

一般報導

# 蚜蟲天敵知多少

在農作物栽培過程中，以往都使用農藥來防治蚜蟲，但經長期地使用農藥，導致蚜蟲對農藥產生抗藥性，並有農藥殘毒、環境污染等問題。目前利用非化學性農藥的生物防治來防治蚜蟲，已逐漸受到重視和肯定。

桃蚜是農業栽培的小型害蟲，屬雜食性昆蟲，對多種化學殺蟲劑具有抗藥性。

■ 林秀芬 劉顯達

## 蚜蟲

蚜蟲（aphids）屬於同翅目蚜蟲總科，台灣終年可見，是農業的主要害蟲。牠危害的寄主範圍廣泛，以危害十字花科蔬菜、葫蘆科的瓜類、茄科、桑科為主。在台灣，由於溫度適宜，蚜蟲族群生長迅速，目前已知有270多種，易對作物造成危害。蚜蟲體長1.5～4.9毫米，平均約為2毫米，分有翅、無翅兩種類型，以成蚜或若蚜群集於植物葉背面、嫩莖、生長點和花上。

蚜蟲分布於農田、草原、果園及森林區，是多種栽培植物或雜草上和菜園內最常見的昆蟲。成蟲及若蟲都能以刺吸式口器吸食植物汁液為生，不僅使植物生長受阻、枯萎，且是傳播植物病毒的媒介昆蟲，造成很大的危害和損失。蚜蟲的形態上最大的特徵，就是柔軟軀體的腹部背方具有一對刺狀的蜜管，稱為「腹管」，並由此分泌蜜露，嗜食蜜露的螞蟻便和蚜蟲如影隨形，成共生的現象。當蚜蟲分泌的蜜露太多時，會引發植物的黴病，進而影響植物光合作用。

自然界中一物剋一物，小型蚜蟲的天敵和蟲生真菌有哪些呢？  
讓我們一起來窺探個究竟吧！



危害十字花科作物的偽菜蚜，體表背上有白色蠟粉。



無翅型的棉蚜屬於雜食性昆蟲，腹部背方有一對黑色管狀物，稱為腹管。

蚜蟲的生殖方式十分奇特，且生殖力頗高，除了行有性生殖外，雌蟲也能進行孤雌生殖，即若蟲從雌蟲的腹末排出。因食物、季節、營養、棲所等不同因子的影響，蚜蟲又可分成有翅型和無翅型，有翅型體側雖有翅膀，但飛翔能力有限，多半借助風力和氣流分散。

### 繁殖最快的昆蟲

蚜蟲的繁殖力很強，1年能繁殖10~30個世代，且有世代重疊現象發生。雌性蚜蟲一生下來就能夠生育，而且不需要雄性就可以懷孕產生後代。當5天平均氣溫在攝氏12度以上時，便開始繁殖。在氣溫較低的早春和晚秋，完成1個世代需10天；在

夏季溫暖條件下，只需4~5天。氣溫攝氏16~22度最適宜蚜蟲繁育，在乾旱或植株密度過大時，有利於蚜蟲為害。在春季和夏季，蚜蟲以胎生孤雌生殖繁殖後代，秋天低溫誘發出有性世代，產下卵越冬，稱為「完全世代型」。終年行孤雌生殖的，稱為「不完全世代型」。

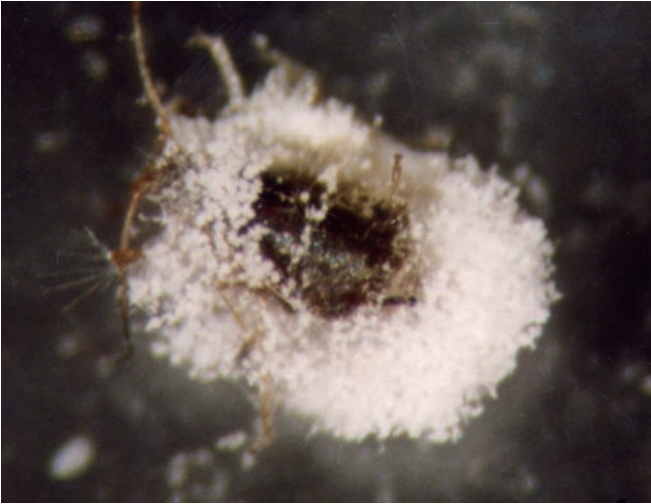
蚜蟲一般以營異寄主來完成其完全世代型生活史。首先雌蚜（由有翅性母卵胎生而來）和有翅雄蚜交配產卵越冬，春天孵出的幼蚜以木本植物為第一寄主，這種無翅型蚜蟲以孤雌繁殖2或3代。之後在初夏產生有翅型的遷移蚜，遷移蚜以草本植物為第二寄主，再以孤雌繁殖數代至20餘代。最後在秋末發生有翅的性母蚜，

並在冬季來臨前產生雄蚜，此性母蚜和雄蚜從第二寄主遷飛到第一寄主植物上，再進行下一世代的交配和繁殖。

### 蚜蟲的天敵昆蟲

天敵昆蟲是指可以藉由捕食、寄生、資源競爭和分泌有毒化學物質，殺死或降低其他生物繁殖力和族群數量的昆蟲。在蚜蟲的天敵中，捕食性的天敵包括鞘翅目昆蟲如瓢蟲科的七星瓢蟲、澳洲瓢蟲、黑緣紅瓢蟲等，雙翅目昆蟲如食蚜蠅科的大灰食蚜蠅、黑色食蚜虻等，脈翅目昆蟲如草蛉科的大草蛉等，以及半翅目昆蟲如花蝽科的小花蝽等。另外，寄生性的天敵包括膜翅目昆蟲如繭蜂科的蚜繭蜂、

**蟲生真菌藉由菌絲在昆蟲體腔內的大量生長，耗盡昆蟲的養分並產生毒質，造成昆蟲死亡。**



無翅型的桃蚜受到白殭菌的感染而死亡，蟲屍上布滿白色的分生孢子。



黑殭菌感染有翅型的桃蚜，其體表面有白色菌絲產生。



以掃描式電子顯微鏡放大1,500倍，觀察蚜蟲體上布滿黑殭菌的分生孢子，分生孢子是長橢圓形。

麥蚜繭蜂等，以及蚜小蜂科的日光蜂等。

做為有效的天敵昆蟲，一般應該具有的特性，包括較高的寄主專一性、族群能快速增殖、能夠和害蟲的發生具有同步性、搜尋害蟲能力高等，如此一來，將可以在田間有效地

以健康的蚜蟲為捕食的優先選擇。寄生性的天敵如寄生蜂，會選擇齡期3齡以上的蚜蟲來寄生，而蚜蟲會自動把生殖器舉起，寄生蜂得以順利插入產卵，卵孵化後在蚜蟲體內取食，這時蚜蟲仍可取食。當寄生蜂化蛹時，蚜蟲蟲體膨大，由原本的顏色轉為堅

達到防治害蟲的目的。

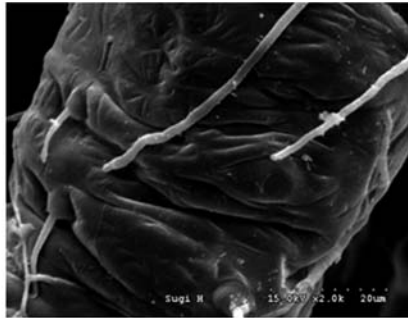
捕食性天敵昆蟲通常不喜歡取食受到真菌感染的蚜蟲，除非是在飢餓無選擇的情況下，才會去取食生病的蚜蟲，否則仍

硬有金屬光澤的黃褐色，經兩天左右，成蟲羽化便咬破蟲體飛出。韓國曾自日本引進日光蜂而成功防治危害蘋果樹的綿蚜。

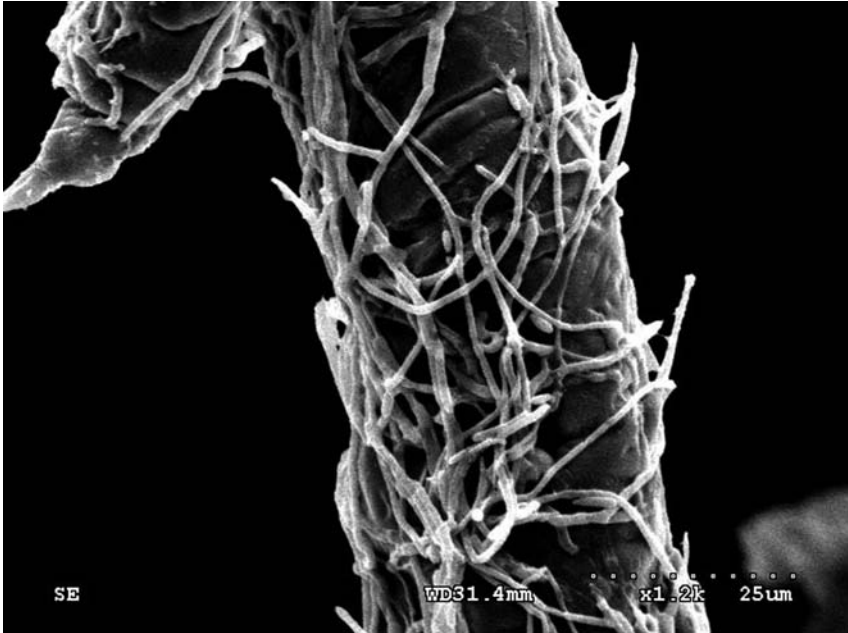
### 使蚜蟲發黴的真菌

自然界中能感染昆蟲的病原微生物種類繁多；如病毒、細菌、真菌等，昆蟲可被自然界中病原真菌寄生在蟲體上，這種真菌稱為蟲生真菌。蟲生真菌感染昆蟲時，目標昆蟲不需要主動取食到真菌，就可受到真菌的危害，病原細菌和病毒則必須經由昆蟲消化道才有致病的能力。蟲生真菌約占全部病原微生物的60%以上，目前約有100屬700種類。綜合文獻記載，感染蚜蟲的真菌包含接合菌亞門和不完菌亞門的真菌。

**利用蟲生真菌來防治蚜蟲時，須進一步進行田間防治的試驗，才能正確地判斷是否可有效地防治蚜蟲。**



以掃描式電子顯微鏡觀察黑霉菌絲貫穿蚜蟲腹管（左圖）及蚜蟲體表（右圖）



觀察蠟蚧輪枝菌感染偽菜蚜足的部位，其體表外面布滿大量的菌絲。

接合菌亞門的真菌，如蟲霉屬的普朗孔蟲霉、耳霉屬的暗孢耳霉、新接霉屬的弗雷生新接霉、蟲瘟霉屬的 *Zoophthora aphidis* 和新蚜蟲腐霉等。不完全菌亞門的真菌則如頂孢霉屬的 *Acremonium crassum*、白霉菌屬的白霉菌、黑霉菌屬的黑霉菌、擬青霉屬的玫瑰色擬青霉、輪枝菌屬的蠟蚧輪枝菌等。

當昆蟲受到真菌感染時，會出現食欲銳減，身體呈現萎靡無力，皮膚失去原有的光澤等現象，最後導致昆蟲發病死亡。死於真菌病的昆蟲，屍體都有硬化的現象，屍體成乾枯的外

形，因此一般又稱硬化病或癭病。當濕度條件適宜時，真菌會在死掉的寄主上行腐生生長，有些菌絲會穿破表皮生長，並在昆蟲屍體表面產生許多孢子，藉由孢子來傳播，造成蚜蟲流行病的發生，或是產生休眠孢子來越冬，待環境因子適宜再發芽，做為另一感染源。

### 利用蟲生真菌防治蚜蟲

利用蟲生真菌防治農業害蟲時，其優點包括不會造成環境污染；只寄生於欲防治的害蟲，對人類和其他動物較沒有致病性；害蟲不易產生抗

性；易於培養繁殖，成本較合成農藥低；能於田間繁殖和再感染；寄主範圍廣，可同時防治多種害蟲。

相對地，缺點是受環境因素和氣候的影響很大；蟲生真菌易受紫外線輻射而失去活性；害蟲致死效果變異大或致死時間太長；易受田間施用化學殺菌劑而影響牠的存活；大量生產、製劑劑型和儲架壽命、保存的問題仍待克服。

蟲生真菌會受特殊環境條件，如溫度、濕度的限制，影響牠的病原性。大多數蟲生真菌種類在攝氏 15～25 度、相對濕度 80～100% 有最大活性。例如蠟蚧輪枝菌可感染的寄主廣泛，包括溫室粉虱、介殼蟲、桃蚜、棉蚜、馬鈴薯甲蟲；利用蠟蚧輪枝菌來感染桃蚜，在溫度攝氏 20 度、相對濕度 100% 能產生最多量的孢子，並藉由孢子的釋放傳播，可感染其他的桃蚜來達到防治的效果。但在低濕度時，則會延遲和抑制蠟蚧輪枝菌孢子的形成和釋放，造成防治桃蚜的效果較不理想。

一般應用蟲生真菌防治害蟲成功的案例，大多是使用於溫室或網室環境。國外商品化製劑的菌株不耐高溫，而台灣地處熱帶和亞熱帶，微生物資源豐富，因此發展本土性的蟲生真菌來防治蚜蟲是有潛力的。未來仍可繼續尋找和篩選對特定蚜蟲有強致病性的蟲生真菌，並探討致病的作用機制。另外發展量產、製劑和施用技術等，都是開發蚜蟲真菌性殺蟲劑的必要條件和重要研究課題。 □

林秀芬 劉顯達  
美和技术學院生物科技系