

有機酸防治蜂蟹蟎之應用

作者：陳本翰（助理研究員）
電話：（037）222111 # 331

前言

蜂蟹蟎 (*Varroa destructor*) 是危害西方蜜蜂 (*Apis mellifera*) 最嚴重之外寄生蟎，蜂蟹蟎吸食蜜蜂體液與脂肪體，影響蛹期發育、成蟲畸翅與壽命減短，嚴重影響蜂群健康，如未有效防治，冬季可能造成20%以上蜂群損失。國外防治蜂蟹蟎的資材，可分為合成藥物如除蟲菊酯 (pyrethroid) 類，常用藥劑如氟氯苯菊酯 (flumethrin) 與氟胺氰菊酯 (fluvalinate)；有機酸類如草酸 (oxalic acid)、甲酸 (formic acid)、乳酸 (lactic acid) 等；以及植物次級代謝物如百里酚 (thymol)、薄荷醇 (menthol) 等三類。有機酸常為蜂蜜與植物含有的天然成分，應用在蜂蟹蟎防治上，具有殘留疑慮低與成本低等優點，本文將綜合國內外研究現況，介紹有機酸的應用。

甲酸

甲酸又稱蟻酸，是天然蜂蜜中含有的有機酸，特性為強酸性以及易揮發。國際上如 MAQS (Mite Away Quick Strips®, NOD Apiary Products, Ontario, Canada) 與 MiteGone™ (MiteGone® Enterprises Int, British

Columbia, Canada)，為緩效性釋放甲酸產品，適用溫度在10~30°C之間，使用時置於巢框頂部或一側，可有效減少蜂蟹蟎孳生，可作為整合性防治 (integrated pest management, IPM) 資材。本場以對蜜蜂無害的天然資材開發65%甲酸膠體，春、夏及秋季使用成效均優於福化利，以秋季防治率最佳達86%，具有作為輪替資材之潛力。

國外亦有以65%甲酸溶液，滴入岩綿，置於巢框頂端，每5天施用15毫升連續5次為一週期用以防治蜂蟹蟎。若以防治成本計算，試藥級94%甲酸500毫升約165元，可調配成723毫升65%甲酸溶液，每蜂群使用一個防治週期僅約18元。但甲酸溶液揮發性及腐蝕性強，應於通風良場處操作，並著手套、面罩等適當防護。另一限制為氣溫高於30°C時不宜使用，因甲酸揮發快速，可能傷害蜂群或蜂王。

草酸

草酸亦為天然蜂蜜中自然存在的有機酸，亦存在於菠菜、紅蘿蔔等植物。化學製成的草酸通常為白色粉末，易溶於水具有強酸性，可作為漂白劑和除鏽劑使用。國際上常見的草酸

防治方式可分為草酸糖液噴灑或澆灌與草酸晶體汽化兩種方式，草酸糖液法之草酸濃度為3~4.2%，簡易配方為65克草酸溶於1公升的水，混勻後再加入0.5公斤的砂糖，充分攪拌後即得4.2%草酸糖液。草酸糖液滴灌法是利用注射器延著巢脾中間蜂路滴入，一箱8脾蜂約施用50毫升，每週一次至少施用3週，操作便利安全性高；草酸噴灑法是將草酸糖液噴灑在成蜂上，巢脾每面噴灑2毫升，每3天1噴灑

1次共8次，操作時應避免接觸到幼蟲造成傷害。草酸晶體汽化法是利用特用裝置加熱至熔點約150~160°C，使草酸粉末產生汽化煙霧，對蜜蜂體表之蜂蟹蟎有良好觸殺效果，每週一次至少施用3週。但草酸具有腎毒性和腐蝕性，操作時應著手套、眼罩與口罩（可過濾氣體等級）及防酸鹼之防護衣等防護裝備，避免接觸皮膚或吸入，此外加熱裝置應謹慎使用，避免高溫引發火災。

表一、草酸防治安全性評估

項目	草酸		備註
	糖液法	汽化法	
藥劑成本	低	低	工業用草酸500g約45元，每蜂箱約施用2g，糖費另計。
人體安全性	高	低	吸入汽化煙霧危害人體，草酸糖液接觸皮膚、眼睛可能灼傷。
環境安全性	高	低	汽化煙霧擴散可能影響鄰居，加熱裝置使用不慎可能引起火災。
蜂群影響	低	低	草酸糖液接觸幼蟲造成死亡，但不影響成蜂，汽化法過量會造成蜂群死亡。

啤酒花β酸(hop beta acid, HBA)

啤酒花為蛇麻(*Humulus lupulus*)雌球果，俗稱忽布(hop)。蛇麻屬於大麻科葎草屬，為多年生草本藤蔓性作物（圖一、(A)），適合種植在長日照且排水良好壤土，14~25°C冷涼溫帶地區，臺灣高溫潮溼環境不適種植。蛇麻雌雄異株，雄花為圓錐花序，雌花呈短穗狀花序，花序苞片所形成球果狀結構，基部腺體有特殊香氣，作為啤酒釀製的原料，使啤酒產生香氣、苦味並有防腐的效果。

啤酒花的香氣與苦味來自α酸、β酸(HBA)與樹脂。HBA為弱酸性，主要含有蛇麻酮(lupulone)、colupulone 與adlupulone等。研

究指出HBA可防治二點葉蟎(*Tetranychus urticae* Koch)與蚜蟲(*Phorodon humuli* Schrank)，並利用丙二醇和Tween 60乳化劑製備16% HBA溶液，再以紙板飽和吸附制成藥籤劑吊在巢脾上（圖一、(B)），經過21天測試，相較無處理控制組，可清除90%以上蜂蟹蟎，並對蜂王與蜂群無負面影響。國際上利用HBA開發的防蟎商品為Hopguard® II (BetaTec Hop Products Inc., Washington, DC, USA)，主成分為16%HBA鉀鹽與其他惰性物質，使用時將藥籤劑懸吊在巢脾之間，每5片巢脾使用一片，藥效可持續長達30天。



圖一、啤酒花β酸(hop beta acid, HBA)是新穎蜂蟹蟎防治資材。(A)蛇麻為多年生草本藤蔓性植物。(B)HBA藥籤劑在蜂箱使用。(圖片來源：BetaTec Hop Products Inc.)

乳酸(Lactic acid)

乳酸存在於泡菜、優酪乳等發酵食品以及牛肉、櫻桃、葡萄、番石榴、芒果、牛奶等日常食品，國際上推薦使用方法與草酸噴灑法大致相同，以15%乳酸噴灑5毫升在每巢脾上的成蜂。GİRİŞGİN在2010年研究指出，乳酸在土耳其9月防治效率最佳，其次為11月，3月不適合使用酸劑（表二）。

結語

在臺灣，防治蜂蟹蟎唯一登記用藥為福化利(tau-fluvalinate)，已使用30餘年，多

數蜂農反應有藥效減退的情形，由於開發新型農藥防治蜂蟹蟎緩不濟急，可綜合參考國際上利用有機酸防治蜂蟹蟎之經驗，藉由國際經驗測試適用於國內之防治方式，並配合氣候及養蜂管理形式調整，開發較佳的有機酸防治方法。除此之外，更該運用整合性防治概念，平日監測蜂蟹蟎族群數量，並配合割除雄蜂房或隔蟎蜂箱等物理防治，或施藥防治時利用關王或隔王控制封蓋巢房面積，以及於秋冬少子季節操作以提高成效，加強操作時的管理，適度輪替資材降低抗藥性風險，以達有效控制蜂蟹蟎族群維護健康蜂群之目標。

表二、有機酸防治率

月份	防治率(%)		
	甲酸	草酸糖液	乳酸
11月	84.7	93.7	54.3
3月	21.4	8.3	8.3
9月	95.6	93.3	84.7

(資料來源：Girişgin & Aydin. Efficacies of Formic, Oxalic and Lactic Acids Against Varroa destructor in Naturally Infested Honeybee (*Apis mellifera* L.) Colonies in Turkey. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 16 (6): 941-945, 2010.)