

新聞稿

即時發放

## 港大海洋生態學家發現香港常用的防控蚊油 污染海洋環境並危害沿岸海洋生物

2020 年 5 月 24 日

在香港，使用殺幼蟲油（簡稱蚊油）是防控蚊患、預防蚊子傳播疾病以保護人類健康的常用方法。香港政府定期在樹洞、池塘、沼澤地和建築工地噴灑蚊油，殺滅蚊子幼蟲預防蚊患。然而，這些蚊油會隨著降雨和地表徑流流入沿海海域，有可能污染海洋環境，危害海洋生態。

2016 年，代表漁農業的前立法會議員黃容根先生，因為留意到城門河和吐露港經常出現大量死魚和間中出現油污，情況持續多年，他認為可能與排到海中的蚊油有關，於是邀請香港大學生物科學學院和太古海洋科學研究所梁美儀教授的研究團隊，詳細調查。根據食物環境衛生署的數據，僅在那一年，香港蚊油的消耗量高達 131,461 升。

在梁教授的指導下，博士生楊韻怡於 2016 年和 2017 年，在本港沿海水域的 15 個站點，採集海水樣本（圖 1），分析蚊油的成分和水平。楊韻怡利用實驗室毒性測試的五個海洋代表性物種（圖 2），測試蚊油的毒性。研究小組發現，蚊油對海洋生物具有毒性，影響生長甚至導致死亡，而本港沿海海水中普遍檢測到高水平的蚊油，其中九個站點（即 60%）海水中的蚊油濃度對海洋生物會產生中度至高度的生態風險。

這是全球首個對蚊油毒性和生態風險的綜合評估。研究結果最近於國際學術期刊 *Marine Pollution Bulletin* 中發表。

研究小組分析了從政府供應商處購買的蚊油，發現其成分類似於石油，為脂肪烴混合物。石油可以令海洋生物窒息和產生毒性反應，導致牠們（如魚類和鳥類）死亡。

用作測試的五種海洋物種，包括兩種微藻（海洋生態系統的初級生產者、海洋生物的基本食物來源），兩種小型甲殼類動物（食物鏈中的初級消費者）和青鱗魚（食物鏈中的次級消費者）。測試發現，蚊油抑制兩種微藻生長，以及造成小型甲殼類動物（豐年蝦和橈腳類動物）及青鱗魚死亡。各種測試物種中，其中微藻對蚊油最為敏感，在低濃度下其生長即受到抑制，而橈腳類動物是相對比較不敏感的物種。

團隊根據分析所得的毒性結果，推算蚊油無效應濃度（PNEC）的安全閾值為 0.29 mg/L，並用以計算危害商數（ $HQ = \text{海水中蚊油濃度} / 0.29 \text{ mg/L 蚊油無效應濃度}$ ），當 HQ 大於 1，表示海水中的蚊油濃度對海洋生物存在潛在的生態風險，抑制其生長、導致發育異常或死亡等。

在 15 個水樣採集站點中，危害商數大於 1 的站點有九個（圖 1 中的紅色點），其中四個站點數值更大於 2（高度風險），水中蚊油濃度超過安全閾值的兩倍，包括吐露港的三個站點，分別是吐露港

外部的鳳凰笏（A2）、吐露港內的三門仔（A3）和鹽田仔（A4）；以及香港島南部水域的赤柱灣（A9）。

危害商數大於 1（中度風險）的站點包括吐露港的西徑（A1），以及數碼港（A7）、香港仔（A8）、西貢（A13）和屯門（A14）。

危害商數少於 1 的六個站點是吐露港的榕樹澳（A5）、大嶼山的深水角（A6）、元朗（A12），和九龍的三個站點包括觀塘（A10）、荔枝角（A11）和荃灣（A15）。

梁教授認為，吐露港水域的蚊油水平普遍高於其他站點，可能是由於該地區的水文條件所致。吐露港是半封閉的水體，水流相對較慢且水體交換率較低，導致蚊油在吐露港及赤門海峽水域積聚。

梁教授說：「我們的研究結果解答了黃先生的疑問。顯然，蚊油對海洋生物有毒。尤其是吐露港的五個站點中，有四個的蚊油水平超過安全值，其潛在的生態風險不容忽視。在蚊油風險為中度到高度的沿海環境中，海洋藻類的生長可能會受到抑制，而魚類和甲殼類動物等海洋生物的幼蟲或幼體可能會遭受亞致死的毒性效應，從而可能影響其生長、繁殖和生存。」

「優化蚊油的使用，確保沿海水域蚊油的水平低於安全閾值，即 0.29 mg/L，以減少其對環境的不利影響，這至為重要。」梁教授補充說。

楊韻怡說：「政府還可以探索其他控制蚊蟲幼蟲的方法，例如在海洋環境中使用生物殺蟲劑，包括殺滅蚊幼蟲的細菌 *Bacillus thuringiensis* 等方式，以更具可持續性和環保的殺生劑取代蚊油，以盡量減少對海洋環境的影響。」

## 研究背景和結果

蚊子被認為是世界上最致命的動物之一，登革熱、瘧疾、黃熱病和寨卡病毒都是通過蚊子傳播給人類。根據世界衛生組織的數據，2015 年全球僅瘧疾便導致 480,000 人死亡，所有蚊媒疾病每年導致數百萬人死亡（[https://www.who.int/neglected\\_diseases/vector\\_ecology/mosquito-borne-diseases/en/](https://www.who.int/neglected_diseases/vector_ecology/mosquito-borne-diseases/en/)）。在本港，於積水地帶使用蚊油是預防蚊子傳播疾病和保護人類健康的最普遍做法。

這項研究使用氣相色譜法 – 質譜法聯用儀器（GC-MS）對海水樣本中的蚊油水平進行定量（圖 3）。基於蚊油的毒性結果，使用物種敏感性分佈方法確定預測的無效應濃度（PNEC）。對於每個研究站點，通過確定危害商數（ $HQ = \text{測量濃度} / \text{無效應濃度}$ ）來評估蚊油對海洋生物的生態風險。當危害商數大於 1 時，會對海洋生物造成生態風險。

## 不同沿海海水樣品中的蚊油濃度（圖 2-4）

危害商數（HQ）大於 1（即測量濃度大於安全閾值 0.29 mg/L）的站點：

- 吐露港及赤門海峽 [HQs: 1.603-2.294]：西徑（A1），鳳凰笏（A2），三門仔（A3）和鹽田仔（A4） [平均蚊油濃度：0.464-0.664 mg/L]
- 香港島 [HQs: 1.214-2.158]：數碼港（A7），香港仔（A8）和赤柱灣（A9） [平均蚊油濃度：0.351-0.624 mg/L]

- 新界[HQs: 1.172-1.479]: 西貢 (A13) 和屯門 (A14) [平均蚊油濃度: 0.339-0.428 mg/L]

**危害商數 (HQ) 小於 1 (即測量濃度小於安全閾值 0.29 mg/L) 的站點:**

- 榕樹澳 (A5; 吐露水域)、深水角 (A6; 大嶼山)、元朗 (A12; 新界) 和九龍的三個站點: 觀塘 (A10), 荔枝角 (A11) 和荃灣 (A15) [平均蚊油濃度: 0.076-0.242 mg/L; HQs: 0.261-0.837]

毒性測試結果

用於毒性測試的五種海洋生物被廣泛用作實驗室毒性測試的物種。它們的生態營養位置和對蚊油毒性效應結果如下所示:

- 初級生產者 (微藻, *Isochrysis galbana* 和 *Chaetoceros gracilis*; 蚊油的半效應濃度 (EC50) 分別為 1.92 和 2.90 mg/L)
- 初級消費者 (橈足類動物, *Tigriopus japonicus*; 鹽水蝦, *Artemia franciscana*; 蚊油的半致死濃度 (LC50) 分別為 8.10 和 3.19 mg/L)
- 次級消費者 (青鱗魚, *Oryzias melastigma*; 蚊油的半致死濃度為 4.39 mg/L)

**文章及連結:** Yeung K.W.Y., Giesy J.P., Zhou G.J., Leung K.M.Y. 2020. Occurrence, toxicity and ecological risk of larvicidal oil in the coastal marine ecosystem of Hong Kong. *Marine Pollution Bulletin* 156: 111178

連結: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X20302964>

有關傳媒查詢, 請聯絡香港大學理學院助理傳訊總監陳詩迪 (電話: 3917 5286; 電郵: [cindycst@hku.hk](mailto:cindycst@hku.hk)) 或生物科學學院梁美儀教授 (電郵: [kmyleung@hku.hk](mailto:kmyleung@hku.hk))。

圖片下載及說明: [www.scifac.hku.hk/press](http://www.scifac.hku.hk/press)

圖片

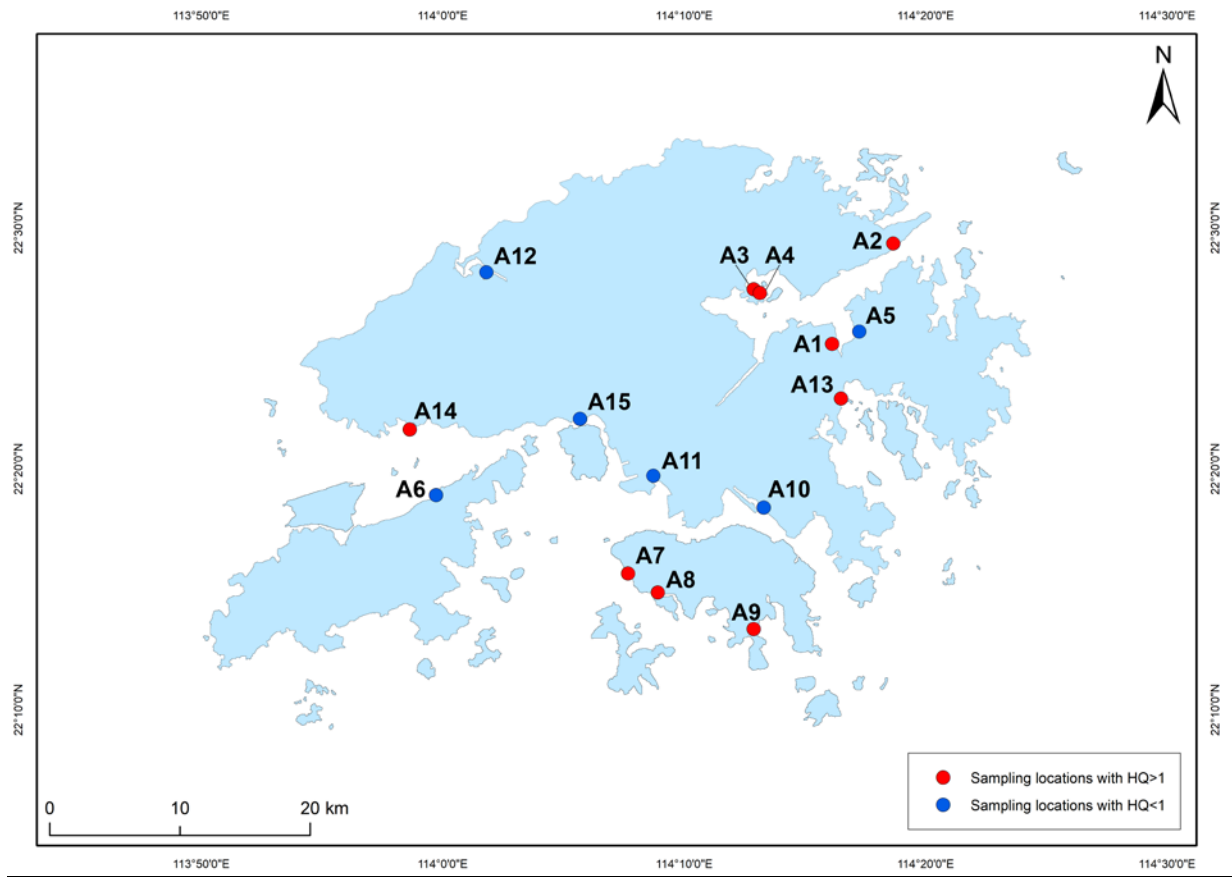


圖 1 水樣採集站點 (A1: 西徑; A2: 鳳凰笏; A3: 三門仔; A4: 鹽田仔; A5: 榕樹澳; A6: 深水角; A7: 數碼港; A8: 香港仔; A9: 赤柱灣; A10: 觀塘; A11: 荔枝角; A12: 元朗; A13: 西貢; A14: 屯門; A15: 荃灣)。紅色圓點顯示該站點的危害商數 (HQ) 超過 1, 而藍色圓點顯示該站點的 HQ 小於 1。

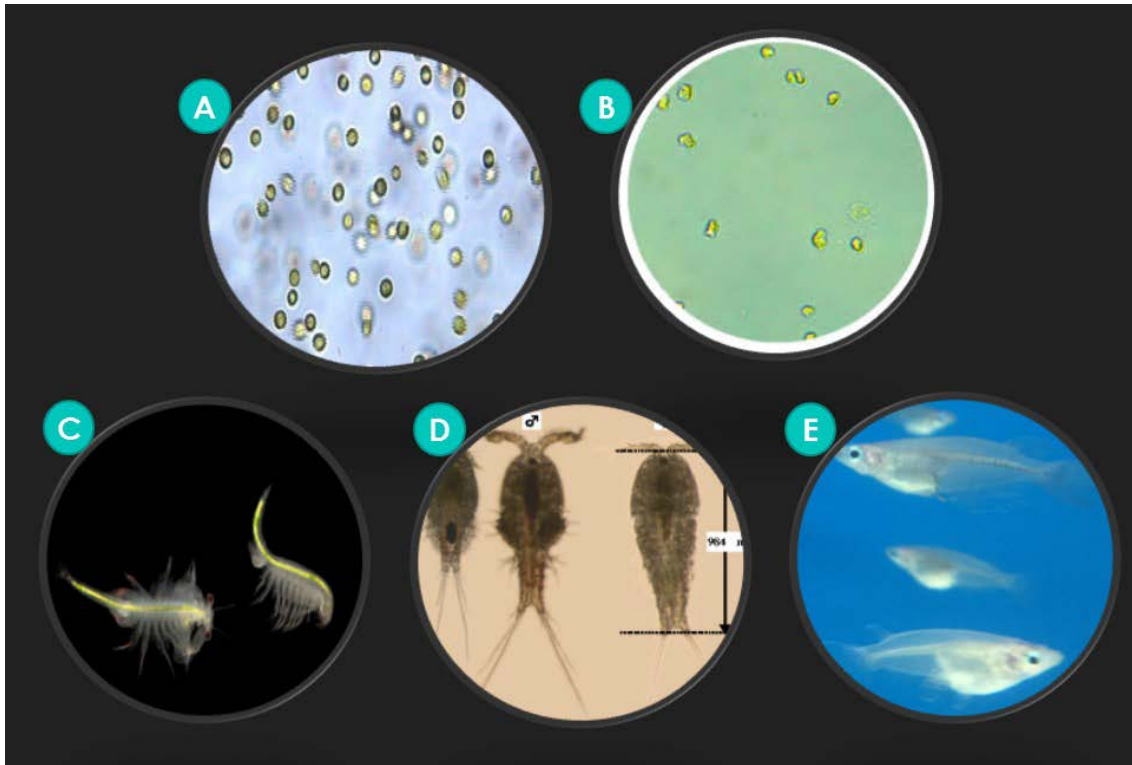
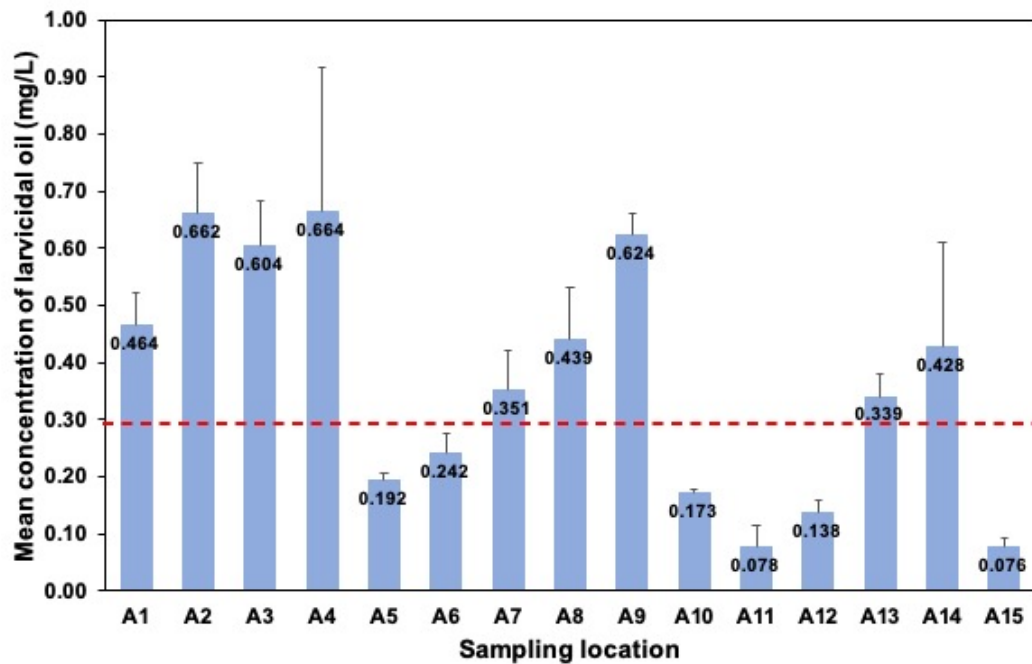


圖 2 研究中所使用的五種海洋測試生物：（A）微藻 *Isochrysis galbana*，（B）微藻 *Chaetoceros gracilis*，（C）鹽水蝦 *Artemia franciscana*，（D）橈足類動物 *Tigriopus japonicus* 和（E）青鱗魚，*Oryzias melastigma*。圖片來源：（A）alchetron.com；（B）baralgae.com；（C）joelsartore.com；（D）Seo et al. (2006) *Aquatic Toxicology* 80: 281-289；和（E）香港大學團隊。

3



4

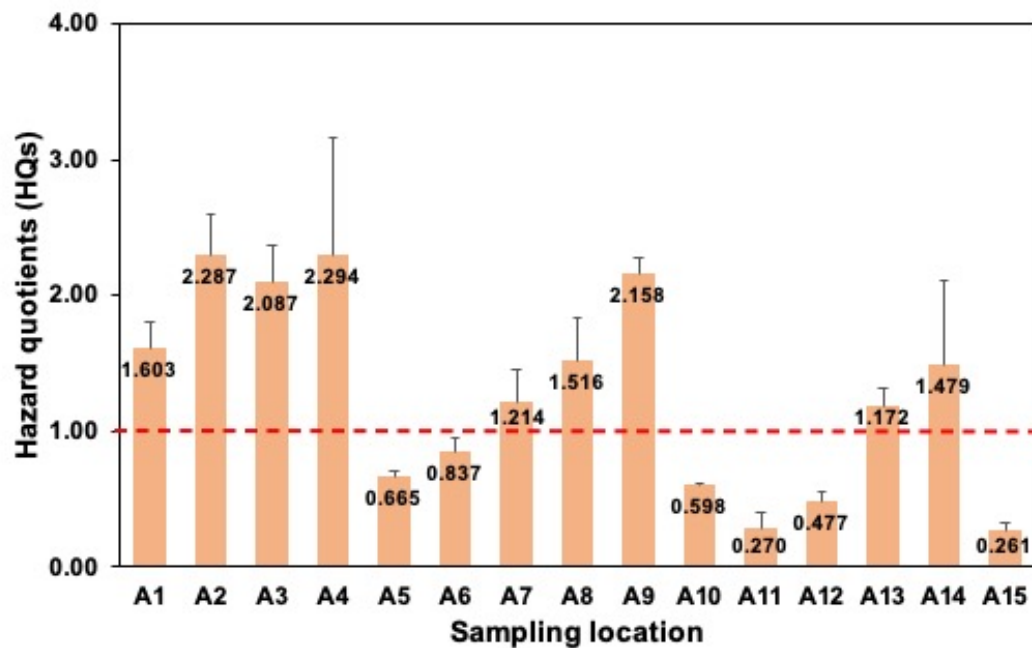


圖 3 2017 年雨季 15 個取樣站點的海水中蚊油濃度 (平均值+標準誤)。每個柱狀圖上的數字表示其平均濃度，水平紅線為  $PNEC = 0.29 \text{ mg/L}$ 。

圖 4: 2017 年雨季 15 個取樣站點海水蚊油濃度的危害商數 (HQs) (平均值+標準誤)。危害商數是基於測得的海水中蚊油濃度和預測的無效應濃度 (PNEC) 計算得出。每個柱狀圖上的數字表示其平均濃度，水平紅線為  $HQ = 1$ 。



圖 5 博士生楊韻怡正在收集香港仔水域的海水。