

第六章 養殖文蛤及九孔疾病防治

一、文蛤病害防治

(一) 前言

文蛤屬廣鹽、廣溫性貝類，其成長之鹽度範圍在 10–45 ppt，可存活之溫度為 3–39℃。由高溫降至低溫、或由高鹽度降至低鹽度較易適應，溫度、鹽度由低升高太快，或反覆變化會導致文蛤體質虛弱而死亡。文蛤有潛沙的習性，並以進、排水管濾食水中的生物；文蛤適合食物的種類繁多，除浮游生物外，有懸浮性有機顆粒、水溶性物質、池底懸浮性有機質。民國 72 年 (1983 年) 文蛤苗以人工大量繁殖成功後，養殖面積逐年增加，放養密度也由早期每公頃 60 萬粒逐年提高至百萬餘粒，然而漁塢養殖文蛤之季節性或偶發性大量死亡，也造成現階段文蛤養殖發展之瓶頸。

(二) 文蛤大量死亡原因

養殖密度過高，飼料使用量控制不當，造成文蛤緊迫性過大，導致成長緩慢、體質虛弱，易遭細菌、病毒感染，確發生大量死亡。養殖末期，文蛤接近收成規格時，餌料需求量大增，業者往往投飼過量造成底質與水質惡化，引發大量死亡。在生殖巢極易成熟之高水溫季節，因池水水質變化刺激種貝大量排精卵，排完精卵後的種貝體質較弱，如果此時又逢水質惡化，蛤農如未及時發現並緊急處理，就會引起池貝大量死亡。池水透明度過低，微細藻類濃度過高，持續排換水亦無法提高透明度，此即表示池中營養鹽含量太高，易造成文蛤閉殼停止攝食，如果不迅速改善，池中文蛤體質將逐漸變弱，以致發生大量死亡。

池水長期透明度過高，有可能係絲藻或底棲性藻類大量孳生，覆蓋了池底表面所造成，抑或微細藻類被浮游性動物大量攝食後，輪蟲、橈腳類、原生動物等的數量增高，導致透明度提高。又如底棲生物的蝦蛄、多毛類、螺類、扁蟲等大量孳生後與文蛤競爭食物，或其他微生物、細菌等佔優勢抑制了微細藻類之增殖，也可能造成透明度提高。以上原因均會導致文蛤體質虛弱而大量死亡。

此外，管理不慎，注入文蛤大量死亡後所排放之污染水源，文蛤易受感染而發生全面性大量死亡，抑或不慎使用工業排放之污水，或毒殺螺類農藥之排放水，也有可能造成文蛤大量死亡。池塘嚴重老化，或曾經發生過大量死亡事件的池塘消毒整池不夠徹底，在養殖初期或可安然無事，但中期後就有倒藻或泛池之虞。假如池塘中混養過量之魚或蝦，在接近收成時因染病死亡，如未及時清理，造成養殖環境惡化，也會導致文蛤大量死亡。飼育水高鹽度持續時間太長，造成文蛤體質虛弱，對環境變化之適應能力減弱，亦容易導致文蛤死亡 (何，2001)。

(三) 文蛤季節性大量死亡與其防範對策

農曆三月份春雨期間，河床中累積的廢水污染近海海水，且在回溫期文蛤生殖巢成熟，環境若變化極易引起排精、排卵，在文蛤體質虛弱狀況下，遇鹽度驟變或不慎注入污染海水必然會引起文蛤大量死亡，此一狀況在各處養殖場都會發生，以致病情一發不可收拾。此時期魚塢水質變惡，必需靠淡水稀釋予以預防，若文蛤活力正常，可混合注入少量高鹽度之清潔海水，以維持池水鹽度。

農曆六月，本省進入高溫乾旱期，若梅雨不足，淺海飼養的文蛤也會因高溫、高鹽度而死亡，魚塢養殖的文蛤若排換水不良者，亦有此現象。尤其是越冬時，即將收成之大體型文蛤池，因混養魚蝦，非投飼料不可，如投餵過量導致浮游生物相發生變化時，除非換水迅速，否則難保文蛤不出問題。因此在高溫期，即將收成之文蛤池須避免混養高密度魚蝦。

農曆九月份為冷熱季節交替時期，日夜溫差變化較大，活力較差之文蛤不能適應，若池水透明度低而排換水仍無效時，則須緊急以抽水機抽乾池水，並注入淡水洗池，再補充海水調回鹽度，觀察狀況是否有改善，否則需重複處理以搶救文蛤(何，2001)。

(四) 病害防治

1. 改善水質與底質

養殖密度過高與混養過量易造成投餌量與污染物增加，養殖環境將會快速的惡化。養殖管理需注重進排換水之水質與水量，以維持良好的養殖環境，必要時可增加供氧設備增加水中溶氧，養殖環境不良時可大量排換水，或使用低濃度的強氧化劑，如過氧化氫，去除有機物，再施用沸石粉，改善底質環境。

2. 消除有害生物

石蟹等蟹類在文蛤池中以吃食文蛤為主，應防止彼等混入養殖池中，或在養殖池中混養少量石斑魚，可降低文蛤池中之蟹類數目。另有一些有害螺類(如肉螺)為文蛤養殖之大敵害，此螺潛入沙中伸展其腹足，其伸展的幅度可為本身體積之3-4倍，可將文蛤輕易包覆其中；文蛤被肉螺包圍後開始分泌一種特殊之酸性物質將文蛤外殼穿孔，約一星期後文蛤體內之組織、體液被其吸收殆盡而死亡。當肉螺潛行於泥沙中會留下痕跡，故可根據此一痕跡將其捕捉後消滅之。

池中如有絲藻等藻類大量繁生時，可適量放養虱目魚、金錢魚(變身苦)、臭肚魚等草食性魚類抑制之，避免影響微細藻類的正常繁殖。

3. 細菌性疾病之防治

(1) 弧菌病

文蛤細菌性疾病以弧菌病為主，新竹香山地區養殖文蛤大量死亡曾分離出大量弧菌(楊等，1978)，可見不良細菌或病原性細菌之繁殖可能造成文蛤大量死亡，因此加強養殖管理，避免投餌過量造成有機質污染池底，則有助於避免細菌滋生發生病害。



圖 6.1 肉螺之型態 (下) 與被穿孔吸食之文蛤

(2) 立克次體感染

立克次體微生物主要感染二枚貝鰓或消化道的上皮細胞，極少數會感染腎臟的上皮細胞及血球細胞。根據調查指出，殼長在 1.5 cm 下之文蛤受感染的比率很高約 90%，而殼長在 3 cm 上的文蛤檢出感染率較低，約 30%，由此顯示隨著文蛤的成長，對立克次體菌的抵抗力會增強 (溫等, 1993; Wen et al., 1994)。

由於立克次體寄生會造成鰓組織被破壞，文蛤稚貝對於養殖環境的變化會更敏感，如水質一旦惡化，池貝就有可能大量死亡。病原體感染後，貝類本身對抗環境變化的能力降低，由於其鰓及消化腺都是重要的器官，這些器官遭立克次體大量寄生後功能失常，文蛤很快的就會死亡。

目前感染文蛤之立克次體無法確定種類，其生活史、寄主範圍或傳染途徑也都不甚了解，故養殖池應做好整池、清池之工作，避免傳染。

4. 病毒性疾病

近年來利用魚類的細胞株陸續從養殖文蛤中分離及培養出一些病毒，包括傳染性胰臟壞死病毒 (此病毒會感染養殖魚類, Lo et al., 1988)，以及呼吸腸道孤兒病毒，此病毒經病原性試驗有正相關反應 (Chen et al., 1992)。雖文蛤大量死亡尚未證實為病毒感染，但病毒性疾病容易造成大規模流行，不易控制，而且有報告指出，水溫緊迫和重金屬污染，皆能導致低病原性病毒引發文蛤大量暴斃 (Chen et al., 1994; 1998)。養殖期間若遇文蛤有死亡情況發生時，必須立即請專家協助診斷，找出致病原因後予以排除，以免情況惡化遭致更大量的死亡。發現文蛤有問題時，注、排換水應謹慎為之，避免文蛤遭受緊迫而導致全軍覆沒。

二、九孔養殖病害防治

(一) 前言

九孔屬暖水性種類，分佈海域由日本房總半島至九州、朝鮮半島南部、中國大陸南部沿海、台灣等暖水域，並延伸至廣東、香港和澳洲海域。台灣北部基隆沿海、

東北部的台北縣沿海岩礁區、宜蘭縣的頭城近海、東部的花東沿海、恆春半島及澎湖沿海等均有野生九孔的分佈。

九孔 (*Haliotis diversicolor* Lischke) 又稱雜色鮑，因其成熟個體較小，故又稱小鮑魚 (small abalone)，因為台灣產量最多，故又稱為台灣鮑魚 (Taiwanese abalone)。九孔為一種附著、底棲性軟體動物，在分類學上定位在軟體動物門 (Phylum Mollusca)、腹足綱 (Class Gastropoda)、前鰓亞綱 (Subclass Prosobranchia)、原始腹足目 (Order Archaeogastropoda)、鮑螺科 (Family Haliotidae)、鮑屬 (Genus *Haliotis*) 之中。

近幾年來台灣之九孔養殖技術發展極為迅速，從種苗之繁殖、仔貝之育成、成貝的管理都相當進步，且由於人工種苗研究成功，以及本所前台南分所發展之九孔陸上養殖法、陸上九孔單層養殖新法與改良深水立體式養殖法的突破，更帶動了九孔事業的蓬勃發展，目前產量及養殖面積都大為增加。

(二) 環境因子對九孔之影響

環境狀況不同對於九孔之成長、活存率及殼表顏色等都有明顯的影響，如環境中之溶氧、養殖密度、溫度、鹽度、pH 值、重金屬、水之濁度、光度、餌料等都會反應在九孔的外在表現上。溶氧不足與密度太高將使九孔有裂殼之現象。又因九孔為狹鹽性，鹽度及 pH 變化過劇均會使其死亡，重金屬濃度太高亦然。

如果飼育水之濁度太高，懸浮顆粒沉澱之後容易堵塞九孔之呼吸孔，而不規則之光度變化則影響彼之夜行性生活。餌料不同，則殼顏色亦不同，正常優良環境下生長之殼色為黑褐色。但環境對九孔影響不具永久性，待環境改善之後就可恢復正常。

- (1) 溫度：九孔最適生存溫度為 20–25℃，高溫對九孔是一致命因素，飼育水溫在 30℃ 以上時，九孔之活存率很低，平均在 25℃ 左右的水溫才有較佳之活存率。九孔從 20–30℃ 的飼育水溫急速變化的半致死時間為 6 天，當溫度變化幅度超過 10℃ 以上則只能存活 6 小時。
- (2) 鹽度：九孔最適生存鹽度為 30–35 ppt，最低鹽度下限為 25 ppt，低於下限鹽度即無法存活，鹽度為 24 ppt 時九孔全部死亡時間為 33 小時。
- (3) pH 值：九孔通常能在正常海水 pH 值之下生存，最適值在 7.75–8.25 左右，pH 值低於 5 或高於 10 則不能生存。
- (3) 重金屬：一般貝類對重金屬累積能力較強，故其體內累積高量重金屬卻不會死亡，然而供人類食用則具有危險性，尤其內臟部之累積率較高，因此養殖水域應儘量選擇無重金屬污染之處。重金屬中以銅 (Cu) 與汞 (Hg) 毒性較強，兩者之濃度高於 1 ppm 時則九孔無法存活，尤其以銅對九孔養殖影響最鉅，其濃度 1 ppm 時對九孔半致死時間為 10 小時 (楊 & 丁，1984)。

(三) 細菌性病害防治

由弧菌感染而引起之弧菌症 (vibriosis) 為海水、半淡鹹水或淡水養殖魚蝦貝類最嚴重的疾病之一，此症為世界性之水族疾病，最近國內因海水魚蝦貝類頻頻發生弧菌感染症，對養殖產業的發展極為不利。九孔以立體式集約養殖後，也同樣的發生一些鮑魚養殖國家之疾病，特別是弧菌感染症 (Elston & Lockwood, 1984)。

九孔之細菌性病害病原菌有溶藻弧菌 (*Vibrio alginolyticus*) 及副溶血弧菌 (*V. parahaemolyticus*)。在九孔發生病害之養殖池水、附苗浪板及養殖池壁上菌相進行分析，結果以溶藻弧菌為優勢種，本菌對九孔有明顯之致死性，其發病症兆為腹足部肌肉水樣潰爛與囊腫，其對九孔之半致死濃度為 3.16×10^5 CFU/克、體重 (李，2002)。

自九孔繁養殖環境及針對不同生長階段之稚貝、亞成貝與種貝採樣，發現不論在養殖池、附著浪板與投餵所用的龍鬚菜中，皆可分離出病原性溶藻弧菌。此外，針對種貝之血淋巴、生殖巢、體表黏液及所排出之生殖細胞採樣，亦可發現病原性溶藻弧菌，而與無菌處理之繁殖種貝及貝苗在菌相分析比對發現，造成九孔感染病原性可能是來自溶藻弧菌，故在九孔投餵龍鬚菜之前的衛生清潔工作相當重要，可降低減少病原菌感染機會。

九孔細菌性病害防治主要在降低致病菌溶藻弧菌大量增生之機會，在投餵龍鬚菜前可連續二次用 50 ppm 之漂白水浸泡 1 小時，再以消毒處理之乾淨海水沖洗之後再餵養，同時用水一定要經過適當之處理步驟，如首先過濾水中顆粒雜質，接著進行消毒滅菌工作，以次氯酸鈉 (漂白水) 消毒、臭氧或紫外線等殺菌以降低水中菌量，養殖池可用漂白水 100–200 ppm 浸泡後再曝曬，以降低病原菌殘存量。

(四) 病毒性病害防治

一般認為病毒是造成九孔大量死亡的主因，分析造成九孔大量死亡之病毒可分為 3 種，均為 20 面體之球狀病毒，大小分別為 50、110 及 150 nm (黃等，2000；張等，2003)；在台灣本島東北部發生九孔大量死亡，檢測證實係一種尚未命名的 20 面球形病毒 (110 nm) 是主要的病原 (張，2003)。病原生物的毒力和濃度、外界環境因素以及寄主的免疫機能是決定寄主感染和發病的重要因素。現場調查發現，九孔幼苗較成貝發病率高、傳染也較快，可能是由於幼苗免疫系統尚未發育完全，抵抗力較低之故。

外界環境因素也能間接影響病毒的傳染，九孔幼苗流行病害發生期間，隨著氣溫升高，幼苗的死亡率逐漸降低，甚至有些育苗場的感染情況會逐漸消失。對付九孔的病毒性疾病，目前尚無有效的治療方法，只能採取預防措施，做好管理工作，尤其必須阻絕病原性微生物的傳播及封鎖疫區，防止養殖池間的相互感染。則平時可投餵一些含有天然免疫成分或增強抗病性之飼料，以提高養殖九孔之免疫能力，如在飼料中添加維生素 C 和多醣體等。

三、九孔育苗大量死亡之病因與防治

2001年宜蘭九孔苗生產區在繁殖季節發生九孔幼苗大量脫落現象，2002年擴及台東、台南及高雄等九孔苗生產區。九孔幼苗脫落現象發生在育苗期0—45天，其中以7—15天發生之頻率最高，亦有在種苗人工剝板後發生大量死亡之現象。

追溯自1999年起，中國大陸沿海至海南島所發生的九孔幼苗大量脫落現象，之後逐漸蔓延至台灣，因此病害發生為全面性的。為了解病害發生原因，本所海水繁養殖研究中心曾對九孔幼苗培育池之水質、藻類、細菌和病毒等可能致病因素加以調查分析。

水質分析結果以台南地區最佳，其次是台東地區，再次是高雄地區，但調查地區的水質狀況仍在九孔的正常生存的範圍內，故研判九孔幼苗的脫落與水質並無相關。細菌調查分析結果，九孔病原菌溶藻弧菌在養殖池及九孔苗的檢出率偏低，故推測種苗脫落的主因應不是溶藻弧菌所造成。

在微細藻類分析結果，在各地區藻種檢查均未發現毒藻，採樣藻類的鏡檢及分類大部份均屬於矽藻類，故推測附苗密度太高、藻類供應不足，是種苗脫落之主要原因之一。調查時發現，有些養殖場每塊塑膠板著苗密度高達2,000隻以上，加上矽藻類生長不良，是種苗幼生大量脫落的典型例子。病毒檢驗方面，台灣大學對92年1月下旬在台灣東北角發生九孔大量死亡，曾檢測出20面球型病毒(110 nm)，因此認為病毒係造成九孔大量死亡的主因。由於目前對病毒疾病之治療及控制仍無適當之藥物及方法，故對幼苗大量脫落現象建議業者防範方法如下(楊等，2003)：

- (1) 降低著苗密度，每塊著苗板必須控制在約500粒以下，並增加浪板間隔距，使藻類獲得更充足的陽光，以進行光合作用。
- (2) 提供充足的營養鹽以豐育藻類。
- (3) 養殖用水先加以過濾，並以UV殺菌處理後再使用於受精卵之洗卵及孵化工作。
- (4) 建議使用2齡種貝。
- (5) 種苗下板時可以5 ppm漂白水浸泡30分鐘後，再置入池中。
- (6) 養殖用器具可用120 ppm漂白水消毒。
- (7) 採用循環水培育種苗，降低外界環境變化對九孔產生之緊迫。



圖 6.2 *Navicula* spp.



圖 6.3 *Navicula* spp.



圖 6.4 *Nitzschia* spp.



圖 6.5 *Cymatopleura* spp.



圖 6.6 *Cymbella* spp.



圖 6.7 *Bidulphia* spp.



圖 6.8 *Licmophora* spp.



圖 6.9 *Navicula* spp.

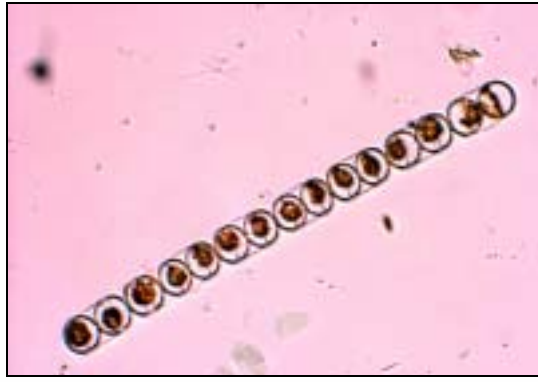


圖 6.10 *Melosira* spp.

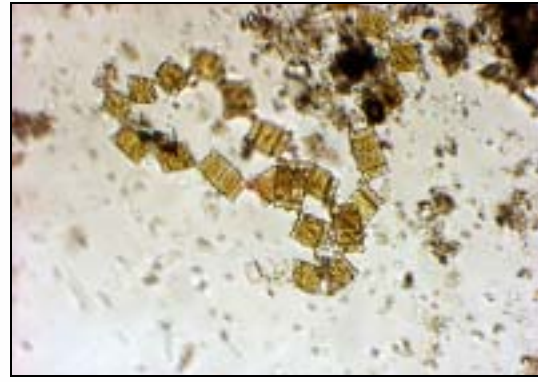


圖 6.11 *Biddulphia* spp.



圖 6.12 *Pleurosigma* spp.



圖 6.13 *Nitzschia* spp.



圖 6.14 *Nitzschia* spp.

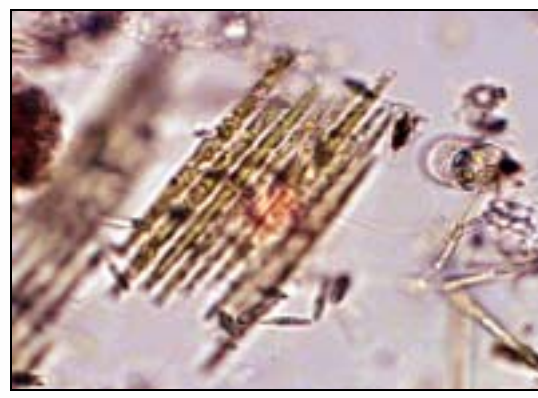


圖 6.15 *Nitzschia* spp.



圖 6.16 *Coscinosira* spp. (蓋殼面)

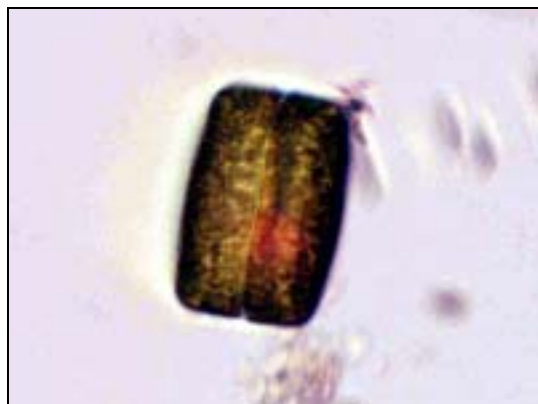


圖 6.17 *Coscinosira* spp. (殼環面)

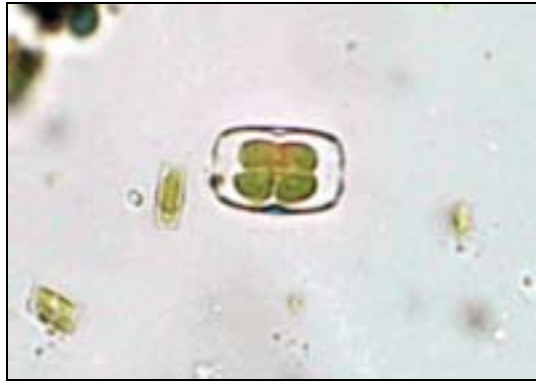


圖 6.18 *Cosmarium* spp.

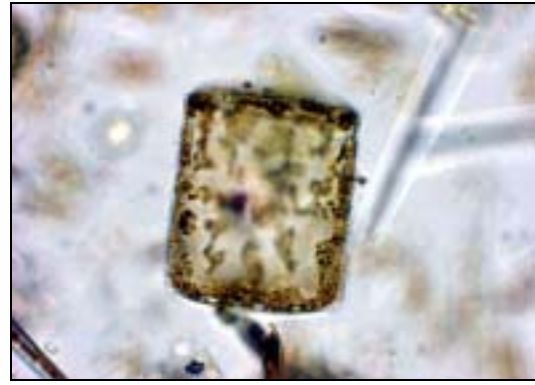


圖 6.19 *Grammatophora* spp.

附註：以上照片係楊鴻禧博士提供九孔苗附著板上常見附著性之藻類

參考文獻

- Chen Y. C., J. L. Wu and Y. L. Hsu (1992) Characterization of an aquareovirus-hard clam virus. The Seventh Joint Annual Conference of Biomedical Science, 27.
- Chou H. Y., H. J. Li and C. F. Lo (1994) Pathogenicity of a birnavirus to hard clam (*Meretix lusoria*) and effect of temperature stress on its virulence. Fish Pathol., 29: 171-175.
- Chou H. Y., S. J. Chang and Y. C. Chiou (1998) Preliminary evidence for the effect of heavy metal cations on the susceptibility of hard clam (*Meretix lusoria*) to clam birnavirus infection. Fish Pathol., 33: 213-219.
- Elston, R. and G. S. Lockwood (1984) Pathogenesis of vibriosis in cultured juvenile red abalone, *Haliotis rufescens*. Aquaculture, 39: 375.
- Lo C. F., Y. W. Hong, S.Y. Huang and C.H. Wang (1988) The characteristics of the virus isolated from the gill of clam, (*Meretix lusoria*). Fish Pathol., 23: 147-154.
- Wen C. M., G. H. Kou and S. N. Chen (1994) Rickettsiaceae-like microorganisms in the gill and digestive gland of the hard clam, *Meretix lusoria* Roeding. J. Invertebr. Pathol., 64: 138-142.
- 何雲達 (2001) 文蛤養殖。行政院農委會水產試驗所台西分所漁業輔導專刊, 1: 111-124。
- 李國誥 (2002) 養殖九孔幼苗與稚貝感染細菌性疾病與附著之相關研究。農委會科技計畫 91 農科-2.5.3-漁-F1(2)。
- 張本恒 (2003) 九孔種苗生產及病害防治。農委會水試所特刊, 1: 43-45。
- 張朝霞、王軍、蘇永全、周化民、鄢慶彬、呂嘉揚 (2003) 閩南養殖九孔鮑暴發性流行病的病原研究。廈門大學學報, 42(3): 363-368。
- 黃印發、陳信忠、吳文忠、顏江華、倪子綿 (2000) 九孔鮑魚球狀病毒病的診斷和防治報告。福建畜牧獸醫, 第四期。
- 楊美桂、羅竹芳、扈伯爾、郭光雄 (1978) 新竹區養殖文蛤病原菌 *Vibrio parahaemolyticus* 之分離。魚病研究專輯, 2: 59-67。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1984) 台灣南部養殖九孔可行性之探討。Bulletin of Taiwan Fisheries Research Institute, 37: 145-154。
- 楊鴻禧、李榮涼、陳敏隆、丁雲源 (2003) 九孔幼生病害原因調查。水試專訊, 1: 23-28。
- 溫秋明、曾薰、郭光雄、陳秀男 (1993) 台灣養殖文蛤立克次菌科樣微生物感染症。J. Fish. Soc. Taiwan, 20(4): 347-356。