

蘋果綿蚜

蘋果綿蚜尾半翅目，同翅亞目，蚜蟲科 (Aphididae) 學名為 *Eriosoma lanigera* Hausmann 俗名棉蟲或綿蚜蟲。此蟲原產於美國，1787年蔓延至法國各省，嗣後傳佈至意大利，1870年傳至瑞士等國。根據日本福羽氏的記載，明治五年 (1872年) 由美國的蘋果苗木將此蟲輸入日本，六、七年後乃蔓延至日本各蘋果產區，從日本傳至朝鮮，1926年在朝鮮黃海道的海州也發現此蟲。目前為國際主要檢疫對象之一。

I. 國內地理分佈及為害區域。

根據記載，1930年前後，在大連第一次發生，1946年以後在旅大蘋果產區有逐漸向北擴張蔓延的趨勢。但仍局限於旅大地區。此蟲在青島的歷史很久，1933年中國實業誌即有記載，1936年英遜三氏報告稱青島農林事務所發生頗重。目前山東半島主要蘋果產區均有其蹤跡。

根據1954年遼寧省農業廳、中央植物檢疫處，旅大市農林局在旅大地區進行。蘋果綿蚜分佈區域調查報告稱：新發生綿蚜的地區計有：①金縣十一區十三里村鐘有謀果園，夏家村金縣示範場第二果園，②金縣一區和平村盛永生產合作社南園，並確定遼東半島蘋果綿蚜發生地區為旅大市郊區—旅順市，金縣十三區全部，一區大部分，二區及十一區的個別果園。

II. 寄生植物及為害情況。

根據文獻記載，蘋果綿蚜在美國能轉移至美國榆上產卵越冬，且除蘋果外，尚能在洋梨、海棠、山楂、檉柳寄生為害。我國在上述地區蘋果綿蚜的主要寄生植物為西洋蘋果，旅大地區據歷年的觀察調查至目前為止，綿蚜除寄生於蘋果外，尚有山荊子、海棠、花紅（農業部植檢處陳仲梅同志“關於旅大蘋果綿蟲的報告”）。青島在自然情況下，除西洋蘋果外，1951年曾在紅花梅海棠徒長枝上發現少數綿蚜寄生，其他的植物上均未發現。

蘋果品種間受害的程度，因栽培管理不同及其他病蟲害的影響

响，均不一致。据青島市園藝試驗站的調查，各品種受綿蚜感染的順序如下：

早熟及中熟品種：祝、早生旭、黃魁、紅魁、

晚熟品種：小國光、倭錦、大國光、大金星、青香蕉、紅玉、紅星、金帥、紅香蕉。

蘋果綿蚜密聚於背陽枝幹的癒合傷口、剪鋸口、新梢、葉腋、短果枝端的葉群中、果梗、萼窪及地下的根部或露出地表的根部等處寄生為害。被害的部份，漸成瘤狀虫癭，久則瘤狀虫癭破裂造成大小深淺不同的傷口，更宜其繼續為害及越冬。蘋果綿蚜的為害嚴重影响蘋果的生長發育和花芽的分化，因而使樹齡縮短，品質及產量減低，其次由於瘤狀虫癭的破裂容易招致其病虫害的侵襲，在發生較重的果園，綿蚜也能加害果實，直接影响外銷。幼樹受害重時可以全部被毀滅。

Ⅲ 蘋果綿蚜的生活史及習性。

蘋果綿蚜全年生活經過因地域不同而異，在北美原產地係產卵在美國榆（第一寄主）上越冬。早春孵化為幹母，在榆樹上繁殖2-3代後於春末產生活移蚜轉移至蘋果樹上以孤雌胎生方式繁殖為害，秋末冬初遷回第一寄主（美國榆）產生性蚜，雌雄交尾產卵越冬。但在歐洲各國（包括蘇聯）無美國榆，而常年在蘋果樹上寄生為害及越冬，並無更換寄主的現象。在日本和朝鮮與歐洲各國相同。中國的情況根据青島和旅大園藝試驗站的研究，此中也没有轉換寄主的現象。全年發生經過如下：

1. 一年中發生的代數：青島自四月初越冬綿蚜開始活動時起至十一月下旬大批綿蚜進入越冬時止，在歷時近八個月的期間內，1953年為17代，1954年為18代。在一般高溫情況下（22—25℃）壽命短，胎生天數集中，而每天胎生的仔蚜數也較多，過低溫時則壽命長，胎生過程有間歇性，每天胎生仔蚜數也較少，但總胎生數未見顯著減少。綿蚜對環境適應的能力很強，青島地區春季氣候變化很大，但綿蚜繁殖力仍很少受其影响。

旅大地區每年發生13代，全年活動時期為7個月左右，自四月上中旬至十一月上旬。

2. 越冬虫態及場所：在青島及旅大一般以一、二齡的幼蚜為主，佔越冬虫態的80%以上，其他各齡及成虫較少，因一、二齡虫體較小，易於隱藏或其他綿蚜屍體下，故可躲避冬季寒風的襲擊，死亡率也較低。越冬的部位多在粗皮裂縫，瘤狀虫癭下面，特別是腐爛病刮口邊緣縫隙以及小透羽，天牛為害的傷口處較多，其次在剪鋸口，枝條殘留碎紙袋及根部不定芽上。

3. 有翅蚜發生情況：根據青島市園藝試驗站的報告在綿蚜的發生過程中，曾先後出現兩次翅蚜。夏季有翅蚜歷時約一個月（五月下旬至六月下旬）為數極少，發生時期也很零散，經飼育觀察，夏季有翅蚜胎生無翅一齡若虫和雌雄兩性虫，胎生情況很亂，秋季有翅蚜自八月底開始出現，盛期在九月中旬到十一月中旬（平均氣溫 $12.7-21.5^{\circ}\text{C}$ ）十一月間發生很少。有翅蚜飛行時間與氣溫有密切關係，一般在上午十一時以後下午三時以前。秋季有翅蚜只胎生雌雄有性蚜，胎生情況很不一致，有的只胎生雌虫，有的只胎生雄虫，還有少數不胎生即死去，不過一般均能胎生雌虫。

旅大的情況也是如此，夏季有翅蚜數量極少，秋季有翅蚜數量較多，但值得我們注意的是，無論在青島或旅大只是飼育的情況下得到有性蚜的卵，但在田間並未發現過綿蚜卵，究竟秋季有翅蚜是否向他處轉移，產卵越冬，至今尚不明確。目前認為此虫在我國主要是以無翅胎生蚜的后代越冬。

4. 有性蚜情況：有性蚜雌雄差異很大，均不若無翅一齡若虫活潑，口器退化，雄虫較雌虫為小，也較活潑。有性蚜喜隱蔽於較暗場所，如樹皮下裂縫與傷口內。雌虫交尾后翌日僅產卵一粒后即死去，未交尾者不產卵且壽命也較長。有性蚜死亡率很高（60—70%）。

5. 綿蚜一年中遷移情況：根據青島市園藝試驗站報告，綿蚜的

遷移是以一齡若虫為主。青島的情況，蘋果綿蚜早春在田間發生很整齊，越冬虫一般在蘋果樹展葉至開花初期（四月下旬）開始胎生，如此時平均氣溫保持在 11°C 以上時，綿蚜即可向當年生枝條基部遷移為害，五月初以後，為其普遍蔓延階段（平均為 14°C ），至五月中旬綿蚜又可自當年生枝條基部胎生一齡若虫，繼續向枝條上部遷移為害，五月底為再度遷移的盛期，六月初為第三次遷移的開始，至六月中旬一齡若虫可以達到嫩枝頂梢。由五月底至六月下旬，每一越冬綿蚜群落每天可產生200—600個一齡仔蚜，最高達1080頭，此時完成一代僅需十一天左右。七月以後，寄生蜂對綿蚜的繁殖其擴散起了有效的抑制作用，八月間為綿蚜發生的一個低潮，八月下旬又開始略為上升，九月中旬一齡仔蚜再度向當年枝條原被害瘤狀虫癭處遷移寄生。此時，由於秋季有翅蚜的出現其數量的增加，限制了無翅一齡仔蚜的大量發生，故此時期遷移數量很低。十月中旬以後，有翅蚜密度迅速下降，十月下旬至十一月上旬大批一齡綿蚜四散蔓延，十一月下旬大部份進入越冬狀態。在整個綿蚜發生時期中，並沒有看到自根部大量向上遷移的現象。

IV 蘋果綿蚜傳佈途徑：

根據歷年來在青島及旅大的調查，綿蚜主要傳佈途徑多半是人為的，由於人在樹下操作，噴霧器，其他農具及果筐果箱等互相串用，常將綿蚜從一個果園傳至另一果園。經調查已發現的主要媒介有以下幾方面：

1. 果箱，果筐：旅大歷年均有掛紙袋的習慣，採果時多用碎紙袋墊箱墊筐，而綿虫區果箱果筐與無虫區常互相串調借用，因而造成有傳佈途徑。

2. 人畜毛髮衣帽：夏季綿蚜發生盛期，在園中工作的人畜，常於毛髮及衣帽上附有綿蚜，如不注意清除，即可四處傳佈。

3. 工具：果園內刮樹皮時使用的筐，麻袋片噴霧器及其他農

具等，如使用后不加三徹底清除，往往隨之傳帶蔓延。

4. 苗木：在綿蚜區育成的蘋果苗木，出圃前由於缺乏檢查和處理，往往因苗木帶有綿虫，造成傳佈的機會。

5. 接穗：在有綿蚜果園採用接穗時，因幼蚜体小而又無明顯的綿毛，不易發現，往往隨同接穗將虫傳帶至他處。

6. 夏季有翅蚜發生數量雖少，但也不可忽視。

7. 在同一果園中，一齡的幼蚜常隨風吹到臨近的樹上去。

V. 蘋果綿蚜的防治方法：自1952年開始，經華東農研所，青島市園藝試驗站及旅大、興城園藝試驗場分別在青島及旅大兩地所進行的試驗研究，對蘋果綿蚜的防治提出了一系列有效的防治辦法。

1954年中央農業部植物檢疫處遼寧省檢疫站為了防止綿蚜的擴張蔓延，實行了檢疫措施。這些方面對蘋果綿蚜的防治工作都取得了很大成績，茲簡單介紹如下：

1. 根據旅大、興城試驗場研究報告稱利用綜合性的防治辦法防治蘋果綿蚜，效果顯著，具體措施如下：

① 徹底刮皮，是防治綿蚜主要環節之一。噴佈藥劑后不死的綿蚜群落，大部份是在老樹皮縫隙，藥劑不易接觸的地方。刮皮的時間，當以早春發芽前進行第一次，發芽后第一次噴藥前（五月中下旬）進行一次補刮，這二次的刮皮，不但防治了綿蚜，而且對腐爛病、東小食心虫，小透羽，捲葉虫等，均可收到兼治的效果。

② 發芽前噴佈柴油乳劑，發芽前在4月上旬噴射含油56%的柴油乳劑（原液稀釋10倍），同時可兼治球堅及梨圓介壳虫。柴油乳劑配制方法係用柴油500克；肥皂35—37.5克；水350克。先將肥皂切碎，加入定量水中加熱，俟完全溶化后，再將已熱好的柴油（熱至燙手程度即可）注入熱肥皂水中，充分攪拌，再以噴霧器將配成的乳劑反覆噴射2—3次即成良好的乳劑原液，然后按需用濃度加冷水稀釋即可施用。

③ 落花后噴射666柴油乳劑：根據旅大綿虫發生時期，第

一次噴藥在5月下旬至6月上旬，用6%可濕性666加用柴油乳劑；使用濃度為稀釋450倍的666加用100倍的柴油乳劑。第二次噴藥在6月下旬到7月上旬，根據當地情況該時多噴波爾多液防治早期落葉病，因之第二次噴藥時以666柴油乳劑中波爾多混合使用，在有條件的地區這一次藥也可改用E605，柴油乳劑（300-4000倍），效果很好。根據綿蚜發生情況，可於8月下旬至9月上旬再噴一次藥，這樣可以基本控制綿蚜的發展。

450倍的666加用100倍的柴油乳劑配裝方法係先將乳劑原液。按需要濃度加水稀釋後，再加入需用量的六六六即成。如與波爾多液混用時，可先按四斗式波爾多液配一成後，再加入全量1%的油乳劑，均勻攪拌後再加入666即成。

④根部撥藥：消滅根部的綿蚜，先將被害根部覆土翻開撒佈0.5% 666粉，一般被害輕的樹用藥0.5月，重者不超過1月，然後培土踏實，撒粉時期於解凍後任何時期均可；

2. 據華東農研所及青島市園藝試驗站的研究稱，發芽前施用20倍松脂合劑加用300倍6.5%可濕性666一次，五月中旬至下旬再噴一次300倍的六六六，基本上可以抑制7月中旬以前的大發生。

3. 據華東農研所及青島市園藝試驗站研究報告稱：經1953-1955年使用“1059”藥為噴佈，樹根灌注，塗干及樹干色紫等方法試驗防治的效果良好，維持藥效時間長，同時可以兼治蘋果蚜蟲及紅蜘蛛。特別是使用樹干色紫方法，方法簡便安全。

用藥量少，今後有大量應用的價值，樹幹色紫法係在蘋果樹幹基部離地約1尺處將老樹皮刮去，以稍現綠色部分為適，然後色紫脫脂棉或其他吸水物，外面包以防水的油布，然後將定量稀釋液注在吸水物上，最後將油布紮好，以防藥液揮發，日光照射或雨水沖刷，減低藥效，一個月後才能將色紫物解除。處理的時期以5月10日至20日左右（即花謝開始）為最適期，但因蘋果品種和生長發育情況不同，可以適當提前或推後。每株樹用藥量，按樹齡大小，生長勢盛衰而異，一般20年生左右的樹用藥6-8克即可。經過“1059”

處理的樹，37天後對蘋果綿蚜，34天后對蘋果紅蜘蛛仍有防治效力。施用“1059”後對果樹以及果實中餘毒對人體健康經初步試驗結果均無不良的影響，但指出“1059”由樹上往下輸送力較差，對於下部綿蚜作用較小，因此在根部有綿蚜寄生者，還應撒佈666粉的必要，二者相結合進行即可達到更高的效果。

4. 利用寄生蜂：根據蘇聯等28個國家應用寄生蜂（*Aphelinus mali* Hold.）防治蘋果綿蚜，收到良好效果的先例，自1933年開始華東農業科學研究所與山東有關機關合作，在青島進行了蘋果綿蚜寄生蜂的研究，主要的結果如下：

(1) 寄生蜂在青島年中發生的代數為9-13代，隨當年氣溫的高低而異，特別是寄生蜂發育時期的氣溫關係至為密切。寄生蜂以老熟幼虫在綿蚜屍體內越冬，在青島的冬季氣溫（1953年冬季最低溫度為 -12°C ）下能安全渡過。

(2) 此蜂各代成虫羽化率很高，在85%以上；雌雄比例最高達7:1，最低者1.5:1，一般在2.5:1至4.5:1之間，特別是在六七月間雌蜂甚多。

(3) 雌蜂有孤雌生殖現象，孤雌生殖的后代均為雄蜂。

(4) 此蜂的寄主專一，在青島的自然情況下，主要寄生在蘋果綿蚜上，少數能在加錫大白楊（*Populus canadensis*）綿蚜（學名未詳）上寄生。

(5) 寄生蜂對蘋果綿蚜虫態的選擇方面，主要係寄生無翅胎生蚜虫體上，各齡均能寄生，但以第三，四齡若虫為最高（57%），成虫及二齡若虫次之，一齡若虫最少，有翅蚜的各齡若虫被寄生情況與無翅胎生雌蚜相仿，但有翅蚜成虫因有翅保護，被寄生率很低。

(6) 寄生蜂在不同時期的產卵數的多少與當時的溫度有密切的關係，最多能產108個，每天每頭成虫最多能產卵24個；其產卵適宜的溫度為 $22-27^{\circ}\text{C}$ 之間，而以 24°C 為最適。濕度對產卵的影響不若溫度顯著，但高溫結合高濕時能促進寄生蜂死亡，

相应地影响产卵数。成虫体个的大小与产卵多少有关，个体大者产卵多，相去可達一至二倍左右。

(7) 一年中寄生蜂产卵数比綿蚜繁殖数相比较，自四月下旬至六月下旬，寄生蜂产卵数不及綿蚜产仔数；七月上旬至八月中旬寄生蜂产卵数较綿蚜产仔数为多，按寄生蜂有在一个綿蚜体上仅产一个卵的习性，少数为两个，因此，寄生蜂在七、八月间寄生率高達80%左右，对綿蚜起了抑制的作用，八月下旬至十一月中旬寄生蜂产卵数又不及綿蚜产仔数。同时綿蚜的产仔期较寄生蜂产卵期为長。

(8) 春秋两季寄生率低，抑制綿蚜的作用稍差，主要是因当地寄生蜂生殖力差，特别是在低温的情况下。青島早春气温变化剧烈且常有晚霜对第一代寄生蜂成虫不利，秋季气温相差很大也不利于寄生蜂的活动。另一方面由于寄生蜂在春季出现的时间不一致，成虫羽化过早，在八、九月间由于前一段时间大部份大齡的綿蚜被寄生死亡，殘餘的幼齡若虫多潛伏於屍体下，不易為寄生蜂所發現，当时高温高湿，成虫壽命短兼以食料缺乏，因而影响了后代的繁殖。

由于当地寄生蜂这些缺点和生殖力差，所以在1955年从苏联引进了苏联的寄生蜂在青島进行純系繁殖及雜交復壯提高当地寄生蜂的生活力研究，結果良好，今年初步結果分述如下：

(1) 自四月開始至十月下旬苏联純系及各雜交種共繁殖10代，部份為9代青島寄生蜂90%為9代。

(2) 苏联純系及雜交種的羽化率及雌雄性比均高，羽化率為89—96%雌雄比在2.5:1以上，一般較青島種略高。

(3) 苏联純系及雜交種的成虫壽命比青島種為長，且能抵抗突然变化的气温。苏联純系壽命高出3.6—31.9%；苏联父本雜交種超出20.3—50.6%；苏联母本雜交種超出7.9—28.1%。

(4) 苏联純系及雜交種寄生蜂的产卵数比青島種寄生蜂高，高者超出141%，一般為45—130%，證明不論是日苏联引来的純種或其当地蜂種雜交在青島這一環境中均可大大提高其生活力，這對抑制綿蚜的猖獗發生具有極大的意義。

(15)以蘇聯父本與青島母本雜交的后代，表現的特性多傾向於青島母本，而以蘇母本雜交的則其后代表現特性多傾向於蘇聯母本。

根據青島1955年初步觀察結果，証明蘇聯的寄生蜂種是優良的引入到青島地區后生長良好，並可大大的提高當地寄生蜂的生活力，對於防治蘋果綿蚜有着極大的意義。至於蘇聯純系寄生蜂在青島地區是能馴化，渡過冬季的情況及春季低溫下活動的情況等問題尚須進一步研究。

5. 實行檢疫措施防止蘋果綿蚜擴張蔓延，蘋果苗木 用為接穗一、二年生的小枝，果箱，果筐等施行嚴格的檢驗及處理以免傳帶蔓延。苗木接穗未經薰蒸消毒處理等禁止由疫區外運。

Ⅵ 蘋果綿蚜的辨認：在山東及遼南蘋果產區在蘋果樹上發現具有白色綿狀分泌物的蚜虫，到目前為止僅有蘋果綿蚜。

(*Eriosoma lanigera* Hausmann) 一種，為了確實這個種下列檢索表和特徵可作為參考之用。

蚜虫總科 aphidoidea

(科檢索表)

1. 只有性蚜能產卵；孤雌生殖蚜僅能胎生，前翅第一脛脈(R_1)與脛分脈(R_5)分叉，第一脛脈(R_1)造成翅斑之外緣-----
---- aphididae 蚜虫科。

2. 有性蚜和孤雌生殖蚜都能產卵，前翅脛脈不分叉，第一脛脈(R_1)與脛分脈(R_5)合併造成翅斑之外緣-----
---- Phylloxeridae 瘤蚜科。

蚜虫科 (亞科檢索表)

1. 有性蚜：體小口器不發達，卵生雌蚜只有一個卵巢管（只有一個成熟細胞，所以只能產一粒卵）（但其胚胎期顯示各卵巢管俱全）腹管退化或缺無腺腺十分發達，翅脈通常多退化，觸角的感覺圈顯著-----*Eriosomatinae* 綿虫亞科

有性蚜與口器，產卵雌蚜的卵巢管口全發達-----

2. 前翅的脛分脉生在翅斑的中部。有性蚜体小產卵早蚜能產生幾個卵-----Mindaxinae 刺撥蟻亞科

前翅的脛分脉不在翅斑的中部生出-----3

3. 通常多為蟲癭形式；触角感覺圈圓形，常有白粉蟲期形態，有性蚜体小。無翅-----Hemaphysalinae 扁平蚜亞科

普通多非蟲癭形式；翅脉一般多不退化，蜡腺不很發達，触角的感覺圈脂圓形或垂圓形，白粉蟲期的形態不常見，腹管每每略微退化，含蚜常為有翅-----Aphidina 蚜虫科

綿虫族屬檢索表

1. 前翅中脉分叉一次-----3

前翅中脉不分叉一次（即只一單條）-----2

2. 後翅有中脉和肘脉-----Golaishia 五倍子綿虫屬

後翅僅有中脉-----Teliameura 四條綿虫屬

3. 後翅有中脉和肘脉-----Eriosoma 綿虫屬

後翅僅有中脉-----4

4. 幹母的触角十節，有翅蚜的触角短而厚---Calopha 四節綿虫屬

幹母的触角5節，有翅蚜的触角細而長---Geolgia 五節綿虫屬

綿虫屬 (Eriosoma) 的特徵

顱頂隆起。無頸瘤。幹母及有性蚜触角五節，無翅胎生雌蚜触角六節。複生感覺圈為環狀。蜡腺似梅花狀，四週圍繞着小圈。腹管為環狀。几片圓形。前翅中脉分叉，後翅具中脉及肘脉。

苹果綿蚜 (Eriosoma lanigera Hausmann)

1. 無翅胎生雌蚜

体：赤褐色 呈卵圓形，体側具疣狀突起物，著生短毛。

頭部：頭寬如包括二複眼在內時與前胸寬相等，頭寬較頭長為大，無頸瘤。

複眼：鮮紅色，具有暗紅色的眼瘤。

喙：長達後足基節窩，末端黑色，其餘各節與體色同，着生短毛。

觸角：6節，與體色同，第三節至第六節呈瓦狀，第四、五兩節末端及第六節為黑色，其他各節與體色相同。第一、二兩節約等長但較后者寬大，第三節最長，第六節次之，第五節短於第六節，第五節端部着生一個小圓形感覺孔。

腹管：半圓形裂口，稍隆起。

尾片：黑色，圓錐形。

2. 有翅胎生雌蚱

體：長橢圓形，無明顯短毛，赤褐色。

頭部：顛頂隆起，無額瘤及明顯毛。

複眼：紅色，着生紅色眼瘤，單眼3個，深紅色。

喙：達後足基節窩，全部黑色。

觸角：較短於頭，胸之和，分為6節。黑色。第一、二節同等大小，第三節最長，具24-28個輪形感覺器，第四節次長，具3-4個輪形感覺器，第五節也長於第六節，具1-4個輪形感覺器，第六節具有2個輪形感覺器。

腹管：輪環狀黑色小孔。

翅：前翅中脈分叉支，後翅具中脈及肘脈。

