

解析黃油蟹—蟹體組成、風味分析之探討

林峰右、吳育甄、胡益順、張家豪
水產試驗所海水繁養殖研究中心



前言

青蟹屬 (*Scylla* spp.) 是一種大型且常見的海鮮產品，且因為其成長階段的增長速度快，一年即可收穫，在中國、菲律賓、印度尼西亞、馬來西亞、泰國、越南、日本、孟加拉國、斯里蘭卡、緬甸和印度為養殖產業市場接受度很高的物種 (Sathiadhas and Najmudeen, 2004)。青蟹下分為四個種類，包含鋸緣青蟹 (*S. serrata*)、擬穴青蟹 (*S. paramamosain*)、欖綠青蟹 (*S. olivacea*)、紫螯青蟹 (*S. tranquebarica*)，且因四個種類都有其商業價值，因風味上的不同，也各有消費族群及市場需求，在售價上也有差異。近來市場上稱之為「黃油蟹」的產品，實為一種非正常發育的雌蟹，主要種類是擬穴青蟹，因難以量產且稀有，被稱為蟹中貴族。雖透過控制環境及成長條件，可在一定程度上提高黃油蟹產生的機率，但養殖可供應量仍然非常少，品質和價格均不如野生黃油蟹。本篇報告主要就其相關生理、體組成分、風味及其量少價高的原因作探討說明，供臺灣青蟹養殖產業發展之參考。

何謂黃油蟹 (butter crab)

「黃油蟹」主要生產地區在中國珠江

口，包括珠海，江門和廣州等城市，在相關研究中指出，其為一種非正常發育的雌性青蟹，因全身布滿黃色油脂，因而在中國取名為「黃油蟹」，與野生捕撈雌性及雄性青蟹相較，更受消費者歡迎，因此引起了廣泛關注。黃油蟹與正常雌性蟹外型相似，但卵巢較小且退化為油性物質，黃色油狀物從頭胸甲內延伸至肢腳。因迄今尚未有完整學術研究報告說明黃油蟹形成的機制，無法預測如何生成，相關的報告僅記錄在中國廣東省 6—10 月期間可捕獲，除了中國以外其他國家尚無相關的報導。黃油蟹價格取決於卵巢退化的程度，生殖腺降解程度越高，風味愈佳，因此在中國和香港非常受歡迎，由於產量少價格是普通雌蟹的 3—10 倍高，文獻紀錄最高可達 159 美元/隻。

黃油蟹可能生成原因

螃蟹在發育過程中都有變態 (metamorphosis phenomena) 現象，蟹苗和成蟹形態存在較大差異，因變態過程神經器官和生殖器官等結構也相應發生變化。青蟹繁殖期主要集中在春季，成蟹成熟時期，雌性腺 (gonad) 生殖細胞會呈現紅色或黃色，與肝胰腺 (hepatopancreas) 交融在一起，俗稱蟹膏。黃油蟹為非正常發育的雌蟹，

可能因為攝食太多或過於性成熟及其他因素，少數異常雌蟹過於肥胖，堆積大量脂肪在性腺組織周圍，夏季時期，當潮水退去受到強烈陽光日曬，這些非正常發育的雌蟹因暴露高溫低鹽環境中，隨著卵巢組織的退化，油脂從原始卵巢組織降解後，脂肪和性腺組織被分解。油脂與色素混合成金黃色油性物質會透過血淋巴，流布到全身各組織，直到性腺組織完全被分解時油脂幾乎充滿整個蟹體，此時的螃蟹變得遲鈍，不能長期生存，活存時間縮短。進一步探究黃油蟹捕撈區域，青蟹都以野生貝類或魚類為食，造成雌蟹非正常發育的原因應非攝食種類所造成。形成原因既不是定向的，也非遺傳所致，因黃油蟹無法長期生存，且無法繁殖下一代，有許多嘗試在雌蟹繁殖期間透過營造高溫低鹽的環境條件進行養殖，但生成黃油蟹的機率仍小於 5%。

黃油蟹體組成及風味分析研究近況

Wang 等 (2019) 相關的文獻將環境引起雌蟹卵巢退化形成高量油脂降解到肌肉中具有特殊風味的青蟹，命名為黃油蟹 (butter crab; B♀)，將其與野生擬穴青蟹 (CK) 之雌蟹 (CK♀) 與雄蟹 (CK♂) 性腺、肌肉組織、肝胰臟三種組織營養成分、脂肪酸及胺基酸進行比較，B♀肌肉中脂肪酸與鮮味胺基酸明顯高於 CK，而性腺中鮮味胺基酸 B♀明顯低於 CK，另鮮味當量濃度分析 EUC (equivalent umami concentration) 評估食物中鮮味含量，CK 性腺鮮味最高，肝胰臟中鮮

味當量濃度為 $CK♀ > B♀ > CK♂$ ，肌肉組織則沒有顯著差異。此研究中也大膽提出另一種假設，疾病可能是黃油蟹生成的主因，生殖腺退化可能是卵巢癌的一種病症，但其原因及致病性尚不清楚。報告中還提出在試驗中也意外發現雌蟹牛磺酸含量很高，明顯高於雄蟹，在飲食中牛磺酸是一種重要的營養物質，被視為一種條件必需胺基酸，牛磺酸已被證明在哺乳動物發育的某些方面是必不可少的。此報告首次由科學分析黃油蟹其風味與營養成分，為相關產業提供相關參數，通過比較野生蟹和黃油蟹的營養成分、風味特徵及形態 (圖 1)，首次提供了描述黃油蟹的整體樣貌及形成預測，為今後黃油蟹的研究提供基礎數據，可能協助探索擬穴青蟹養殖的新方向。

結論

青蟹可食主要為生殖性腺、肝胰腺、肌肉三個部位，其因為性別及種類關係，在市場上給予不同風味評價及價格差異，以鋸緣青蟹品種來說，成熟雄性體型大俗稱「沙公」，雌性成熟並交配過俗稱「沙母」，雌性未交配過俗稱「沙幼母」，其他品種如擬穴青蟹俗稱「正蟳、貴蟳」，欖綠青蟹俗稱「紅管尾」，紫螯青蟹數量在臺灣整體比例上相對較少，以上其他三種雄蟹交配多次或體型較小的通稱菜蟳，雌性成熟並交配過俗稱「紅蟳」，雌性未交配過俗稱「處女蟳」。

黃油蟹在以往常被認為是處女蟳，依據文獻及與國外學者討論比較結果作說明，雌性成熟並交配過的紅蟳，生殖腺因卵巢發育

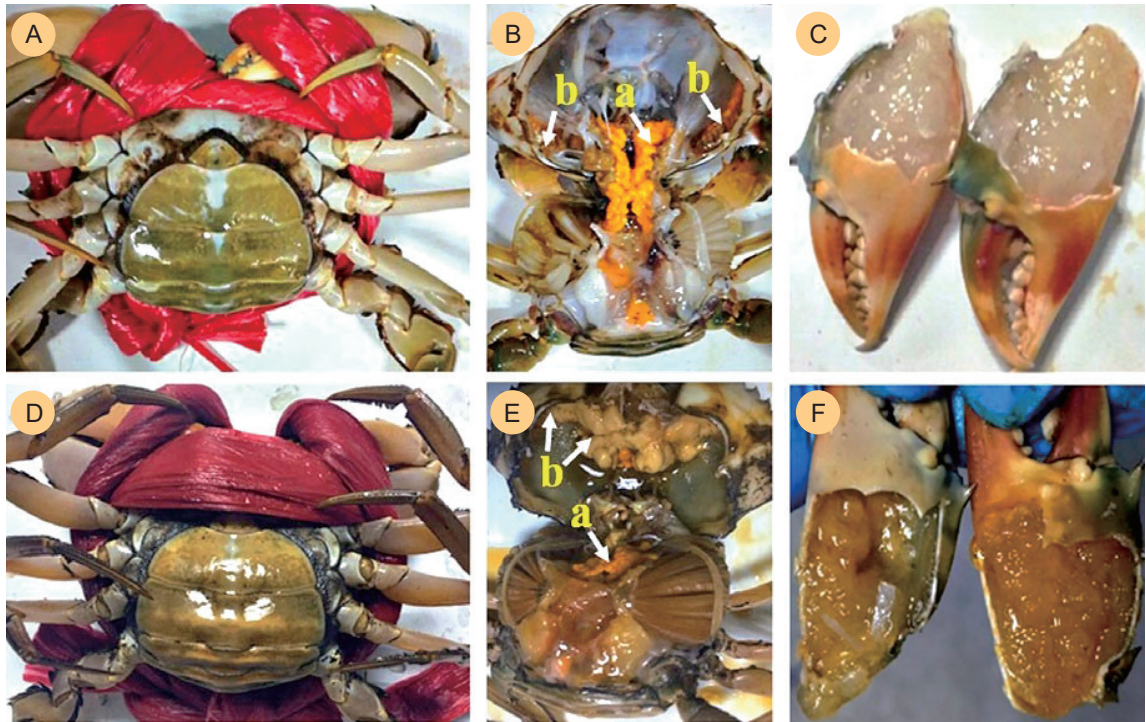


圖 1 黃油蟹和野生雌性螃蟹外觀、形態、顏色上的差異 (Wang et al., 2019)

A、B、C：野生雌性螃蟹；D、E、F：黃油蟹；a：生殖性腺；b：肝胰腺

之生成階段越後期（卵黃生成期；III—IV 期）組織較為緊密結實，質地較硬；處女蟳生殖性腺組織較為綿密，烹煮後有類似奶香甜味及鮮味，質地絲滑綿密；黃油蟹則是還帶有濃厚的油脂氣味，蟹身充滿黃色油狀物，品嚐時能感受高量的油脂。

黃油蟹因雌性青蟹卵巢部分退化，致體內充滿黃色油狀物，使風味有關的胺基酸含量產生變化，使其更為味甜鮮香，受到消費市場的喜愛。雖尚未有相關研究成果確實掌握黃油蟹的形成的機制，且生成仍為不可預測的，但目前在中國深圳許多養殖業者在青蟹養殖池發現比例數量極少數的黃油蟹後，透過追蹤所放養的蟹苗來源、進行水源環境

控制、營造有高低溫度差的生長環境及進行投餵二枚貝，嘗試建立養殖池中培養黃油蟹的關鍵因子及技術。

蟹類具有豐富的營養蛋白質來源，蟹肉因其獨特的風味和鮮美的口感而頗受青睞，因此國內和全球市場的需求不斷增加，未來可透過多元養殖技術的開發及其營養價值的探討，創造青蟹養殖產業多元組合，提升青蟹水產品品質及產業價值。

註：本文主要參考資料

Wang, H., L. Tang, H. Wei, C. Mu and C. Wang (2019) "Butter Crab": an environment-induced phenotypic variation of *Scylla paramamosain* with special nutrition and flavour. *Aquacult. Res.*, 50(2): 541-549.