

2020 年朱紅毛斑蛾蟲害的回顧與前瞻

2020 年香港人和榕樹都經歷了困難的一年，2019 冠狀病毒病使全球人類健康飽受威脅和困擾，香港自然不能幸免，市民的日常生活和社會運作、經濟等大受影響。而佔全港綠化樹木種植量達四分之一的榕屬樹木，在新界西北的元朗、屯門、上水、粉嶺等地飽受了「朱紅毛斑蛾」蹂躪，樹冠變禿，樹木健康轉弱，情況堪虞。蟲害除了造成樹木的嚴重傷害，影響城市景觀和園林生態環境外，更有可能形成枯木塌枝，帶來人員傷亡和財產損失。也許你會說樹木在城市生態系統中從來就不好過，一直在競爭和掙扎中生存。又或者你會認為榕樹蟲害是自然的生態定律，根本無法避免或防治，待一段日子之後，樹木重新長出葉子來便會復原。甚至乎有人會認為榕樹在園林生態系統中是佔優品種，失掉或死去部分，未必是壞事。那麼讓筆者在此與大家從園藝／樹藝角度來探討一下。

什麼是「朱紅毛斑蛾」？

朱紅毛斑蛾 (*Phauda flammans* Walker) ，又稱「燄色榕蛾」(圖 1)，屬於動物界，節肢動物門，昆蟲綱，鱗翅目，斑蛾科，榕蛾屬，最早記錄來源於 1854 年印度發表的新種標本，之後在中國廣東、台灣和香港，以及印度、泰國、馬來西亞、印尼都有記載 (圖 2)。近年在我國南方的廣東、廣西、雲南、福建、海南等省等地發生，偶有暴發為害，呈逐步加重趨勢，並由次要害蟲變為主要害蟲。朱紅毛斑蛾是榕樹的一種重要的寡食性食葉害蟲，主要為害細葉榕、垂葉榕、高山榕、黃榕等榕屬花木，幼蟲可將寄主植物葉片啃食殆盡，對樹木造成確定的傷害，影響城市景觀和園林生態環境(圖 3-6)。



(成蟲，攝於 2020.6.1)



(幼蟲，攝於 2020.6.2)

圖 1：朱紅毛斑蛾成蟲和幼蟲



圖 2：朱紅毛斑蛾全球有出現紀錄的地區



圖 3：第 1 代蟲害啃光的垂葉榕，天耀邨



圖 4：第 2 代蟲害啃光的細葉榕，麗湖休憩處



圖 5：第 2,3 代蟲害啃光的垂榕，料壘路



圖 6：第 2,3 代蟲害啃光的古樹名木細葉榕，灰沙圍

朱紅毛斑蛾蟲害 2020 年何時在香港發生？

根據全球生物多樣性資訊機構(GBIF) 朱紅毛斑蛾的出現紀錄(OCCURRENCES)

(附表 1), 2020 年 3 月 20 日在香港元朗天水圍公園有年度最早發現成蟲的報導；另外，朱紅毛斑蛾喜歡在樹根間隙、雜草石縫以及土中結繭化蛹，蛹期受溫度影響較大，蟲態發育會隨著溫度升高呈縮短趨勢，成蟲羽化僅需 11 - 20 天。因此，3 月上旬到 5 月下旬為越冬代幼蟲的為害期，4 月上旬到 7 月中旬為第 1 代

幼蟲的為害期，7月上旬到11月中旬為第2代幼蟲的為害期，9月中旬到11月中旬為第3代幼蟲的為害期，11月下旬開始以預蛹期幼蟲或蛹越冬（附表2）。因為溫暖天氣的持續，2020年12月9日在北區公園仍有發現成蟲的報導。

No.	Scientific name	Country or area	Coordinates	Month & year
1	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2020 March
2	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 May
3	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2020 May
4	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2020 May
5	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 June
6	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 June
7	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 June
8	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.2E	2020 June
9	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2020 June
10	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 June
11	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 August
12	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 August
13	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 August
14	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 August
15	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.1E	2020 August
16	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 August
17	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.2E	2020 August
18	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 August
19	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2020 August
20	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 August
21	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 September
22	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 September
23	Phauda flammansWalker, 1854	China	24.4N, 118.1E	2020 September
24	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 October
25	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 October
26	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 October
27	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 October
28	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 October
29	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 October
30	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2020 October
31	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2020 October
32	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 November
33	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2020 November
34	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 November
35	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2020 December
36	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2019 June
37	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2019 June
38	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2019 July
39	Phauda flammansWalker, 1854	Singapore	1.4N, 103.9E	2019 August
40	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.0E	2019 August
41	Phauda flammansWalker, 1854	Malaysia	3.1N, 101.7E	2019 September
42	Phauda flammansWalker, 1854	Malaysia	3.1N, 101.7E	2019 September
43	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.0E	2019 September
44	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2019 November
45	Phauda flammansWalker, 1854	China	22.5N, 113.9E	2019 November
46	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.2E	2017 September
47	Phauda flammansWalker, 1854	China	23.0N, 113.4E	2016 May
48	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.4N, 114.1E	2016 June
49	Phauda flammansWalker, 1854	Hong Kong	22.5N, 114.1E	2014 July
50	Phauda flammansWalker, 1854	Indonesia	7.7S, 110.2E	2013 October

附表1：全球生物多樣性資訊機構(GBIF)朱紅毛斑蛾出現紀錄

2020年朱紅毛斑蛾年生活史																																				
世代	一月			二月			三月			四月			五月			六月			七月			八月			九月			十月			十一月			十二月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
越冬代 - 第1代	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L																		
	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p																		
越冬代 - 第2代										A	A	A	A	A	A	A	A	A																		
越冬代 - 第3代	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L																		
													P	P	P	P	P	P																		
第1代																																				
																			P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
第2代																																				
第3代																																				

備註：L = 越冬幼蟲，p = 越冬蛹，L = 幼蟲，P = 蛹，A = 成蟲，E = 卵

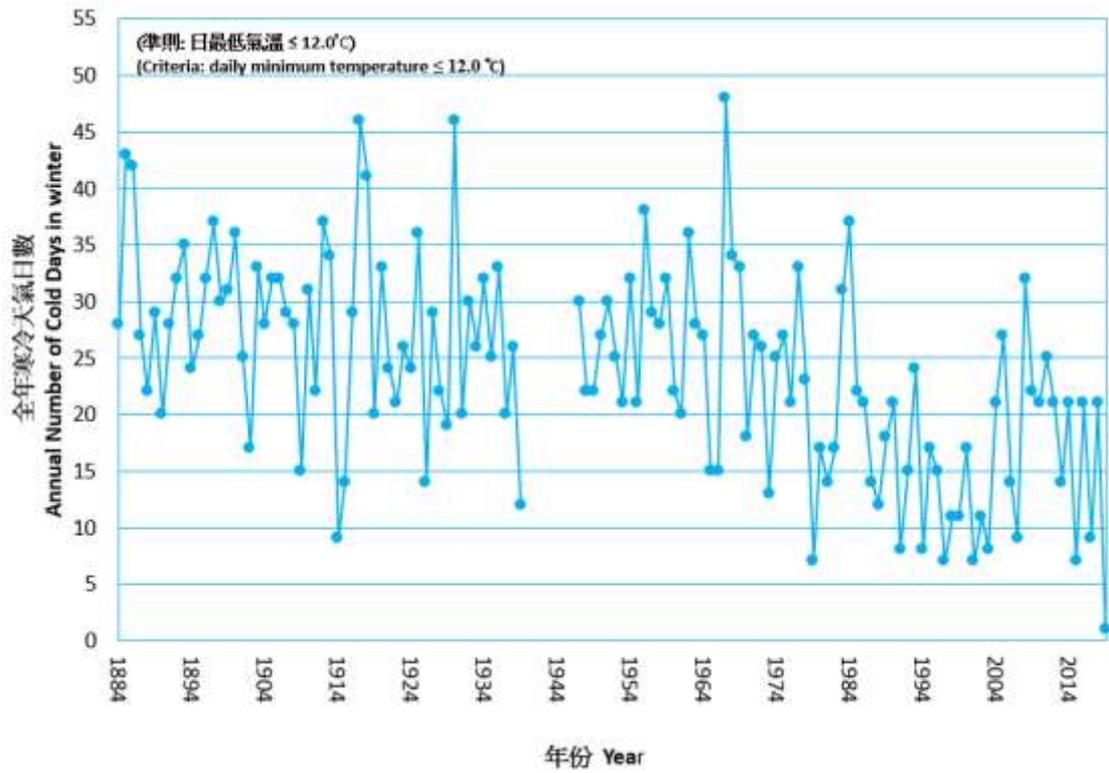
附表 2：香港 2020 年朱紅毛斑蛾年生活史

2020 年天氣如何影響了朱紅毛斑蛾的蟲態發育？

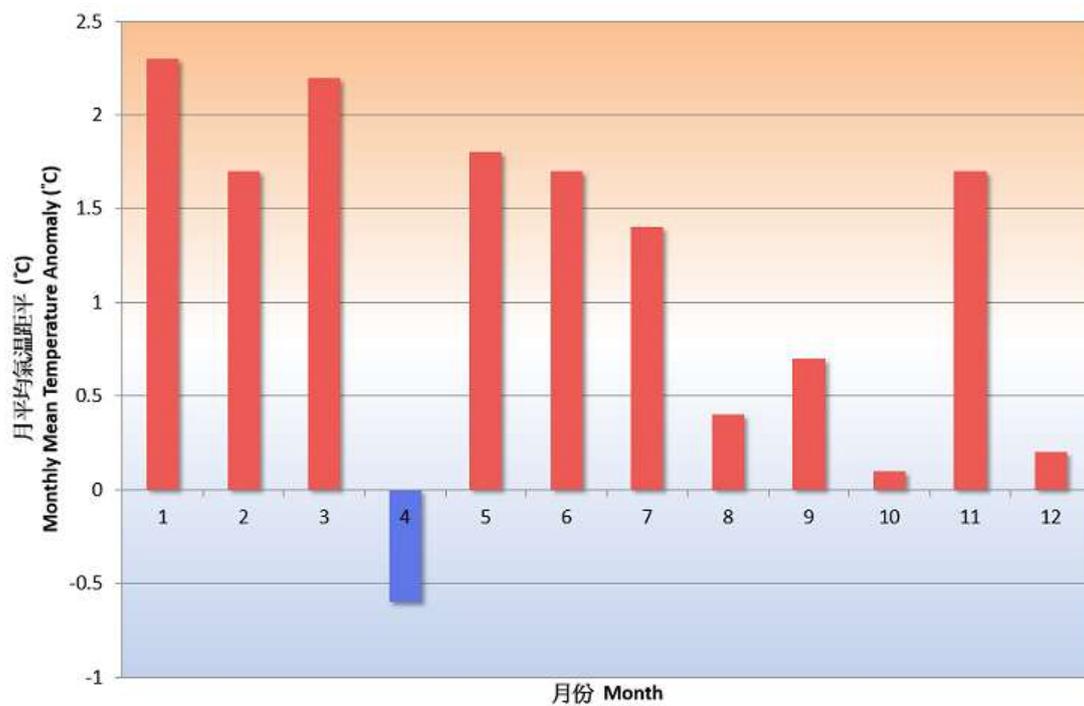
2019 年 1 月 1 日香港天文臺錄得的 11.4°C 為全年最低氣溫，亦是有記錄以來最高的全年絕對最低氣溫。全年寒冷天氣日數只有 1 天，較 1981-2010 年氣候正常值少 16.1 天，是自 1884 年有記錄以來寒冷天氣日數最少的年份（附表 3）。而 2020 年是本港自 1884 年有記錄以來第二最暖的年份，亦是過去 5 年最暖的年份，全年平均氣溫為 24.4°C，較 1981-2010 年氣候正常值高 1.1°C；3 至 9 月（除了 4 月）的月平均氣溫距平都高出約 0.5 至 2°C（附表 4），這都非常適合朱紅毛斑蛾的發育和繁殖。

朱紅毛斑蛾 1-6 齡蟲態發育約 40 - 45 天左右，最適溫度為 22.2 至 28.7 °C，隨著溫度升高它的發育歷期會漸縮短。相反地，朱紅毛斑蛾不耐寒，如果氣溫在 -5 至 8 °C 維持 12 - 18 小時，或者在 5 °C 環境下經歷 25 - 30 日，其幼蟲便會死亡，但是正常來說香港難有這模式的寒冷天氣。

總的來說，香港屬於亞熱帶季風氣候，2020 年平均氣溫為 24.4°C，是非常適合朱紅毛斑蛾的發育和繁殖。



附表 3: 天文臺有記錄以來最高的全年寒冷天氣日數



附表 4: 2020 年月平均氣溫距平

除了天氣之外，還有什麼原因導致 2020 年朱紅毛斑蛾的大爆發？

香港在過往的數十年，無論是公營或私營的園林綠化項目中，榕屬樹木都是大面積地被選擇種植的品種，這增加了朱紅毛斑蛾為害其寄主的機會，隨著樹木的成長，該蟲害爆發呈逐步加重趨勢，因為該蟲有偶發性爆發為害的特點，當其種群繁衍的數量達到一定程度時，配合氣候環境適宜，加上人造園林周遭環境多數缺乏天敵，並且有大量榕樹滿足其生長需要，在此自然情況下，該蟲害於當年便有機會大爆發了。(圖 9-10)



圖 7：2020 年 6 月初爆發的第 1 代害蟲



圖 8：元朗錦田樹屋細葉榕被幼蟲嚴重啃禿



圖 9：天柏路公園大量種植的榕樹全部受害



圖 10：天瑞路路旁種植的垂榕全部受害

此外，2018 年颱風「山竹」襲港之後，很多榕屬樹木至今仍未恢復元氣，再加上氣溫偏高、降雨量少，樹木病蟲害情況逐年上升，朱紅毛斑蛾更乘虛而入，從次要害蟲上升為主要害蟲，大肆侵害，由小範圍偶發蔓延至新界西北各區。(圖 11-21)



圖 11:天水圍公園受颱風影響的樹木再受害蟲



圖 12:天水圍公園全株細葉榕被幼蟲啃禿



圖 13:天慈路旁人工斜坡的榕樹全部受害



圖 14:天瑞路公園的榕樹全部受害



圖 15:蟲害範圍蔓延至各區，元朗宏樂街



圖 16:蟲害範圍蔓延至各區，上水花園



圖 17：蟲害範圍蔓延至各區，洪水橋



圖 18：蟲害範圍蔓延至各區，上水古洞路



圖 19：蟲害範圍蔓延至各區，屯門河畔天台花園



圖 20：蟲害範圍蔓延至各區，屯門鳳地花園



圖 21：全球生物多樣性資訊機構(GBIF) 朱紅毛班蛾香港出現紀錄

2020 年受危害的榕樹是否可以全面恢復？

蟲疫過後，假如大家細心觀察我們的榕樹，你會發覺他們今年冬天很不一樣，大多形成了一道醜陋的風景線(圖 22-23)。部分榕樹的高枝頂芽(terminal buds) 枯萎，側枝的不定芽(adventitious buds) 會長出新葉來，而樹冠枝條出現頂梢枯死(crown dieback)。有些樹木會全株重新長葉(圖 22-23)，更多的卻不能回復往日的容貌(圖 24-31)，這究竟為什麼？是否它們自我修復機能出事了？明年

生長季節又會如何？

樹木(木質植物)會較為容易應對脫葉/去葉(defoliation)情況，因為這是樹木的基因組成功能，只要植株健康正常，樹木系統內的生長酵素會啟動自救，利用樹幹和枝條的能量貯藏(energy reserve)，重新長出葉片以吸收陽光和繼續進行光合作用；但假使蟲害重複 2-3 次令樹木脫葉和受壓，始終會消耗殆盡貯藏而導致樹木變弱甚或死亡，這樣的累積創傷絕對不容忽視。

外國有研究顯示，非落葉品種的樹木可以在同一生長季節裏失去葉片總數百分之五十，而不會有太多負面影響。但如果是全部葉片在同一季節裏重新長出來，將會明顯地改變樹木的生理機能；新長出來的葉片會有較少的葉綠素，形成樹木營養不良。蟲害引致樹木落葉並不會令到樹木即時死亡，但可能引致樹冠和枝條頂梢會枯死(dieback)，樹木的活力(vigor)變差，樹木的健康(health)轉弱；如果沒有得到適當照顧，例如適量澆水、施肥、鬆土等，樹木會在幾季後出現衰退甚至死亡。



圖 22：醜陋的風景線 20.1.2021 天柏路



圖 23：醜陋的風景線 23.1.2021 山貝河東路



圖 24：29.8.2020 麗湖休憩處的細葉榕



圖 25:18.1.2021 麗湖休憩處大致恢復細葉榕



圖 26：16. 1. 2021 天耀邨未能恢復的垂榕



圖 27：9. 1. 2021 北區運動場未能恢復的垂榕



圖 28：9. 1. 2021 學園南路未能恢復的細葉榕



圖 29：9. 1. 2021 北區公園未能恢復的細葉榕



圖 30：9. 1. 2021 鳳南路 VTC 未能恢復的垂榕



圖 31：23. 1. 2021 宏樂街未能恢復的細葉榕

現時朱紅毛斑蛾已經全面化蛹越冬(圖 33)，匿藏於地表泥面。受到朱紅毛斑蛾蟲害為患的部分榕樹有些已經重新長葉，雖然情況差異很大。在正常情況之下，樹木會在 4-6 個星期便回復舊觀，但自 2020 年 11 月底至今的天氣持續變異及長期沒有下雨，一定程度影響了榕樹復甦的活力，加上個別樹木本身年齡、健康與貯備，環境情況等因素，有些樹木會全株重新長葉，有些卻不能，程度十分參差。就是長出新葉來的樹木，樹冠枝條都會出現頂梢枯死現象。由於樹木的生理機能明顯地改變了，新長出來的葉片會有較少的葉綠素，葉片也可能較為細小及顏色不正常。

2021 年應該如何去防控朱紅毛斑蛾蟲害和避免榕樹生態災難發生？

利用生物綜合治理（IPM）的技巧，首先以物理防控的方法，清除越冬種群。具體是透過加強園林管理，鬆土除繭滅蛹，集中收集消毀，以減少越冬蟲源，降低翌年春夏之間的蟲口基數，雖然這傳統防治方法不能根除害蟲，但這是安全可靠和容易操作的防治蟲害的最佳方法。

其次應開展全年蟲情的監測，研究昆蟲發育與環境溫度的關係，可用於預測害蟲的發育進度，及時制定有效的防治策略，重點是抑制 3 月至 11 月成蟲和幼蟲進入危害期。朱紅毛斑蛾卵、幼蟲、蛹和成蟲發育速率與環境溫度呈正相關，所以必須準確掌握該蟲的出沒規律和蟲情變化，以便及時採取針對性的防控措施。成蟲多在上午 8 時至 12 時羽化，羽化後從土中爬出，新羽化的成蟲飛翔能力弱、常棲息在低矮的草本或灌木植物上，待翅全部展開後，才飛到榕樹上活動。成蟲色澤鮮豔，易於發現，故此可在羽化高峰初期用捕蟲網、黑光燈人工捕殺，降低成蟲的數量。成蟲羽化後 3-4 天進行交尾，交尾後次日即行產卵於榕樹葉上。生物防控方法方面，在幼蟲初期，使用白僵菌、青蟲菌、蘇雲金芽孢桿菌等微生物製劑，均能大量殺死害蟲。另外，朱紅毛斑蛾幼蟲喜歡在樹幹上下爬行或吐絲下垂，之後再爬行上樹繼續啃食葉片，因此可在樹幹離地 2.5 米處纏 20 釐米寬黏膠帶或稻草（蓆），令幼蟲不能重新爬上樹以致餓死便可收集消毀。幼蟲達 6 齡之後，每天上午至中午前後都會沿著樹幹爬下地面，在樹幹基部附近尋找遮蔽場所化蛹，纏繞稻草（蓆）或可收集到部分老熟幼蟲，然後處理除掉，達到防治目的(圖 33)。至於利用如鳥類、蟻象等捕食性天敵，和保護寄生性天敵如花胸姬蜂、盤絨繭蜂、粘蟲廣肩小蜂、絨繭蜂和雲南追寄蠅等，以抑制朱紅毛斑蛾的繁殖，理論上能有效滅殺害蟲，但是在人工城市園林生態環境中是否存在，實有待研究和改善。



圖 32：越冬蟲蛹



圖 33：草蓆滅蟲

當幼蟲大爆發生後，可局部採用適當的化學防治措施，噴藥宜在幼蟲初孵至 3 齡進行，參照 2020 年的害蟲年生活史，4 至 5 月、8 至 9 月和 11 月都是朱紅毛斑蛾幼蟲防治的重要時期，針對不同的生境需採取不同的措施，並選擇有利於生態環境和對其他動植物多樣性保護的藥劑。