層井水、其他水源進入蓄水池或沉澱池前，應先經過砂濾（重力或壓力）或過濾網袋的初濾，以去除大型的生物及雜物。經過沉澱之後，以漂白水或漂白粉初步消毒，應再用微過濾器再次對水進行過濾，然後用紫外光（UV）和／或臭氧進行消毒。另外，使用活性碳濾器、添加乙烯二胺四乙酸（EDTA）和進行水溫和鹽度的調節，也是供水系統的必要措施。

供水系統的設計應當考慮各個生產區域所要求的生物安全性標準。白蝦繁殖場每個區域應有適當的水處理系統，並



應與其它區域（例如，隔離檢疫區域）的水源互相隔離。繁殖場的局部或整體可使用獨立的循環系統，以減少用水量，並提高生物安全性，特別是在疾病高危險地區養殖。

所有養殖池的排水都應確定不帶有病原，特別是已知或被懷疑受到感染的水（比如，來自隔離檢疫區的水），應先將排放水暫時儲存，並在排放之前以高濃度（有效氯 30 ppm 以上）的漂白劑或其他有效的消毒劑進行消毒。尤其是排放與取水地點相近時，更需要特別注意。

### (三) 水源淨化處理

#### 1. 粗過濾

以砂濾方式進行過濾，可用重力式砂濾池方式、機械高壓式砂濾機或過濾網袋進行過濾，藉以去除 15  $\mu\text{m}$  以上的大型生物及顆粒。使用砂濾機時，依使用水量及水源中懸浮固體含量的多寡，來調整要逆洗頻率，以確保砂濾機的效率。加裝自動逆洗控制器，可節省人力並提高砂濾機的效率。在每個生產週期開始前，必須先用含 20 ppm 活性成分的漂白水或 10% 的鹽酸溶液（pH 2—3），沖洗砂濾機內的砂子。如果砂子呈現結塊，需以新砂子來替換。

#### 2. 沉澱

利用阻絕光線及物理沉澱法，使水中比重較大的懸浮顆粒及藻類沉澱到底層，上層澄清的水即可進一步作為種苗池的用水。

### 3. 初步消毒

以有效氯 10 ppm 的漂白水或漂白粉進行初步消毒。

### 4. 微過濾

利用 10、5、1  $\mu\text{m}$  機械高壓串聯式微過濾器進行過濾，藉以去除 15  $\mu\text{m}$  以下、1  $\mu\text{m}$  以上的小型生物及顆粒。使用筒式微過濾器時，必須有兩套濾芯，這兩套濾芯每天輪流調換。用過的濾芯應在含 10 ppm 活性成分的漂白水溶液或 10% 的鹽酸溶液中清洗和消毒 1 小時以上。有些濾芯材料對鹽酸敏感，在使用鹽酸時必須特別小心。之後以清水洗去濾芯消毒劑，再浸泡在含有 10 ppm 硫代硫酸鈉的溶液中，以中和殘餘氯。如果海水中懸浮固體的含量較高，每個育苗週期需要有兩套以上的濾芯交替使用。

### 5. 二次消毒

以紫外光 (UV) 和／或臭氧進行二次消毒。臭氧對水中微生物消毒殺滅效果顯著，一般海水消毒處理使用的臭氧以高壓放電式產生，再經文氏管吸入，於混合槽充分與海水接

觸，反應濃度為 0.5—1.5 ppm，反應時間 3—5 分鐘，處理後需先經充分曝氣及活性碳吸附後才能使用。

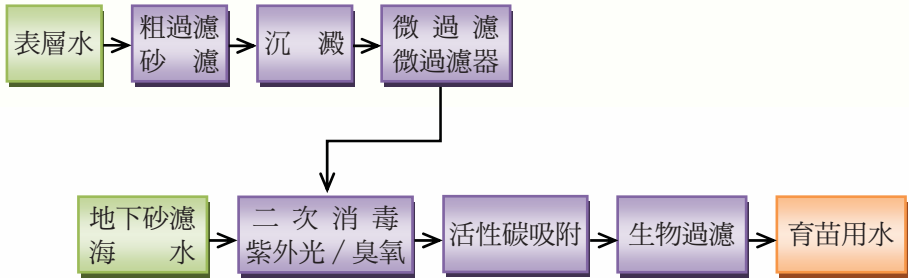
以臭氧進行海水水源消毒，效果雖好，但設備昂貴、耗電、耗材，維修費也都偏高，殘留的臭氧及其有毒的衍生物(鹵氧化物)，且故障率高，容易造成防疫漏洞。由紫外燈管所組成的殺菌器，不但造價便宜(臭氧機的 10%)，故障率小、沒有鹵氧化物殘留、維修簡單，只要定期的更新燈管即可。

#### 6. 活性碳吸附

海水中含有鹵素，經臭氧反應後易形成具毒性之鹵氧化物，可使用活性碳吸附具毒性之鹵氧化物。如果使用活性碳吸附殘餘的氯氣與臭氧等消毒劑，在每個育苗週期內至少需要替換一次，以保持其有效性。

#### 7. 生物過濾

以天然牡蠣殼或珊瑚石作為濾材，其主要成分為碳酸鈣，具附著微生物及調節酸鹼質的功能。



▲抽取地下砂層水



▲地下水進入水庫沉澱



進入水塔再曝氣沉澱

### 三、種蝦培育、育種與病毒篩選

#### (一) 種蝦培育

為了生產無特定病原 (SPF) 的健康蝦苗，必須選擇使用 SPF 種蝦。有些病毒如傳染性表皮與造血組織壞死症病毒 (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Virus, IHHNV) 會垂直地從親代傳遞到子代。使用不帶 IHHNV 的 SPF 種蝦是阻斷疾病垂直傳播唯一的方法。為確保蝦體不被病毒感染而發病，除使用無特定病原之種原，養殖場還需要裝設防疫設施，並嚴格執行防疫措施，才能將病毒隔離在養殖池之外。

種蝦培育需在隔離防疫之水泥池，雌蝦體重應在 40—50 g，且具有發育中的卵巢，而雄蝦體重應在 30—35 g，且具有發育中的精巢。馴化的 SPF 白蝦種蝦早已商業化生產並在國際市場上販售。


#### (二) 種蝦育種

SPF 種原在具有高度生物安全性的防疫設施中一代一代地繼代培養，在繁衍的過程中，配合專業的育種技術，可以選育高成長品系、抗特定病原 (SPR) 品系 (指不易被一種或多種特定病原感染的種原)，以及耐特定病原 (SPT) 品系

(指對一種或幾種特定病原引起的疾病有抵抗力的種原)。

選拔 (selection) 和配種 (mating) 是育種的二個基本工具。選拔是選留一群親種，配種則是親種群中安排公母配對。配種有選拔 (最大 × 最大)、互補 (最大 × 最小或白 × 紅)、近親、雜交等四種。選拔的目的是期望增加後代族群中優良基因的比率，雜交配種的目的則是期望增加後代族群優良基因組合的比率。

近親配種是三個傳統育種 (遠親配種、近親配種、雜交配種) 方法之一，它已被用來開發新品系，結合雜交育種可以產生一致、出色的個體。近親交配是進行選育計畫過程中不可避免的，因為當你只允許最佳者繁衍時，你經常造成近親交配。在選育計畫中，防止上述系統性的近親交配是非常重要的。意外 (隨機) 性的近親交配 (例如，兄弟姊妹交配) 在大規模的育種計畫中，產生近親交配的問題沒有小規模那麼嚴重，因為近親交配的後代，接下來交配的對象很可能是非親屬，如此產生的後代將沒有近親繁殖的疑慮。近親繁殖的負面影響，常造成漁民錯誤的認為，近親繁殖是他們許多生產問題背後的主要原因。其實，畸形和產量下降，往往是非遺傳因素造成的。



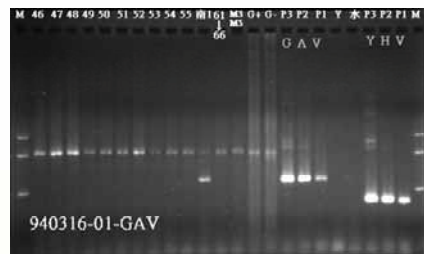
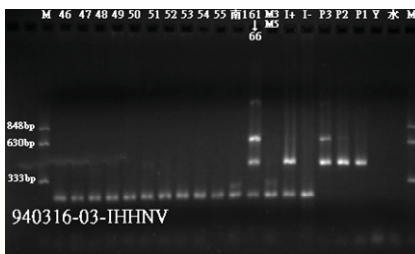
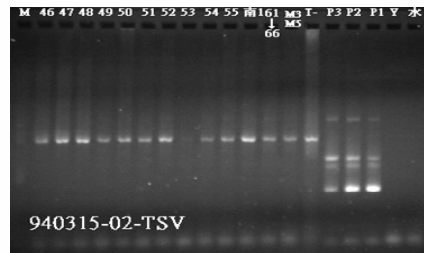
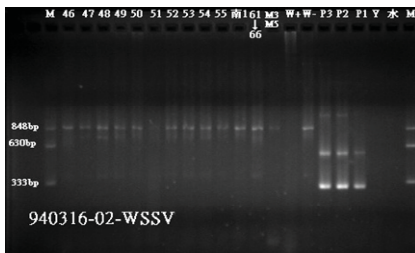
如果將種蝦逐一貼上特殊的標誌，就能輕易避免近親繁殖，防止親代子代、兄弟姐妹以及半同胞相互交配。另外，如果近親配種限制在二等表親（擁有共用的曾祖父母）以上，則近親交配永遠不會成為問題。近親交配所產生新的純種品系，其遺傳變異會變小、會呈現近親衰退、對緊迫敏感（特殊環境下飼養），不過，透過雜交，近親衰退就會消失。

近親配種在遺傳上兩個重要理由：增加性狀整齊性（才能登錄品種）及創造雜交優勢的機會。近親配種可以識別隱性不良基因，中度近交不見得會降低其他基因的遺傳變異。

### （三）病毒篩選

預備種蝦在到達催熟交配池之前，應在隔離檢疫設施中隔離觀察 20 天以上，直到確認它們的健康狀況。隔離檢疫設施基本上是一個封閉的區域，在這裡預備種蝦被蓄養在單獨的水槽裡直至病毒（甚至細菌）的篩檢結果出來。隔離設施應與孵化場的其它設施互相隔離，以確保絕無交叉污染的可能性，因此需特別注意廢棄物和排放水的處理，絕不允許在隔離區工作的員工進入其他生產部門，其他生產部門的員工亦不許進入隔離區，而且所有的員工都應遵守衛生防疫方面的規定。

在進入隔離設施時，預備種蝦要以優碘溶液 (20 ppm) 或福馬林 (50—100 ppm) 浸泡 10 分鐘以上。在隔離的第 3 天，從 10 隻種蝦各剪取一個腹肢用於病原檢測。利用 PCR 檢測技術，檢測項目有白點病毒 (WSSV)、桃拉病毒 (TSV)、傳染性表皮與造血組織壞死症病毒 (IHHNV)、黃頭病毒 (YHV) 等，如有帶原之白蝦，將整批銷毀。即使使用 SPF 種蝦，孵化場每個月也應進行病毒監測，確認是否持續維持 SPF 狀態。白蝦幼苗期、成長期及生殖期等階段之病毒帶原情形，如有帶原之白蝦，將整批銷毀。銷毀的方式以焚燒或其他能夠防止病毒可能擴散的方法處置。



▲種蝦病毒 PCR 檢測

## 四、種蝦催熟與交配

### (一) 種蝦催熟

種蝦催熟池應保持較低的光照，最好設置具有控制光照週期功能的光照系統。光照週期應維持在 10—12 小時黑暗和 12—14 小時明亮，黑暗與明亮週期間的光照強弱之轉變應在 1—2 個小時內逐漸完成。催熟池應限制非必要人員進出，並降低雜訊（尤其是喧鬧或間歇性的雜訊）、活動及其他的干擾。

種蝦催熟池以池壁黑色、內緣光滑、直徑約 5 公尺的圓形水池為佳，保持適合水流（流水或循環水），每天總交換水量為 250—300%，並保持連續且溫和的打氣，水深一般為 0.5—0.7 公尺。種蝦的放養密度大約每平方公尺為 6—8 尾，雌雄比例為 1:1—1.5。因此，一個直徑為 5 公尺的池子可以容納 60—80 尾雌蝦和 60—100 尾雄蝦。雄蝦不必切除眼柄，即可自然產精；雌蝦需切除一邊眼柄催產。水溫通常控制在 28—29°C 範圍內，鹽度為 30—35 psu，pH 為 8.0—8.2。


種蝦催熟餌料方面，為生產品質佳、數量多的無節幼苗，種蝦需投餵富含維生素、礦物質、色素和高度不飽和脂肪酸

(例如 DHA 和 EPA) 的餌料。原則上，投餵量以種蝦總體重的 20—30% (使用生鮮餌料時)，每隔 3—4 小時投餵 1 次。實際投餵量則應以每次投餵 1—2 小時後，視殘餌量來調整。

常用的種蝦催熟餌料如魷魚、沙蠶 (青蟲)、南極蝦、貽貝、牡蠣等生鮮餌料。生鮮餌料除了要保持新鮮外，購買前應確認不帶有重要的病毒，於使用前切成合適攝取的大小，並經過巴士德滅菌法消毒以殺死任何病毒和細菌，投餵前用清水沖洗並稱重。

如果使用種蝦催熟人工飼料，應添加維生素 C、維生素 E、免疫增強劑、蝦青素、類胡蘿蔔素和多不飽和脂肪酸等營養劑，來補充生鮮餌料的不足。市場上販售的種蝦催熟飼料雖然尚無法完全替代生鮮餌料，不過酌量使用，不但可補充生鮮餌料在季節性或營養上不足，也可以節省一些生鮮餌料的費用。人工飼料應與生鮮餌料分開投餵，並採用較低的投餵量，每天投餵 2—3 次，每次投餵種蝦總體重的 1%，以確保飼料被完全吃掉。

每天必須將種蝦池中未吃完的餌料、糞便和脫下的殼以虹吸清除。虹吸管由兩部分組成，一根 PVC 管和一根軟管。每個種蝦池應有個別的 PVC 管，但所有的池子可共用一根軟




管。在虹吸每一個池子之前，應先清洗軟管，虹吸結束時，將軟管清洗後浸泡在漂白水溶液（有效氯 20 ppm）中。

如果種蝦池池壁或池底累積過多的藻類或附著性生物，必需加以刷洗。通常只要在刷洗前先降低池水水位，不需將種蝦移走，但若需徹底刷洗時，則可將種蝦移至他池。不過搬移種蝦，需特別小心，原則上應儘可能避免搬移種蝦，因為過多捕撈成熟種蝦會干擾牠們的產卵節奏。另外，用於捕撈成熟雌蝦的抄網應放置在含有優碘溶液或漂白水溶液（有效氯 20 ppm）的容器中消毒。

## （二）種蝦交配

在南美洲，白蝦雌蝦和雄蝦交配會放養在同一水池。在台灣，大多數業者則將雌蝦和雄蝦分開放養。分開放養的優點包括可提高雄蝦的放養密度，並減少雄蝦池的投餵成本，因可使用較便宜的飼料（主要是魷魚和強化的人工飼料）來培育雄蝦。另外，維持雄蝦池水於較低的水溫（25—27℃），可以提高精液的品質，因種蝦成熟最適水溫因雌雄而有不同，雄蝦 25—27℃，雌蝦 28—30℃。但是，雄蝦和雌蝦分開放養，待產的雌蝦需要在當天捕撈和搬運兩次（一次移到雄蝦池中，第二次移到產卵池中），這會導致雌蝦過度的緊迫。

此外，雌雄混合放養，交配成功育率較高，因為在混合放養池中，雄蝦受到較高濃度激素的刺激。若將雌蝦和雄蝦分開放養，可提早在上午，將卵巢成熟之待產雌蝦撈到雄蝦桶，以增加雌蝦和雄蝦相處的時間，並提高激素濃度及交配成功率。正常情況下，每天雌蝦的交配產卵率可達 10—15%。通常雌蝦去除眼柄三個月或產卵 15 次後，無節幼苗品質開始惡化，此時雌蝦應與予淘汰。未去除眼柄雌蝦的產卵期可長達 1 年。



成熟種蝦

交配待產雌蝦的挑選應在黃昏或傍晚進行（夜色剛降臨時），或在所採用的人工光照週期規定的最適時間進行。使用抄網時，儘可能小心將待產的雌蝦（卵巢發育至第 IV 期）捕撈移至池邊。然後檢查第 4-5 對步足基部間之受精器上，是否有黏上白色的精囊，如果有精囊表示已交配。



▲ 未交配雌蝦(上)、已交配雌蝦(下)

將交配完成的雌蝦放入裝有雌蝦池池水的大口杯或水桶中，然後移到產卵孵化池，隔日上午，再將產卵後之雌蝦撈回雌蝦催熟池。

撈捕雌種蝦時，應避免過度追趕種蝦及種蝦離水過久。在握住種蝦時，將種蝦在腹部彎曲的狀態下牢牢抓住，使腹足和尾節縮攏在步足之間，如此，可避免種蝦彈跳，進而降低跌落的機會。在將雌蝦移到交配池、產卵池再移回催熟池內時，應按照上述方法牢牢握住雌蝦，同時儘速放入裝有池水的大口杯或水桶中。



催熟、交配、產卵、孵化桶

## 五、產卵、孵化及幼苗收集與消毒

### (一) 產卵與孵化

產卵池與孵化池應與種蝦池分隔在不同區域，以保持產卵區域的清潔，並能夠在不干擾種蝦池種蝦的情況下，進行產卵池日常的清洗和消毒。一般產卵池的大小約 5—8 公噸的水體。產卵池可以是平底，但如果池底有一點錐形或至少向出水口傾斜，可方便蝦卵的收集並減少損傷。收集後的蝦卵應進行清洗，並以福馬林 (100 ppm, 30 秒鐘) 或優碘 (50—100 ppm, 1—3 分鐘) 消毒；以氟樂靈 0.05—0.1 ppm 消毒，可以防止真菌感染。

產卵池和孵化池都應提供最好的水質，水質處理步驟包括紫外光、活性碳和  $< 1 \mu\text{m}$  的微過濾。水質維持在 28—29°C 的水溫和 30—35 psu 的鹽度，並適量添加 EDTA 以螯合水中的重金屬。孵化池水可添加 EDTA (最大濃度為 20 ppm) 和氟樂靈 (0.055—0.1 ppm)。孵化池每噸水最多可投放 400 萬粒卵，且孵化池中需提供充足的打氣，以保持蝦卵在懸浮狀態。


產卵與孵化的標準作業程序包括應每天經常性清洗和消

毒，以及定期性（至少每 3—4 個月 1 次）的乾池處理，每次清潔後乾池的時間最少 7 天，以阻斷病原的傳播。在台灣產卵與孵化是一起的，用於產卵與孵化的池子每天在使用後應徹底清洗和消毒。清洗和消毒的程序基本上與所有的池子和設備相同。包括用清潔劑清除所有的污垢和殘渣，並用乾淨水進行沖洗，然後用漂白水（20—30 ppm 的活性成分）和／或 10% 的鹽酸溶液（pH 2—3）消毒，再用乾淨水充分沖洗，以去除殘留的氯和／或酸，伺其乾燥。在水泥池池壁塗上環氧樹脂或覆蓋塑膠膜，會比裸露的水泥池更加容易清洗和維護。

受精卵收集後移至孵化池前，應先取樣檢查受精率，並進行計數，以便估計總產卵數、每尾雌蝦產卵數及孵化率。受精率至少 50% 以上，通常高於 75%，一旦受精率低於 50%，應放棄整批卵並調查其原因。體重在 30—35 g 的雌蝦，其產卵數量應有 10—14 萬粒，而體重在 40—45 g 的雌蝦，產卵數量應有 15—20 萬粒。

## （二）幼苗收集與消毒

無節幼苗完全孵化後，在孵化池的黑色上蓋中央懸掛一個燈泡，並停止打氣，利用無節幼苗強烈的趨光性，使健康



的無節幼苗在 20—30 分鐘內集中到洞口的下方，然後以水瓢或虹吸將無節幼苗收集到水桶內。收集的無節幼苗送到蝦苗培育池前，應先經清洗和消毒，並計數，以便估計活存率。將孵化池中未孵化的蝦卵和體弱的無節幼苗丟棄，然後清洗和消毒孵化池。產卵池和孵化池需每天用漂白水（30 ppm 的活性成分）消毒，用乾淨的海水沖洗後，再重新加水。一般而言，孵化率應高於 70%。如果孵化率較低，需立即判斷是否將整批的無節幼苗棄養，並著手調查造成孵化率偏低的原因。

除了計算孵化率外，也應當計算畸形無節幼苗的比例，並針對無節幼苗的活力進行評估。一般而言，低於 5% 的畸形率是可以接受的。無節幼苗活力狀況可使用無節幼苗的趨光性程度來評估。進行趨光性檢測時，將無節幼苗放入一個緊靠光源的半透明容器內，然後對無節幼苗的移動速度進行觀察。如果 95% 以上的無節幼苗迅速地向光亮移動，則無節幼苗的品質是優良的；如果 70% 以上的無節幼苗向光亮移動，無節幼苗的品質是中等的；如果向光亮移動的無節幼苗低於 70%，無節幼苗的品質是低劣的，品質低劣的無節幼苗可考慮予以棄養。

無節幼苗收集後，以消毒劑去除附著在幼苗體表病原的消毒流程如下：

1. 先以乾淨海水沖洗 1—2 分鐘。
2. 之後在含有 400 ppm 福馬林的海水中浸泡 30—60 秒鐘。
3. 接著在含有優碘 (0.1 ppm 碘) 的海水中浸泡 1 分鐘。
4. 最後再以乾淨海水沖洗 3—5 分鐘。
5. 無節幼苗以氟樂靈 (0.05—0.1 ppm) 進行浸浴處理，可防止真菌的感染，若無真菌感染的疑慮，此步驟可省略。

運送到育苗場前，收集並消毒清洗後的無節幼苗，可在每公升 2—4 萬尾的密度下暫養。暫養期間應提供連續的光照、潔淨的海水和打氣。依據運輸所需時間，通常將無節幼苗以每公升 1.5—3.0 萬尾的密度，放入裝有 10—15 公升的海水及充滿純氧的雙層塑膠袋中進行運輸。運輸時間較長時，將塑膠袋放入保麗龍箱內，以降低溫度上升速度，而塑膠袋內的水溫則依據運輸所需時間，從 28—30°C 向下調降至 18—25°C，鹽度則需維持在 32—35 psu。到達育苗場時，應再次針對無節幼苗進行消毒，運輸車輛在進入育苗設施前，也應先進行消毒。無節幼苗拆箱後，應將所有的包裝材料焚燒銷毀。

## 六、幼苗培育、餌料生物生產與投餵管理

### (一) 幼苗培育

營造 SPF 環境可以阻斷病原的水平感染，放養 SPF 蝦苗則可阻斷病原的垂直感染。因此，SPF 養殖方法是一種能百分之百預防特定疾病的養殖方法。因病毒性疾病缺乏有效的治療方法，一旦感染病毒性疾病，常因無藥可救，損失慘重。

同樣地為了生產 SPF 蝦苗，需要使用 SPF 種蝦，並將 SPF 種蝦在 SPF 環境下培育、催熟、交配、孵化與培育。每一個環節、流程與步驟都必須很嚴謹，以防範病原的入侵。種原也需定期進行病毒之 PCR 檢測，以確認是否維持 SPF 狀態。

後期幼苗生產區和上述任何一個場區一樣，都應限制人員的進出。在場區每個門口前放置含有消毒液（例如  $> 50$  ppm 活性成分的漂白水）的踏墊或足浴設施，消毒液必須定期更換。另外，所有人員在進入或離開場區前，都必須以優碘劑（20 ppm）或 70% 酒精等消毒液洗手。

一般來說，無節幼苗的放養密度為每公升 100–250 尾（每噸水 10–25 萬尾）。當無節幼苗在同一水池中培育到收穫規格時，通常採用較低的放養密度，如使用二段式雙池系統

養殖，可採用較高的放養密度。在二段式雙池系統中，無節幼苗通常以較高的密度被養殖在錐形或“V”或“U”形底的池內，直至糠蝦期 (mysis) 蝦苗，然後在後期 (底棲階段) 以較低的密度 (每公升 100 尾以下)，將其移至平底池內繼續培育。放養密度過高時，可能會在後期階段導致殘食和水質下降，特別是在活存率很高時。

不良的水質會導致蝦苗生長緩慢、活存率低、脫殼發育延緩、體表寄生物和畸形率增加。培育蝦苗的水應過濾到大約  $5\ \mu\text{m}$ ，並以氯、臭氧或紫外線消毒。水溫維持在  $28-32^\circ\text{C}$  之間，鹽度維持在 30 psu 以上，溶氧維持在飽和濃度 ( $30^\circ\text{C}$  時，為 6.2 ppm) 附近，至少要高於 5 ppm，pH 維持在 8 左右。通常投餵過量是引起水質惡化的主要原因之一，應儘量避免。

通常，在達到糠蝦期之前不需要換水，無節幼苗開始放養時，只注入一半的池水，到達糠蝦階段之前，再逐步注入另一半的池水。在糠蝦期之後，依據放養密度和水質指標，每天換水 20—100%。換水時，注意水位以及確認新加入的水溫、鹽度及 pH，需與池子內的水相似，而且不可含有殘餘氯與臭氧，以防止傷害無節幼苗。強烈的曝氣可防止殘餌及糞



便沉積在池底，避免形成厭氧的污泥，並可利用虹吸抽底，防止池底污泥形成。

在蝦苗培育過程中，為了降低細菌的繁殖，避免抗生素的使用，越來越多的蝦苗培育場使用益生菌和酵素的粉劑或溶液。益生菌和酵素的產品種類繁多，應慎選不會危害蝦苗健康、效果好、成本效益高的產品。

蝦苗培育場內培育池放養無節幼苗應儘可能在 3—4 天內完成，放養期間延長，常增加疾病發生機率。這可能是因為細菌的交叉污染，導致無節幼苗無法順利過料而造成高死亡率，此種現象通常稱為“無節幼苗Ⅱ綜合症”。為了改善上述問題，應將放養時間限制在 4 天以內、使用益生菌和酵素，並維持蝦苗培育場所有區域的清潔。

## (二) 餌料生物生產


白蝦幼苗培育所需之餌料生物，包括微藻與豐年蝦無節幼苗。一般業者喜用骨藻作為白蝦幼苗的初期餌料，而本所則採用角毛藻。骨藻呈長鏈狀，高雄港港區內常年均可用浮游生物網採集得到，加上增殖快速，可用浮游生物網濃縮，使用方便。但骨藻採自野外，如果沒有作好消毒，容易混雜病原。

## 1. 藻類

實驗室階段的微藻純種培養需要極高的衛生條件，包括對所有水和空氣的供應進行徹底的消毒和過濾（至  $< 0.5 \mu\text{m}$ ）。藻類的純種培養，使用高壓滅菌釜等殺菌器對所有的設備和水進行消毒，並使用(1)實驗室等級的化學肥料；(2)無菌操作臺及其相關流程與步驟；(3)控溫於  $18-24^{\circ}\text{C}$  之間以維持。

常用的藻類，如角毛藻、骨藻、扁藻和等鞭金藻等單細胞藻類。使用藻類純種培養的所有階段，從實驗室的瓊脂試管培養到室外的大量培養，都需在現場操作。應避免細菌（特別是弧菌）、其他藻類及以藻類為食的原生動物的污染。純種藻類種原及其初始培養液可向藻類培養實驗室購買，然後在幼苗培育場大量培養。在整個幼苗培育過程中，連續進行擴大接種培養，容易導致藻類的細菌污染。在每次收穫後，藻類培育池可用漂白水（10 ppm 活性成分）消毒，然後再用清水沖洗，乾池前，用 10% 的鹽酸再消毒一次。

無節幼苗轉變為蚤狀幼苗（zoëa）前，就需提供浮游性藻類，以確保幼苗變態到蚤 I 期，幼苗就能馬上開始攝食。從蚤 I 期到糠蝦期，通常將藻類的密度維持在每毫升 8—13 萬



細胞。在後期蝦苗 (postlarvae) 階段，因為肉食性變強，應降低藻類的密度。在後期蝦苗和幼蝦階段，可使用附著性藻類，因為蝦苗將會從池壁上刮食附著藻類。

## 2. 豐年蝦

豐年蝦卵購買前，應要求不帶有 WSSV、TSV 和 YHV 等病毒的 PCR 證明。雖然豐年蝦卵可能不帶有重要的蝦類病毒，不過它們卻是細菌、真菌和原生動物等疾病的重要來源。因此，豐年蝦卵的去殼可以避免豐年蝦的培養水污染蝦苗培育池水。

豐年蝦卵去殼方法如下：將 1,000 公克的豐年蝦卵放入 4 公升的海水中，再加入 40 公克的氫氧化鈉 (NaOH) 與 4 公升的漂白水 (8—10% 的活性成分)。一旦豐年蝦卵開始轉變為橙色，加入 100 公克的硫代硫酸鈉 (海波) 以中和餘氯，防止過度去殼。然後，再用潔淨的淡水將去殼的豐年蝦卵進行清洗，去殼的豐年蝦卵可以保存在過飽和的鹽水中，等到使用時再移到正常鹽度的海水中孵化。在去殼過程中，應用碎冰保持水溫在 20°C 以下，以防止對豐年蝦卵的傷害。豐年蝦卵在穩定的光照和充足的曝氣下，以每公升海水 1—2 公克卵的密度，經 18—24 小時可完全孵化。收穫之後，豐年蝦孵

化桶以清潔劑和清水沖洗，然後以漂白水（20 ppm 的活性成分）進行消毒，再以清水充分沖洗，並以 10% 的鹽酸溶液進行二次消毒。

孵化的豐年蝦收穫後，以 20 ppm 的漂白水消毒 3 分鐘，然後以淡水沖洗。豐年蝦可以活體或冰凍的狀態投餵，或者進行滋養 3—12 小時後，用於後期蝦苗階段的投餵。冰凍的豐年蝦幼體或成蟲應保存在隔離和專用的冰櫃內，並維持乾淨衛生。

### (三) 投餵管理

所有餌料的準備，特別是活餌（藻類、豐年蝦等）都屬於關鍵控制點，因為不當的處理可能會使餌料遭受污染，故應從病原的角度去確認所有餌料的來源、處理、儲存是否安全。

蝦苗培育中投餵方法應以各幼苗培育階段的需求為基礎，並針對個別池中幼苗攝食情形加以調整。除了藻類、豐年蝦等活餌，許多人工飼料可用於蝦苗培育。人工飼料通常不會帶有病原，且容易保存而不受污染。通常飼料需密封在容器內，並儲存在低溫、乾燥的環境下，一旦容器被打開，就要迅速用完。

人工飼料包括藻粉、薄片飼料和粉碎的顆粒飼料、微膠囊飼料、液體飼料、礦物質、維生素添加劑和營養強化劑等。這些飼料依蝦苗的不同發育階段有各種規格，依據水質和營養要求、育苗員工的經驗而有不同的組合。雖然人工飼料使用的比率越來越高，不過，人工飼料還是無法完全取代活餌，且需注意不能過量使用，因為容易導致水質惡化。



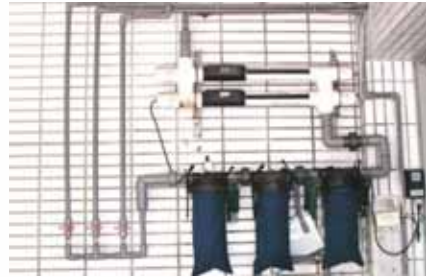
▲微藻大量培養

## 七、育苗設施

白蝦育苗場的設施主要是育苗池、藻類培養池和豐年蝦孵化桶。其他育苗設施包括海水進水、蓄水，過濾用的砂濾機與袋濾機，紫外線燈組、臭氧機組或電解水等殺菌消毒設施，增氧打氣之鼓風機、加溫之鍋爐或加熱棒及其周邊等。台灣白蝦育苗場早已全部改為室內，每場池子 10—30 口，每口池子可容納 20—50 噸水，每批次可生產紅筋苗 100—1,000 萬尾。



▲砂濾



▲紫外線消毒



▲紅筋苗



▲黑殼苗



▲育苗桶




▲吋苗

## 八、防疫體系建立

台灣白蝦種苗生產場所的設施都源自早期草蝦繁殖場，設備簡單，且都沒有防疫設施與措施。早期台灣不是疫區，台灣本土野生草蝦種蝦也不帶原，後來因為台灣本土種蝦不足，為了持續發展草蝦養殖產業，於是就開始自東南亞進口大量的野生草蝦種蝦，不料，疾病也跟著進來，野生種蝦也都帶原，草蝦養殖的榮景一去不回。台灣變成了高度疫區，不但中斷草蝦養殖產業，也使得 SPF 白蝦繁養殖產業難以生根。

目前台灣白蝦種苗生產分為三大區塊，種蝦培育場、無節蝦苗孵化場及後期蝦苗培育場。種蝦培育場所生產的種蝦賣給無節蝦苗孵化場；孵化場所生產的無節蝦苗賣給後期蝦苗培育場；蝦苗培育場所生產的後期蝦苗，除了大部分賣給養殖業者外，也賣給種蝦培育場。三大區塊各自獨立，各自分工，透過中間仲介人，相互依存。雖然各區塊可省略一貫生產所需要的設施、人力與經營的負擔，提高了生產效率，但是造成各環節的原料與產品的品質無法自行掌握。這是台灣白蝦苗生產只一味重視數量，不重視品質的主要原因，也



是台灣 SPF 白蝦苗生產，一直沒有辦法在產業界生根的主要原因之一。

為了控制白蝦苗的品質，種苗生產三大區塊，種蝦培育場、無節蝦苗孵化場及後期蝦苗培育場，需要加以垂直整合。白蝦種苗場應具備良好的生物安全性，並實施標準操作程序(SOP)。各場區設施應以圍牆或柵欄隔離，以阻止動物和未經許可人員的進入。為了避免新種原引進過程中感染現有種原，應設置隔離檢疫設施。種苗生產每個區塊應當有獨立的水處理設施，且應與其它區域（例如，隔離檢疫區）的水源相隔離。


對所有新種原引入各區塊養殖前，進行隔離檢疫是基本的生物安全措施。在隔離檢疫期間，必須對種原進行病原篩檢，如 PCR（聚合酶鏈鎖反應）檢測。病原檢測若為陽性的種原，應立即銷毀，只有病原檢測為陰性的種原，才可以引入生產設施內。

蝦類缺乏抗體，無法使用傳統疫苗使蝦體產生抗體。因此為確保蝦體不被病毒感染而發病，除了使用 SPF 蝦苗，還需裝設防疫設施並嚴格執行防疫措施，才能將病毒隔離在外。病原入侵養殖池的途徑，包括水源、餌料、人員、器具、

宿主及在養殖池、排水溝間來回穿梭的鼠類、鳥類與兩棲甲殼類等，為防止病原入侵養殖池，以檢測、銷毀、消毒及隔離為主，並需搭配防疫隔離設施。

病毒隔離措施與設施包括：(1)人員進出、器具移動的管制與消毒；(2)去除生餌中摻雜之宿主或使用人工飼料，以及使用不含特定病毒的生餌；(3)池底、池壁、管溝、水車、池水徹底消毒，以去除蝦類病毒可能的宿主與帶原者，如：甲殼類受精卵、幼生及成體，其中以藤壺與海蟑螂最難徹底清除；(4)養蝦期間少量或完全不換水，換水時只用不含特定病毒的水源；(5)池邊裝設紗窗網、塑膠布或塑膠板等作為防蟹圍籬，以防止海蟑螂、螃蟹等兩棲甲殼類入侵養殖池；(6)池子上方全面鋪設防鳥網，以避免鳥類進入養殖池內；(7)儘可能以美國水車取代台灣水車，以降低病原隨水花濺至臨池。

池水與水源中若含有病毒可能之宿主，一定要設法去除。病毒離開宿主後，只能在水中單獨活存短暫的時間，因此，水源經過濾去除大型生物及非生物後再以氯、臭氧等消毒劑消毒，將可能之帶原者殺除，使水中游離的病毒失去感染能力。防疫設施以防鳥網為主的網室，價格低、防疫等級低，適合低度疫區；溫室則反之，適合高度疫區。



相對於網室，溫室雖然有保溫、防雨以及防疫等級高的優點，但是也有怕颱風、藻類增殖不易、夏天溫度過高、設置及維護費用高等缺點。在高度疫區，網室防疫設施不足以阻絕所有病毒入侵途徑，應予考慮採用溫室設施，或至少四周圍籬採用不透水且抗颱風的材質與工法。至於低度疫區以網室防疫，防鳥網就足以阻絕所有病毒入侵途徑。可將防鳥網直接鋪設在養殖池上方，周邊固定於池邊，投餌等例行操作均在網外進行，至於捕撈、水車維修等須入池操作的工作，只要掀開防鳥網的一角即可。如要降低防鳥網的設置費用，只要在水車兩側以長竹竿將防鳥網撐高，或在水車上方及四周加裝網狀保護罩，以防止因防鳥網掉下來纏住水車，造成水車故障而缺氧。防鳥網雖然阻風小，但要選擇耐候性（耐UV、耐腐蝕等）佳的材質與工法，以降低在養殖期間因防鳥網損壞而造成的損失。

防疫設施需要因地制宜，除了要有成本考量外，仍要兼顧當地的氣候等環境條件，例如，是否能夠阻擋四周其他養殖池的水花？是否能夠阻擋螃蟹等甲殼類入侵？是否能夠阻擋淹水及抵抗颱風？慎選利於防疫的地點可有效降防疫設施的成本。

### 防止帶原者及傳播者入侵養殖池

	隔離材料	網目	隔離對象
海域	浮游生物網 砂層過濾	< 0.1 mm	浮游甲殼類 受精卵、幼苗
陸域	防蟲網、沙窗網	< 1 mm	兩棲甲殼類
空域	防鳥網、漁網	~ 20 mm	鳥類



▲放養前利用曬池、撒石灰、鋪塑膠布及施放除蟲藥，將池底所含病毒之寄主、帶原者及傳播者殺除




▲池底所含病毒之寄主、帶原者及傳播者



▲防鳥網



▲美國水車機(上)揚起的水花明顯小於台灣水車(下)，降低病原傳播至鄰池的機率



溫室的防疫等級較高，雖然成本也較高，不過可阻擋四周其他養殖池的水花，適用於沿海養殖池密集的区域。網室的防疫等級較低，雖然無法阻擋四周其他養殖池的水花，但成本較低，適用於離海稍遠且養殖池獨立的区域。業者須依據各自養殖池的條件，比較溫室與網室的利弊與得失，再做適當的選擇。既有的傳統養殖場若符合離海稍遠且養殖池獨立的條件，則建構 SPF 環境所需要的設施費用較低，成本效益較大，業者投資的成功機率也較高，將可列為優先輔導的對象。

原水的消毒處理也需要因地制宜，如果原水自地下砂層抽取，只要不含有害物質，就可不需消毒直接使用。至於可能含有病原或帶原生物的表層水，則一定要經過適當的消毒處理，才可安心使用。大部分的養殖業者都使用表層水，且在養殖過程中需大量換水，以保持池水的水質在安全範圍內，因此，可即時處理大量原水的消毒方法，業者較常採用。即時處理大量原水的消毒方法，包括高功率紫外燈管及臭氧處理系統，業者須依據各自的條件，比較兩者之利弊得失，作適當的選擇。如果土地成本不高，挪出部分面積作為蓄水池，然後以漂白劑消毒，也是可行的方法之一。

## 九、疾病預防與健康評估

作好防疫設施與措施即能達到 100% 的預防，如此白蝦方能不感染、不生病、不用藥。白蝦的疾病以病毒性為主，且病毒性疾病基本上沒有藥物可以治療，因此，一旦感染病毒，就很難有好收成。

每天應對每個池子檢查 2—4 次，首先針對蝦苗、水質與攝食狀況進行目測檢查。以透明玻璃燒杯取樣，然後用肉眼觀察蝦苗的發育階段、活力和行為、水中餌料和糞便的密度，並記錄水質的指標和池內餌料的數量。蝦苗樣本應以顯微鏡進行詳細觀察，以提供蝦苗的發育階段、攝食和消化及疾病或畸形等資訊。蝦苗培育的過程中，可將樣本送到實驗室，進行一次到兩次病毒性疾病的 PCR 檢測分析。蝦苗的健康評估可分為三個級別。

### (一) 一級觀察

以肉眼觀察幼苗和水質的狀況。

#### 1. 游泳行為

蝦苗的游泳行為變化很大，蚤狀期幼苗會不停地迅速向前游動，並濾食浮游植物。糠蝦期幼苗則以尾節間歇性的彈



動向後游動，並攝食浮游植物和動物。後期蝦苗又恢復快速、持續地向前游動，攝食的食物由浮游生物逐漸轉為底棲性食物。

## 2. 趨光性

蚤狀期幼苗應保持強烈的趨光性，將幼苗放置在緊靠光源的半透明容器內，然後觀察幼體的移動狀況。

## 3. 發育同步性

同一個池子內的幼體同步發育的程度亦可作為蝦苗健康的評估指標，而同步性隨著時間而下降是正常的。

## 4. 腸道內含物

如果幼苗的腸道充滿食物，從肝胰臟開始，整個腸道呈現一條黑線，這表示食物充足，且幼苗的攝食正常。

## 5. 糞便

蚤狀期幼苗幾乎以浮游藻類為食，若攝食狀況良好，肛門後一直拖著糞便長條。

## 6. 發光

在絕對黑暗的情形下，幼苗培育池的發光程度與哈維氏弧菌 (*Vibrio harveyi*) 的數量呈正相關。

## (二) 二級觀察

以顯微鏡檢查幼苗肝胰臟的狀況和腸道的內含物、體表的附著生物、肢體的壞疽和畸形。

### 1. 肝胰臟的狀況和腸道的內含物

肝胰臟和腸道內是否充滿微小消化泡或“油脂”泡，腸道是否強烈蠕動，這些都可以作為幼苗攝食和消化狀況的指標。

### 2. 體表的附著生物

附著生物包括細菌、真菌以及原生動物，它們通常附著在蝦苗頭部和肢體的外殼上，特別是在蝦苗鰓部周圍。如果輕微感染，脫殼後可以完全去掉附著生物，但在嚴重感染的情形下，附著生物會持續存在或重新出現。

### 3. 壞疽與畸形

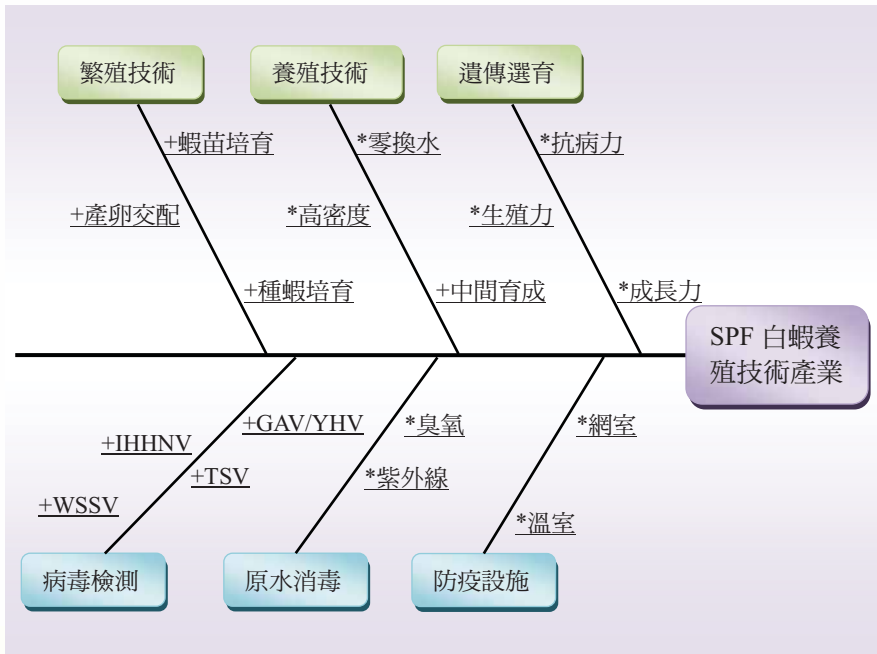
蝦苗肢體的壞疽是殘食或細菌感染所引起的。畸形出現在蝦苗早期階段，反映了幼苗品質不良；出現在後期階段，則反映細菌感染或營養不良。

## (三) 三級觀察

以分子生物技術和抗體免疫技術進行 PCR 和點漬檢測病毒等病原。建議採用 PCR 法，因為 PCR 法比點漬法敏感。

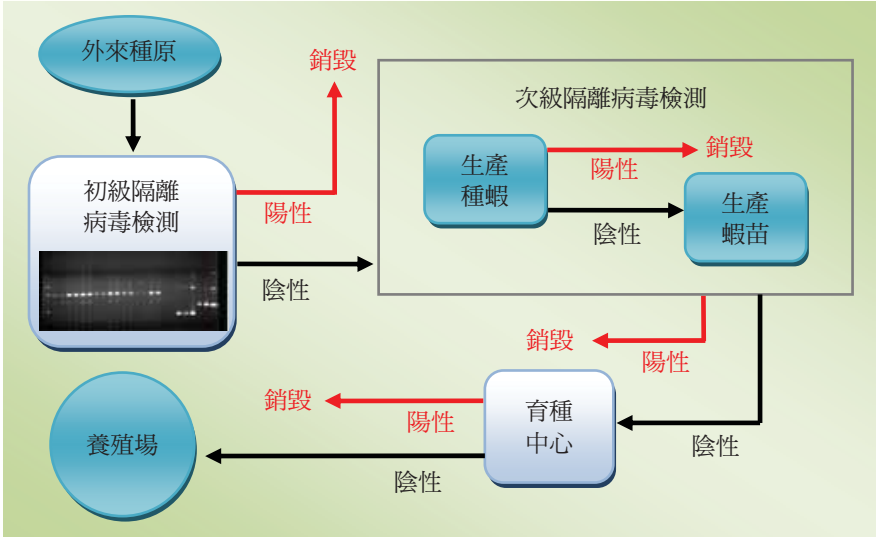


▲以顯微鏡檢查幼苗

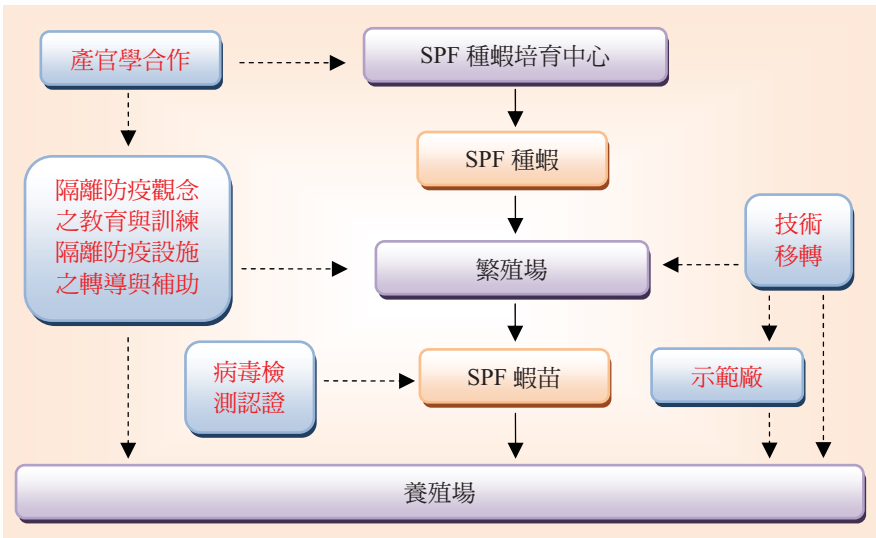


▲白蝦種苗生產作業程序

(+：我國已有之產品或技術；\*：我國正發展中之產品或技術)



▲健康種蝦選育流程



▲SPF 防疫隔離設施及其養殖技術之推廣

## 附錄

### 一、台灣海水養殖蝦類



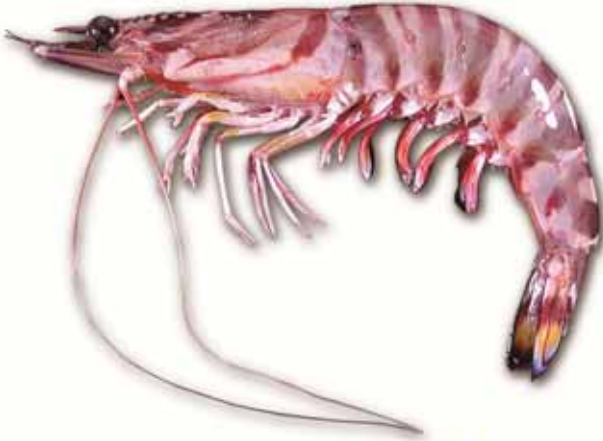
白蝦(美洲白蝦)  
*Litopenaeus vannamei*



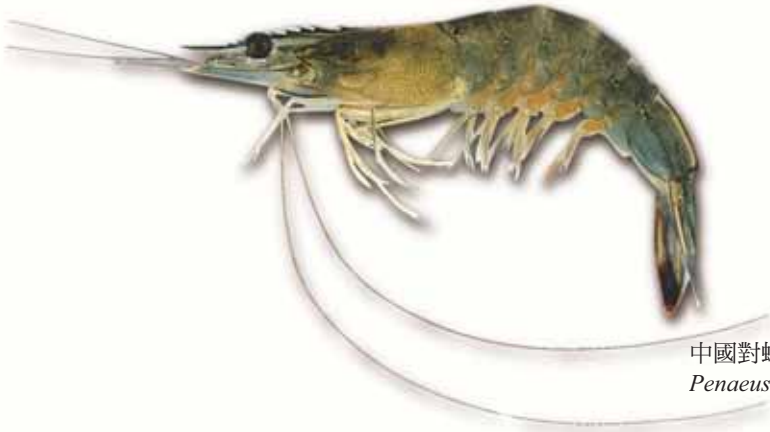
草對蝦(草蝦)  
*Penaeus monodon*



劍角新對蝦(砂蝦)  
*Metapenaeus ensis*



日本對蝦(斑節蝦)  
*Penaeus japonicus*



中國對蝦(大正蝦)  
*Penaeus chinensis*



長毛對蝦(紅尾蝦)  
*Penaeus penicillatus*

## 二、現階段台灣一級水產用水(海水)水質標準表

水 質 項 目		水產用水水質標準
氫離子濃度指數(pH)		7.5—8.5
溶氧量		5.0 mg/L 以上
生化需氧量		2 mg/L 以下
大腸桿菌群		1,000 個/100 ml 以下
氨氮		0.3 mg/L
總磷		0.05 mg/L
氰化物		0.01 mg/L
酚類		0.01 mg/L
重 金 屬	鎘	0.01 mg/L
	鉛	0.1 mg/L
	六價鉻	0.05 mg/L
	砷	0.05 mg/L
	汞	0.002 mg/L
	硒	0.05 mg/L
	銅	0.03 mg/L
	鋅	0.5 mg/L
	錳	0.05 mg/L
	銀	0.05 mg/L
農 藥	有機磷劑及氨基甲酸鹽之總量	0.1 mg/L
	安特靈	0.0002 mg/L
	靈丹	0.004 mg/L
	毒殺芬	0.005 mg/L
	安殺番	0.003 mg/L
	飛佈達及其衍生物	0.001 mg/L
	滴滴涕及其衍生物	0.001 mg/L
	阿特靈、地特靈	0.003 mg/L
	五氯酚及其鹽類	0.005 mg/L
	除草劑(丁基拉草等)	0.1 mg/L

註 1：資料來源整理自海域環境分類及海洋環境品質標準九十年十二月二十六日(九〇)環署水字第〇〇八一七五〇號

註 2：未特別註明之項目其標準值以最大容許量表示

### 三、防疫機關通訊地址

#### (一) 各縣(市)動物防疫機關

機 關 名 稱	地 址	電 話
臺北市動物保護處	臺北市信義區吳興街600巷109號	02-87897158
新北市政府動物保護防疫處	新北市板橋區四川路一段157巷2號	02-29596353
基隆市政府產業發展處	基隆市中正區義一路1號	02-24238660
桃園縣政府動物防疫所	桃園縣桃園市縣府路57號	03-3326742
新竹縣家畜疾病防治所	新竹縣竹北市縣政五街192號	03-5519548
新竹市政府產業發展處	新竹市中正路120號	03-5216121
苗栗縣動物防疫所	苗栗縣苗栗市勝利里國福路10號	037-320049
臺中市動物保護防疫處	臺中市南屯區萬和路一段28-18號	04-23812009
南投縣家畜疾病防治所	南投縣南投市民族路499號	049-2222542
彰化縣動物防疫所	彰化縣彰化市中央路2號	04-7620774
雲林縣動植物防疫所	雲林縣斗六市雲林路二段517號	05-5523250
嘉義市政府建設處	嘉義市中山路199號	05-2254321
嘉義縣家畜疾病防治所	嘉義縣太保市太保一路1號	05-3620025
臺南市動物防疫保護處 新營辦公室	臺南市新營區長榮路一段501號	06-6323039
臺南市動物防疫保護處 忠義辦公室	臺南市西區忠義路一段87號	06-2130958
高雄市動物保護處	高雄市鳳山區忠義街166號	07-7462368
屏東縣家畜疾病防治所	屏東縣屏東市豐田里民學路58巷23號	08-7224109

宜蘭縣動植物防疫所	宜蘭縣五結鄉成興村利寶路60號	03-9602350
花蓮縣動植物防疫所	花蓮縣花蓮市瑞美路5號	038-227431
臺東縣動物防疫所	臺東縣臺東市中興路二段733號	089-233720
澎湖縣家畜疾病防治所	澎湖縣馬公市西文里118-1號	06-9212839
金門縣動植物防疫所	金門縣金湖鎮裕民農莊20號	082-336625
連江縣政府建設局	連江縣南竿鄉介壽村76號	0836-22926

## (二) 各縣(市)動物防疫機關附設魚病檢驗站

魚病檢驗站名稱	地 址	電 話
彰化縣動物防疫所 附設王功水產動物檢驗站	彰化縣芳苑鄉王功村漁港路1號	04-8931729
雲林縣動植物防疫所 附設臺西魚病室	雲林縣臺西鄉中央路271號	05-6984703
嘉義縣家畜疾病防治所 附設東石檢驗中心	嘉義縣東石鄉副瀨村新結庄14-2號	05-3734330
嘉義縣家畜疾病防治所 附設嘉義縣水產動物疾病 防治中心	嘉義縣義竹鄉新店村2-6號	05-3427922
臺南市動物防疫保護處 附設七股檢驗站水產動物 疾病檢驗中心	臺南市七股區三股村海埔4號	06-7880461 轉228
臺南市動物防疫保護處 附設北門水產動物疾病 檢驗中心	臺南市北門區保吉村海埔1-186號	06-7864793
高雄市動物保護處 附設永安檢驗站	高雄市永安區新興路124號	07-6915512

高雄市動物保護處 附設林園檢驗站	高雄市林園區田厝路46號	07-7462368
屏東縣家畜疾病防治所 附設屏東縣屏南魚病檢驗 站	屏東縣佳冬鄉佳和路128號	08-8667089

※ 魚病檢驗站服務時間請洽所屬縣(市)動物防疫機關

### (三) 各大學魚病室

魚 病 室 名 稱	地 址	電 話
國立臺灣大學獸醫專業學 院北區魚病中心	臺北市大安區基隆路三段153號	02-33661296
國立中興大學獸醫學院 中區魚病中心	臺中市南區國光路250-1號	04-22840894 轉508
國立嘉義大學農學院 附設動物醫院	嘉義市新民路580號	05-2732918
國立高雄海洋科技大學 水產疾病研究室	高雄市楠梓區海專路142號	07-3617141 轉3719
國立屏東科技大學獸醫學 院南區魚病中心	屏東縣內埔鄉老埤村學府路1號	08-7703202 轉5159

## 四、本所通訊地址

行政院農業委員會水產試驗所			
地 址	20246 基隆市中正區和一路 199 號		
電 話	02-24622101	傳 真	02-24629388
淡水繁養殖研究中心			
電 子 郵 件	sdyang@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	50562 彰化縣鹿港鎮海埔巷 106 號		
電 話	047-772175	傳 真	047-775424
地 址	30267 新竹縣竹北市泰和里 111 號		
電 話	035-551190	傳 真	035-554591
海水繁養殖研究中心			
電 子 郵 件	tfrinb@ms18.hinet.net		
地 址	72453 臺南市七股區三股里海埔 4 號		
電 話	06-7880461	傳 真	06-7881597
地 址	63676 雲林縣臺西鄉中央路 271 號		
電 話	05-6982921 05-6983331	傳 真	05-6983158
沿近海資源研究中心			
電 子 郵 件	l-j.wu@mail.tfrin.gov.tw		
地 址	80672 高雄市前鎮區漁港北三路 6 號		
電 話	07-8218104	傳 真	07-8218205

東港生技研究中心			
電子郵件	tichen@mail.tfrin.gov.tw		
地址	92845 屏東縣東港鎮豐漁里 67 號		
電話	08-8324121	傳真	08-8320234
東部海洋生物研究中心			
電子郵件	wychen@mail.tfrin.gov.tw		
地址	96143 臺東縣成功鎮五權路 22 號		
電話	089-850090	傳真	089-850092
地址	95093 臺東市知本路 2 段 291 巷 299 號		
電話	089-514362	傳真	089-514366
澎湖海洋生物研究中心			
電子郵件	kjin@mail.tfrin.gov.tw		
地址	88059 澎湖縣馬公市壽裡里 266 號		
電話	06-9953416	傳真	06-9953058
地址	88049 澎湖縣馬公市興港北街 8 號		
電話	06-9277101	傳真	06-9277334



# MEMO

20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1





# MEMO

20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1



## WHITE SHRIMP

國家圖書館出版品預行編目資料

白蝦的種苗生產 / 鄭金華, 陳紫嫻著.

-- 基隆市: 農委會水試所, 民 102.09  
面: 公分. --

(水產試驗所技術手冊; 2)

ISBN 978-986-03-8037-8 (平裝)

1. 蝦 2. 水產養殖 3. 手冊

438.662026

102018532



### 白蝦的種苗生產

發行人: 郭慶老

策劃: 劉富光

總編輯: 曾振德

編輯委員: 劉燈城、林金榮、葉信利

陳紫嫻、陳文義

著者: 鄭金華、陳紫嫻

校稿: 林金榮、李佳芳、張錦宜

編輯: 李佳芳、李周陵

出版者: 行政院農業委員會水產試驗所

地址: 基隆市中正區 20246 和一路  
199 號

電話: (02)24622101

傳真: (02)24629388

網址: <http://www.tfrin.gov.tw>

信箱: [service@mail.tfrin.gov.tw](mailto:service@mail.tfrin.gov.tw)

印刷: 紙本館企業有限公司

電話: (02)25322032

出版日期: 一〇二年九月

定價: 新台幣 100 元整

展售處:

1. 五南文化廣場台中總店 台中市中山路 6 號 (04)22260330

2. 國家書店 台北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207

<http://www.govbooks.com.tw>

GPN 1010201880

ISBN 978-986-03-8037-8

本書刊登本所同仁研究成果，非經本所同意，不得重製、數位化或轉載。

