



昆 蟲 學

書號(8032)

---

新華書店華東總分店總經售

商務印書館上海廠印刷

---

一九五四年八月上海第一次印刷  
印數 1-1,940

字數 801,000  
定價 羊 18,000

# 昆蟲學目錄

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 第一章：引言                            | 1  |
| 一農作物保護的理論基礎和生產任務                  | 1  |
| 二農業昆蟲學的內容、任務和意義                   | 1  |
| 三中國農業昆蟲學簡史                        | 3  |
| 四黨和政府關於發展農作物保護的政策、組織、指示和成就        | 4  |
| 第二章：昆蟲體軀的外部構造                     | 8  |
| 一昆蟲體軀的分節和分段                       | 8  |
| 二頭部及其附屬器                          | 9  |
| 三腳部                               | 17 |
| 四腹                                | 21 |
| 五體壁及其構造                           | 22 |
| 六體壁的衍生物                           | 24 |
| 第三章：昆蟲的內部解剖及其生理                   | 27 |
| 一內部的器官的位置                         | 27 |
| 二昆蟲的消化系統及其生理                      | 27 |
| 三“ ”呼吸系統“ ”                       | 32 |
| 四“ ”循環“ ”                         | 37 |
| 五“ ”排洩器官“ ”                       | 40 |
| 六“ ”神經系統“ ”                       | 41 |
| 七昆蟲的生殖系統                          | 51 |
| 第四章：昆蟲的繁殖與發育                      | 54 |
| 一昆蟲繁殖的特性                          | 54 |
| 二“ ”方法                            | 54 |
| 三“ ”的發育過程和類型                      | 58 |
| 四不完全變態的幼蟲期和完全變態的幼蟲期與蛹的外部 and 內部變化 | 61 |
| 五幼蟲的特殊構造與生活                       | 62 |
| 六幼蟲期成蟲期在各種不同生活時期中的為害性             | 62 |

# 昆蟲學

## 第一章 引言

### 一. 農作物保護的理論基礎和生產任務

植物保護是農業科學的一部門，它的理論基礎是以米邱林威廉士，與李森科所奠定的農業生物科學為基礎的，害蟲的生存和大量發生是由於它本身和它的生活條件統一的結果，人類應該怎樣有效的來掌握它的發生規律去控制它的生存與發展，所以研究害蟲防治工作，應該着重研究昆蟲的生活史，注意昆蟲生存繁殖最良好的條件與最惡劣的條件，要很好地瞭解它的休眠期和中間寄主，結合農業技術，栽培制度，事先預防，勿使蔓延，這是最根本的辦法，總之，我們要充分瞭解害蟲發生的規律，控制自然，改造自然，達到消滅害蟲的目的。

農業生產是一個多方面的極其複雜的一門農業科學，要保證農作物的豐產，除了選用優良的品種，改進農業栽培及管理的技術之外，農作物病蟲害的防治是保證農業豐產不可缺少的重要環節之一。過去由於國民黨反動派統治，不顧勞動人民的生活，不重視農作物病蟲害的防治，所以病蟲害屢年猖獗為害，影響農業生產的嚴重性僅僅次於水災和旱災，加深人民生活窮困。解放後，解除了幾千年來被束縛的生產力，政府大力恢復與發展農業生產，改善人民生活，對於農作物病蟲害防治工作，在全國範圍內有重慶的進行防治，所以今天在農業生產中，我們農作物保護的任務，就是應用米邱林農業生物科學於農業生產實踐中來防止或消滅病蟲害，保證農業豐收增進人民福利。

### 二. 農業昆蟲學的內容、任務和意義

人類所栽培的農作物，在它生長和發育過程中，遭受各種不同因子的不利影響，由於這種影響的結果而造成農作物的減產和品質的低劣，以及農產品或農產加工品在儲藏期間，可以受到同樣的損害。

所有一切不利的因子區分為兩大類：無機的環境因子或非生物因



子及有機的環境因子或生物因子，影響植物的非生物因子即氣候的和土壤的因子，以及與這些因子的不利現象（乾旱，土壤中溫度的和各種化學物質的過多或缺少等）的鬥爭，這是農業科學中的耕作學和栽培學所研究的。對於植物不利的生物因子即各種植物（真菌，細菌，病癭，寄生性顯花植物）和各種動物。由植物所引起的農作物的病害是農業植病學所研究的，至於有害的動物，其中能大多數是屬於昆蟲綱的。研究昆蟲的科學稱為昆蟲學，以研究農業害蟲為目的的昆蟲學稱為農業昆蟲學。

農業昆蟲學研究的對象，一方面是害蟲，另一方面是被害植物本身，研究它對於損害的反應和估計足以提高其穩定性（抗蟲性）的環境條件。因此農業昆蟲學必需具有昆蟲學的基本知識，同時它是直接聯繫着農學的，它的任務是利用科學方法來減少或消滅被昆蟲所引起的損失，提高農作物的產量。

農業昆蟲學中所應用的研究方法，是在廣泛地利用其他科學的理論與方法的基礎上，建立了農業昆蟲學的研究方法，例如計算害蟲的數量和損失的方法，預測害蟲的發生和各種生態學上的方法等。同時昆蟲是動物界中種類和數量最繁多的，害蟲與植物及其周圍環境的各種複雜相互關係，以及很多害蟲顯著的為害性，都擴大了擺在農業昆蟲學面前的任務。如果沒有專門的研究方法，要想完成這些任務是不可能的，因此農業昆蟲學必需成為一門獨立的農業科學，來研究害蟲及被害蟲為害的植物，並且創造各種有效的防治方法，來保證提高農作物的產量。

為害農作物的有害動物，除了極大多數的屬於昆蟲綱以外，還有蜘蛛綱，蟬蟎目中的一些種類，軟體動物門中的個別種類，一些線蟲，哺乳類中的嚙齒動物，和若干鳥類等。由此可見，農業昆蟲學是一個最廣泛的、最重要的農業動物學的一部門，主要講述害蟲，並且還包括其他一些主要有害動物。

害蟲及其他有害動物在農業生產中所造成的損失，可以達到極大

的規模，農作物在廣大地區內遭受害蟲為害的實例是大家所知道的，因此我們要了解及掌握害蟲發生的規律，應用有效的、經濟的防治方法，對於保證農產的豐收是具有重要的意義的。

### 三 中國農業昆蟲學簡史

中國古代就注意研究有關人類經濟生活的昆蟲，無論是益蟲的飼養或害蟲的防除都有悠久的歷史。

世界養蠶事業起始於中國，直到公元五五五年才由君士坦丁派來的僧侶傳至國外。我們曾在古代的甲骨文中發現「絲」字，證明我國勞動人民遠在四千七百年前就已知蠶絲，而在公元前一千年，我國的養蠶事業已由樹上採飼改進為室內飼育。以後不斷發展，在棉花栽培前，蠶絲與蔴一直是我國人民的主要衣着來源。我國古代對於防除害蟲方面也一直進行着不懈的鬥爭，尤其是蝗蟲與稻螟，在歷代史書和地方誌上都有詳盡的記載，根據歷史材料：由公元前七〇七年迄今，二千六百餘年來蝗蟲大發生共有八百次，在唐玄宗時（公元七一一一十三年）政府已設有治蝗專業幹部，那年蝗蟲大發生，朝廷分派捕蝗使到各地去指導治蝗，唐玄宗的宰相姚崇就曾做過捕蝗使，「相傳掘溝治蝗的方法就是他創造的。到宋孝宗時（公元一一八二年）政府已訂有嚴格的治蝗法令。

我國較系統昆蟲學研究工作開始於一九一一年，那時在北京前中央農事試驗場成立了病蟲害科。一九一七年江蘇省成立治蝗考察團，一九二二年一九二四年江蘇、浙江兩省相繼成立昆蟲局，後者曾出版了「浙江昆蟲局年刊」和「昆蟲與植病」兩種有價值的刊物，並且舉辦了「治蟲人員養成所」，培養了八十多個昆蟲工作者。一九二四年以後江西、湖南、廣東、四川等省都成立了昆蟲的專業機構，這些機構不僅做試驗研究工作，還進行一部份防治工作。一九三三年有中央農業實驗所，內設病蟲害系，以後有些省的農事試驗場也設立了病蟲害組。不少農學院或農業專科學校都成立病蟲害系或組，從事病蟲害的教學與

研究工作，其中如前中央大學、金陵大學、中山大學，嶺南大學、清華大學等都培養了一些有成就的昆蟲專家，如前中央研究院、北平研究院、靜生生物調查所、前中央衛生研究院等機構都擁有一些卓越的昆蟲專家，在金花蟲、蟋蟀、天牛、蚊蠅和幼蟲分類等方面都作過不少工作，尤其是中國昆蟲名錄的編纂，這些成就對中國昆蟲科學的發展曾起過一定的聲譽作用。

## 四、黨和政府關於發展共鞏固農作物保護的政策、組織、指示和成就

### I. 政策

中國人民政治協商會議共同綱領第34條關於農林漁牧業有“防止病害蟲的規定”。中央農業部提出“防重於治”的政策，所謂“防”是包括研究農業害虫發生的規律，改良農業技術，改變耕作制度，或根本改造害虫的自然環境，基本上使害虫不至於發生，為廣義的“防”就是消滅害虫在為害前，使不成災，實際上是有準備、有計劃的治蟲。中央農業部給治蟲提出具體的方針：

“打早，打少，打了”就是要早治（如消滅蛹子在第三齡），普遍治（即户户治蟲），連續治（把治蟲當為經常工作），澈底治（要全部的乾淨的肅清）。

治蟲如救火，所以又提出：“害虫發生在那裏，立即消滅在那裏”。

一九五二年九月二十二日政務院發出關於防治害虫的緊急通知，指示各地生產防旱辦公室，目前以治蟲為最重要工作，參加“三反”工作的幹部返回原工作崗位，組織治蟲力量，消滅害虫，可見政府對於治蟲工作的重視。

### II. 組織

新中國成立以來，共產黨與人民政府以馬克思列寧主義的觀點與立場，對於整個科學工作加以整理與發展。由於昆蟲對於人類的密切關係，以及我國因連年戰爭造成的虫害嚴重情況，人民政府大力扶持

昆蟲事業。在試驗研究方面成立了直接隸屬於中國科學院的昆蟲研究所，統一領導全國的昆蟲學研究工作。華北、華東、中南、東北各大區農業科學研究所設置病蟲害系，各省區的農業科學研究所或農事試驗場幾乎都設立了病蟲害系或組，負責研究農業害蟲的防治方法。中央衛生研究院及各地分院研究有關衛生害蟲問題；農業大學成立植物保護系，各大學農學院成立系或組，或在農學系內把植物保護學列為必修科。在政府行政部門，中央農業部設有病蟲害防治司，負責全國病蟲害防治工作；對外貿易部成立商品檢驗總局，負責輸出及輸入農產品的檢疫工作；中央林業部，中央衛生部都設有負責衛生害蟲和森林害蟲的專職幹部，並成立了一系列的分支機構。僅農業系統就在三年內成立了一百二十多個病蟲害防治站，這些防治站不但從事技術推廣，還附帶做一些試驗研究工作。目前全國的昆蟲工作者約為解放前的十倍，中國昆蟲學會會員已由解放前二百多人激增至七百多人，在實際工作的鍛鍊中，在人民政府大規模的培養教育下，一批一批的年青的昆蟲工作者正在成長起來，為新中國的昆蟲事業增加了無限的生機與活力。

### III 指示

解放後，政務院、中央財政經濟委員會、中央農業部曾為消滅病蟲害發出指示，共計九次，這是國民黨反動派統治時代所沒有的，也不可能有的，這些指示目前的對象，以糧棉害蟲為主，其次為果蔬菜蟲，一九五三年開始對菜蔬害蟲展開防治工作。

#### 1. 關於預防方面

一九五二年十月間，中央農業部與全國合作總社，發出關於防除越冬紅鈴蟲的通告，因80%以上紅鈴蟲都在棉倉越冬，因此靠近乾花廠及收花站週圍十里以內棉花受到了嚴重災害，指定29個重要試行以666防治。

一九五二年十月間，中央農業部又發出秋冬兩季防治農作物病蟲害工作的指示，主要內容為監視殘蠶和作好查卵工作；水稻區：

澈底毀滅柵根，殺死越冬螟蟲，做到三耕（秋冬春三耕）三光（掘光，揀光，燒光），開展除草運動；清除田間和處理葉樺，落枝落葉，落果，剪除蟲枝，充分準備葯械，確定供應及調配計劃；逐級展開技術傳授運動。

## 2. 關於治的方面

指示主要內容為健全防治機構，掌握情報，發動群眾，加強領導，提高信心，及時消滅害蟲，做到病蟲害發生在那裏，就消滅在那裏，此外還指示一些防治的技術。

## IV. 成就

新中國的農業昆蟲學研究工作是依循了“科學為生產服務”這一偉大目標前進的。我們的人民民主制度保證了一切科學工作的迅速發展，並使其成就貢獻於整個建設工作，害蟲的防治方法，已成為政府的政策。

1. 光就河北省一九五一年治蝗工作來看，滅蝗面積552萬畝，動員27萬多人，另有118萬個工，出動幹部16,000人，噴霧器4,400具，飛機38架，用666粉72萬斤，捕蝗1600萬斤，相對增產23億8200萬斤小米。

2. 再就河北山西兩省治蚜工作來看，出動幹部17,000人，發動群眾432萬人，及6,784萬個工，使用噴霧器83,629架，農藥7,325,749市斤，防治面積2,341萬畝，可增小米22億8436萬斤，農民都說“這樣厲害的蟲災要不是共產黨的領導，一定成了大災”。

3. 全國三年來的成就，中央農業部李書城部長在“三年來新中國農業生產上的偉大成就”內具體的說：

“對於防治病蟲害，也開展了規模巨大的防治運動，三年來一共動員一億兩千多萬人，在五億四千多萬畝耕地上，進行了艱巨的防治工作，減少了農產損失折成糧食300億斤以上”。

我國的治蝗工作，三年來的成就就是偉大的：戰勝了害蟲，挽救了巨大的損失，群眾初步掌握了治蟲的技術，增強了治蟲的信心，

奠定了“人定勝天”思想的基礎，今後由“以人工捕打為主，藥械為輔”轉變為“以藥械為主，人工捕打為輔”，殺蟲藥械大部可以自給，這種轉變，表示農業已逐漸組織起來，將來農業集體化，機械化，過去小農經營的害蟲防治方法，無法應用到大面積的農場上，如發生害蟲非大規模使用藥械治蟲不可。新中國的昆蟲科學已成為人民用來征服自然的有力武器，它正緊密的配合着我們偉大祖國的和平建設工作而前進。

## 第二章 昆蟲體軀的外部構造

昆蟲的外形雖然是千變萬化，但是它們的基本結構是一致的。種々不同的類型，不過是基本結構的特化，由於有機體與環境統一的結果而產生的許多不同的類型。在這一章裡我們要簡單的說明昆蟲體軀外部構造的基本結構，作為瞭解昆蟲的基礎。

### 一. 昆蟲體軀的分節和分段

昆蟲體軀好像是一個筒柱體，筒皮就是體壁，中含內臟，並且筒柱體的本身是分成一串連續的環節，叫做體節。昆蟲的身體不但分節，而且還分段，就是全身的體節，分別集合成幾個顯著的部份，叫做體段。

昆蟲的體軀分成三個體段即頭，胸，和腹部。頭部的體節已經合併起來。它分節的痕跡，僅見於胚胎中，從卵中孵化出來後，已不能看見了。胸部分三節，即前胸、中胸與後胸，每個胸節各著生一對足外，中胸與後胸通常還有翅一對。腹部一般有 9 — 11 節。在成蟲中，腹部除一些外生殖器及尾鬃外，其他附肢大部份都已退化了（圖 1）。

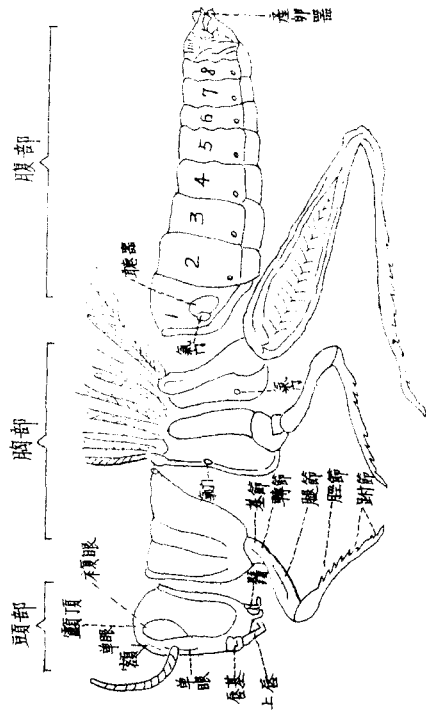


圖 1. 蝗蟲體軀側面解剖圖

在兩個體節相連的部份是一柔軟的而沒有硬化的膜質，叫做節間膜。它的功用是昆蟲的體軀藉此可以伸縮和彎曲。節間膜的外表皮不發達或竟沒有。

## 二. 頭部及其附屬器

頭是昆蟲體軀最前的一段，外壁硬化成一個堅硬的頭殼，是感覺和取食的中心。感覺器如複眼、單眼及觸角；取食器為口器等。

I. 頭式：昆蟲的頭，可依口器的地位分為三種型式：

1. 下口式：頭部縱軸與身體要直，口器向下。具有這種口式的昆蟲，大都是吃植物的，如蝗蟲等。



2. 前口式：一頭部縱軸與身體成直綫，口器向前，具有這種口式的昆蟲，大都是肉食性的，如步蟬和虎蟬等。
3. 後口式：一口器向後伸，具這種口式的昆蟲的口器大都是刺吸式的，吸食植物的汁液或動物的血液，如蟬，蟋蟀等。
- II. 頭部的分區：昆蟲的頭部是由蛻裂綫和溝分成若干區域。蛻裂綫是昆蟲脫皮的時候頭殼裂開的地方。溝是體壁向內陷摺而成，內褶的部份叫做脊，表面留的槽叫做溝。頭部通常分成下列幾個主要部份（圖2）：

1. 顛頂：在複眼的上方。
2. 頰：在複眼的下方。
3. 額：在兩頰之間，顛頂的下方。
4. 唇基：在額的下方。

### III. 頭部的附屬器：

1. 觸角：昆蟲除極少數外，都具有一對觸角，一般着生在複眼之間，觸角并非附肢，它的基本構造分為三部份（圖3）：

(1) 梗節：最基本的一節，通常較大。

(2) 柄節：基部第二節。

(3) 鞭節：柄節後的部份。這節變化最大，大多分成很多的更節。

觸角為感覺器，有些昆蟲可以藉助取食或交配。有些昆蟲雌雄觸角的形狀不相同如豆芫菁等。觸角的形狀很多，可用作昆蟲分類的根據。

2. 口器：昆蟲頭殼的部份構造，和附肢，組合成一個取食的機構，稱為口器。

(1) 模式的口器：昆蟲食性複雜，取食方法亦有不同，因此口

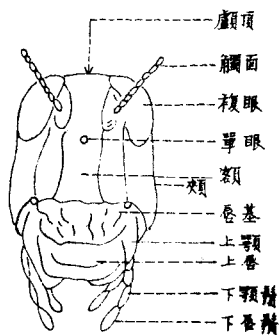


圖2 蝗蟲頭部正面圖

器在外形上有各種複雜的變化，但是這些不同類型的變化，是由一個最基本的、最原始的、咀嚼式口器演化而來的。所以我們可以把它當作一個模式的口器來介紹，通過這個基本的模式口器，我們可以了解其他類型的口器。現在以蝗蟲的口器為例來說明各部份的構造。蝗蟲的口器，包括下列的主要部份：

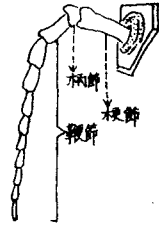


圖3. 蝗蟲

- (一) 上唇：覆蓋在口器上面的骨片，懸垂在唇基的下面。這不是附肢。
- (二) 上顎：在上唇下面的一對堅硬圓錐形的構造，有關節和頭殼連接，用以切碎和咀嚼食物，亦有用以自衛等。這是由昆蟲頭部的第二對附肢變化來的（圖4）。
- (三) 下顎：下顎在上顎的下面，也是左右成對，為頭部第三對附肢所形成，主要用以獲持食物。下顎共分為五份：它的基部是軸節，和頭殼關節，軸節之下為莖節，莖節上面着生兩個葉片，裡面的稱葉節，外面的稱齒節，此外還有一個通常分為5節的下顎鬚（圖5）。
- (四) 下唇：下唇形成口器的腹蓋，由頭部第四對附肢合併而成，也分五部份（圖6）：基部和頭殼相接的部份稱為後類，後類常分為亞類和類兩部份。類前的部份稱為前類，前類的前面有兩對葉片，裡面的一對稱為中唇舌，外側的一對，稱為側唇舌。前類的兩側，着生一對通常分為三節的下唇鬚。
- (五) 舌：舌是兩下顎間的一袋形構造，唾腺的導管開口在它

的後壁基部上(圖7)。

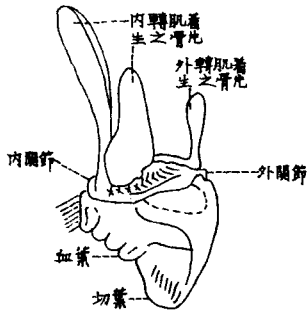


圖4. 上顎

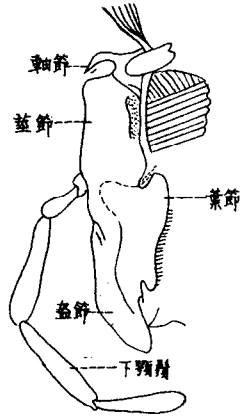


圖5. 下顎

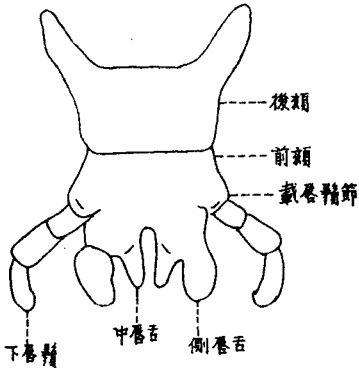


圖6. 下唇

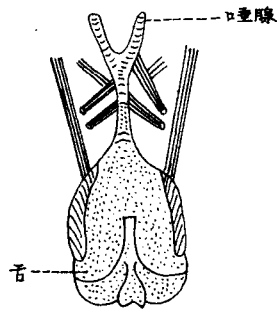


圖7. 舌(腹面)

## (2) 昆蟲口器的特化：

咀嚼式的口器雖然是一個最基本的最原始的類型，但是由於昆蟲的食性不同，所以口器的構造發生各種的特化。這也就是有機體共生活條件統一的結果所產生的變化。現在以蟬的刺吸口器為例來說明它特化的情形。

蟬是吸食植物液汁的害蟲，它的口器不但特化成吮吸構造，而且是具有一套刺破植物組織的工具。它和咀嚼式口器最大的地方是(1)上、下顎特化成對狀的口針，(2)下唇延長成喙。蟬的喙很長，不用時放在胸足的中間，唇基下面懸有栓形的上唇，覆蓋在喙的基部。下唇形成圓柱狀三節的喙，下唇鬚已消失。背面有一條縱溝內藏上下顎所形成的兩對細長的口針。

上顎包在下顎之外，較下顎為粗。下顎較上顎為細，介於二上顎之間。二下顎彼此嵌合，形成食物管及唾管。

下顎的口針相當於咀嚼口器的葉節。螞節退化，下唇鬚則消失。舌隱藏于頭殼內，甚短小 外面看不見。蟬在吸食時必須把

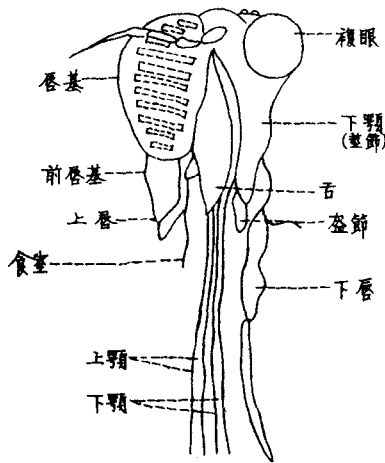


圖 8. 刺吸口器——蟬

口針插入植物組織中去，才能吸取汁液。這種刺入機構，主要靠着肌肉伸縮的作用，使上顎口針漸次刺入，下顎口針也隨同下去。由於四個口針互相嵌接，所以上下滑動時不會分離。上顎口針的端部常有逆刺，用來固定已刺入組織內的位置。這樣在肌肉收縮時，口針才不會後退。喙是不進入植物組織而留在外面的，或向後屈折，或推入頸膜內。隨着口針的深入頭部漸漸接近食物體面，所以這類昆蟲吸食的時候，頭部向下，腹部高舉。上面所說的是蟬的口器特化的情形，其他種類特化的情形，可以參閱下表。

表 1

| 取食器式<br>構造部份 |     | 咀嚼式 | 刺吸式   | 舐吸式  | 虹吸式  | 嚼吸式   |
|--------------|-----|-----|-------|------|------|-------|
|              |     | 蝗   | 蟬     | 家蠅   | 蛾 蝶  | 蜜蜂    |
| 上            | 唇   | +   | +     | +    | 退化   | +     |
| 上            | 顎   | +   | 針狀    | —    | 退化或— | +     |
| 下            | 軸節  | +   | ?     |      | +    | +     |
|              | 莖節  | +   | 併入頭部  |      | +    | +     |
|              | 鬚   | 5節  | —     | 不分節  | 退化或— | 小, 2節 |
|              | 葉節  | +   | 針狀    |      | —    | +     |
|              | 唇節  | +   | 基節端尖  | —    | 形成喙  | +     |
| 下            | 後亞類 | —   | } 形成喙 | —    | 退化   | +     |
|              | 類   | —   |       | 形成喙  |      | +     |
|              | 前類  | —   |       | 形成唇瓣 |      | +     |
|              | 鬚   | 3節  |       | 3節   | 4節   |       |
|              | 側唇舌 | +   |       | —    | —    | +     |
| 唇            | 中唇舌 | +   | —     | —    | 形成管狀 |       |
|              | 舌   | +   | +     | 刀片狀  | 片狀   | +     |

(3) 口器的類型：上面講過，昆蟲的口器由於食性及取食方法的不同，而特化成各種類型，現在把它歸納成下列的幾種：

- (一) 咀嚼式：以植物、根、莖、花、果或其他固體物等為食料的，如蝗蟲等。
- (二) 刺吸式：以植物汁液，或動物血液為食料的，如蚜蟲、蟬、

蚊等。

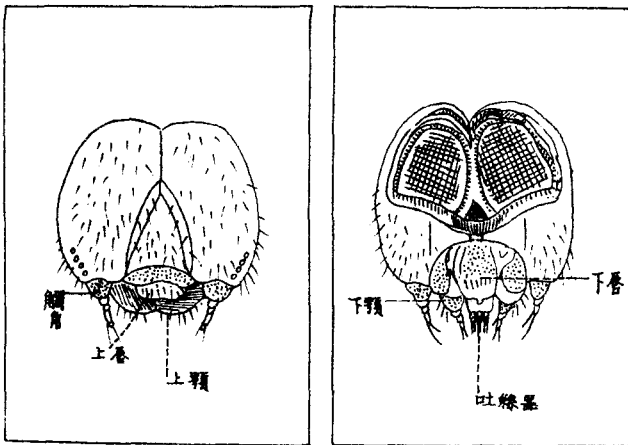
(三) 液吸式：以流質固體物質為食料的，如家蠅等。

(四) 虹吸式：只適合於吸吮花中蜜腺所分泌的汁液等。如蝶蛾等。

(五) 嚼吸式：具有咀嚼及吸吮兩種作用的機構，如蜜蜂。

(六) 幼蟲的口器：幼期昆蟲，常由於食性與成蟲不同，因此口器也有差別，如鱗翅目，膜翅目，雙翅目昆蟲，這三類昆蟲的幼蟲中，很多是農業上的重要害蟲，這裡以家蠶和家蠅幼蟲為例，分別說明這三目昆蟲幼蟲的口器。

家蠶的口器，基本上也屬於嚼吸式，上顎強大，似蝗蟲，用以咀嚼固體食物，但舌，下顎和下唇併合成一複合體。（圖9 A, B）。頂端具有吐絲器。複合體二側為二下顎，中央為下唇及舌併而成。但各部構造上已有顯著的特化。



A. 正面觀

B. 腹面觀

圖 9. 家蠶的口器

膜翅目中葉蜂幼蟲的口器十分類似家蠶，也有一下顎一舌一下唇複合體。

家蠶幼蟲的口器代表雙翅目中較高等的一大類（環裂垂目），頭部完全縮入前胸內，口器完全退化，僅僅具有一對鈎狀的口鈎。可能代表其上顎，其他部份均已消失（圖10）。口鈎可以上下活動，用以攪爛食物，然後再吸收汁液。

所有農作物害蟲幾乎全部包括在上述的(一)，(二)兩類口器中。第四類中的昆蟲是以幼蟲為害，因為它們的幼蟲也具咀嚼式口器。

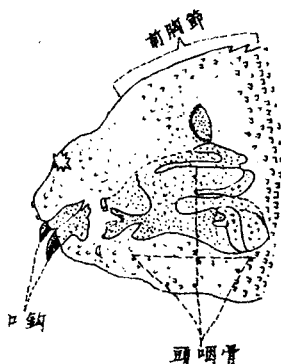


圖10. 蛆的口器

(1) 咀嚼式口器所造成的損害：

(一) 咀嚼或咬食：

將葉子吃成缺刻，或全部吃

光如菜青蟲，有的吃葉肉留下葉脈者如廿八星瓢蟲等。

(二) 鑽蛀成隧道及蟲道，如玉米螟，天牛等。

(三) 潛葉，如豌豆潛葉蛾。

(2) 刺吸式所造成的損害：

(一) 一般刺破或刺傷植物組織，如蚜蟲等。

(二) 造成捲葉，如蚜蟲等。

(三) 形成蟲瘻，如蚜蟲等。

了解了昆蟲口器的種類和結構以及取食的方式，我們就不難想到昆蟲在植物病害的傳播上是起了很大的作用。昆蟲是植病的

傳佈者。一方面由於它們取食時，將病株裏的病原菌帶到健全植物上，直接接種的。這一類多屬刺吸式口器的昆蟲如蚜蟲、葉跳蟬等，另一方面是偶然攜帶傳佈的，就是當昆蟲尋找食物時，身體上附着了病原菌孢子，而傳帶到健全株上，此外由於昆蟲為害的結果，造成了傷口，而使病菌得以侵入，小透羽，蘋果金蚊蚋與蘋果腐爛病的關係就是一個很好的例子。

### (3) 昆蟲的口器在化學防治上的意義：

明瞭各類口器的構造，不僅使我們懂得了害蟲為害的方式和怎樣的傳佈植病，更進一步的幫助我們如何應用葯劑來防治它們。各種不同的口器決定了昆蟲各種不同取食的方法。咀嚼式的口器就必須將固体食物加以切嚼之後送入腸中，因此這一類的害蟲，我們可以應用胃毒劑，使它們吞食附着在取食部份（葉子等）的葯劑而中毒死亡。胃毒劑對於那些具有刺吸式口器的昆蟲則完全無效，例如用磷酸鉛來治蚜蟲是完全無效的。因為這一類的害蟲只吸食組織內的汁液，因此附着在植物表面的胃毒劑不能進入它們的消化道而使它們中毒。但是我們可以應用接觸殺蟲劑來消滅它們，因為它們在植物上取食或活動的時候必然會接觸到這些葯劑而中毒死亡。同時接觸殺蟲劑也可以用來防治咀嚼式口器的害蟲。再如舐吸式口器的家蠅，它取食的方法，一方面舐，一方面吸收，所以毒胃劑和觸殺劑均可適用。因此了解害蟲的口器，是應用葯劑治蟲不可缺少的知識，當然目前許多新的綜合性殺蟲劑如666等同時具有胃毒、觸殺及薰蒸三種作用，對無論那一類型口器的害蟲均可適用。

## 三. 胸部及其附屬器

胸部是運動的中心。它分前胸，中胸，和後胸三節。在膜翅目中，束腰亞目成蟲的第一腹節併入胸部，叫做併胸腹節，所以胸部成為四節了。每個胸節着生一對足，前胸者為前足，中胸者為中足，後胸



者為後足。中胸與後胸通常各著生一對翅，中胸者為前翅，後胸者為後翅。所以中、後胸又可稱為具翅胸節。胸部有氣門兩對，中胸的氣門位於前胸與中胸之間，後胸的氣門位於中胸與後胸之間。

### I. 胸節的構造：

一個胸節可分成四面，背方的一面稱為背板，左右兩側稱為側板，下方的一面稱為腹板，它們又分成若干小骨片。前胸因為祇有足而無翅，所以構造比較簡單；中後胸各有一對翅，構造比較複雜，尤其是各板划分成的小骨片。這些小骨片，在此地我們不介紹了。

### II. 胸部的附屬器：

1. 胸足：胸足是附肢，它基本構造，主要的分成六部份：

- (1) 基節：最基部的一節，着生在胸節的側板上，在側板上有一足窩與足有關接相連。
- (2) 轉節：基部的第二節，一般較短，祇有一節，但是有的昆蟲轉節是兩節。
- (3) 腿節：比較長大，在能跳躍的昆蟲中如螞蟥等，腿節特別發達。
- (4) 脛節：比較細長，與腿節成肘狀。一般脛節上具刺，端部生有距。
- (5) 跗節：它與脛節間有關接，可以活動。普通分成2—5亞節。
- (6) 前跗節：多成爪狀。一般昆蟲有兩個爪，兩爪中間有一中莖。有些昆蟲的中莖消失而有爪間突，還有在兩爪下方也具禱盤一爪墊。在有些昆蟲中墊上著生許多細毛，分泌一種粘液，藉此它們可以在光滑的面上行走。

昆蟲的足，實際上變化很大，例如螞蟥的前足特別發達，用於掘土，螞蟥的後足腿節特別大，適於跳躍，螞蟥的前足適於捕捉昆蟲。許多水生昆蟲的足則適於游泳，蜜蜂的足適於

採集花粉。雖然如此，它們的基本構造還是一致的。

## 2. 翅：

昆蟲的翅，並非附肢，係一種特殊的構造，由胸節背板兩側體壁突出而成，不像鳥類或蝙蝠的翅，為前肢形成昆蟲綱中除無翅亞綱及有翅亞綱中少數的昆蟲如蚤、蟲、臭蟲等外，都具有兩對翅，但雙翅目的昆蟲如小麥吸漿蟲祇有一對前翅，後翅變為平衡棍。平衡棍的功用，是在飛行時維持身體的平衡。

(1) 翅的功用：用於飛行，及保護等。

(2) 翅的部份：昆蟲翅一般是成三角形，翅的前沿稱為前緣，後沿稱為後緣，翅的外沿，稱為外緣。前緣與胸部所成之角為基角，前緣與外緣所成之角為頂角，外緣與後緣所成之角為臀角。

(3) 翅的種類：

(一) 膜翅：膜質透明的，如蜂類蠅類的翅。

(二) 鞘翅：有些昆蟲的前翅硬化，不用於飛行而用以保護身體，如甲蟲類。

(三) 半鞘翅：有些昆蟲如蝽蟓的前翅基部硬化，端部仍為膜質

(四) 覆翅：如蝗蟲類的前翅特化為皮革狀，以保護後翅。

(五) 平衡棍：後翅特化為棍狀物，如蠅類。

此外由於翅面覆被物的不同，又可分為：

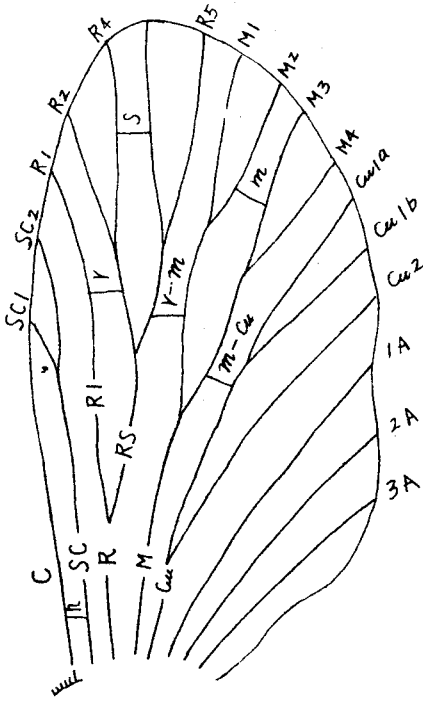
(一) 毛翅：翅面着生細毛如毛翅目的昆蟲。

(二) 鱗翅：翅面覆蓋着許多美麗顏色的鱗片，如蝶蛾類。

(三) 鱗翅：翅緣着生長毛，如薊馬。

(4) 假想脈相：根據化石的昆蟲以及昆蟲幼期翅脈發育過程而推論出的假想的脈相，以便於我們來研究昆蟲翅脈的演化及翅脈命名的根據。實際上今天我們找不到一種昆蟲的翅脈是與假想的脈相完全相同，它的原因就是許多昆蟲的翅脈都已經

特化了。特化的方法就是翅脈的減少與增加兩方面。昆蟲翅脈的變化是非常複雜的，它是昆蟲分類重要的根據之一。假想脈相，可以參閱下圖。



縱脈  
 C = 前緣脈, SC = 亞前緣脈, R = 徑脈, M = 中脈, Cu = 肘脈,  
 A = 臀脈, RS = 徑分脈, A = 臀脈, RS = 徑分脈, S = 分橫脈, Y-M = 徑中橫脈,  
橫脈  
 Y = 基橫脈, S = 分橫脈, Y-M = 徑中橫脈,  
 m = 中橫脈, m-Cu = 中肘橫脈。

圖 11. 昆蟲假想脈相圖

#### 四. 腹部及其附屬器

腹部是體軀的第三體段。它是生殖及新陳代謝的中心。

腹節中祇有背板及腹板，側板已退化成爲膜質。背板兩側有一對氣門，一般昆蟲的氣門有十對，除胸部二對外，自第一腹節至第八腹節每節各具一對。在第八、第九節有生殖孔，及末節有肛門。腹部的附肢除外生殖器等及尾鬃外，大部份在成蟲中都退化了。

外生殖器等：主要用於交尾及產卵，我們可以利用它們在構造上的不同來辨別雌雄兩性。

1. 雄性：雄性外生殖器的構造相當複雜。主要包括將精蟲輸入雌體的陽器，及抱握雌體的抱握器。

(1) 陽器主要爲陽具及若干輔助構造，如陽具側葉等。陽具起源於第九腹板後的節間膜上，是體壁的先起物。射精管通常開口（生殖孔）於陽具頂端。

(2) 抱握器多爲第九腹節附肢的肢莖片及刺突所形成，但也有爲尾鬃所特化的，如在蜻蜓中。抱握器的形狀很多變化，有葉狀、鉤狀、鉗狀等。

2. 雌性：雌性外生殖也就是產卵器。雌性生殖孔通常多位於第八或第九腹節上。產卵器是由第八及第九腹節的附肢所形成的，它主要包括下列各部份：

(1) 一對第一產卵瓣——爲第八腹節的附肢所形成。

(2) 一對第二產卵瓣——爲第九腹節的附肢所形成。

(3) 一對第三產卵瓣——爲第九腹節的附肢所形成。

蝗蟲的腹瓣即爲第一產卵瓣，背瓣爲第三產卵瓣，其第二產卵瓣極不發達，蟋蟀、螽蟴等的產卵管也是由第一及第三產卵瓣互相嵌接而成的。但蝗的產卵管則由第一及第二產卵瓣形成，其第三產卵瓣僅爲一鞘狀的先起，成爲包裹產卵管的鞘。

由此可見昆蟲的產卵管可以由第一和第二產卵瓣形成，也可以由

· 第一和第三產卵瓣形成。

## 五. 體壁及其構造

體壁是昆蟲身體最外層的組織，這種組織像脊椎動物的骨骼一樣，着生肌肉，並且往往硬化來保持昆蟲的體形，所以這種組織有外骨骼之稱。

昆蟲體壁的基本功能有下列二點：(1)保護作用：主要為防止體內水份蒸發，和外來物質的侵入。前者是使陸生昆不至於失去水份平衡的主要原因，(因昆蟲體小，相對的蒸發面)。後者有防止病菌，殺蟲劑等侵入的作用。在防治害蟲的理論中，就該從這兩方面去找弱點；就是說破壞體壁上某一部份來促使水份蒸發，使昆蟲失去水份平衡而致死，應用殺蟲劑時，如何選用容易滲入體壁的溶劑來增加殺蟲效力是非常重要的。(2)接受外界刺激：昆蟲的體壁上具有很多感受器，昆蟲以神經系統通過體壁上的感受器來與環境取得聯繫，才能引起昆蟲對於週圍環境的一切反應。

體壁由底膜，着生在底膜上單層細胞的皮細胞層，和由這細胞層向外分泌的非細胞性的表皮層所組成 (圖 12)。

表皮既是皮細胞的產物，所以它不僅包被在整個昆蟲的身體，而且被覆於一切由外胚層的内陷部份，如前腸、後腸、氣管、一部份由外胚層形成的生殖道，及開口在表皮外的腺體。

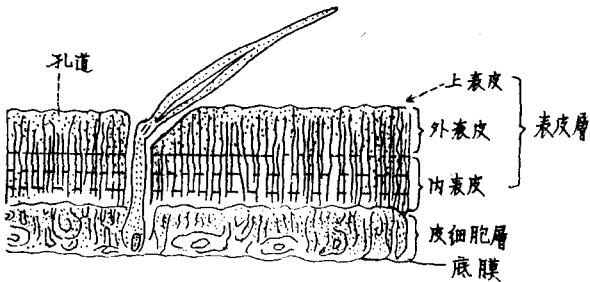
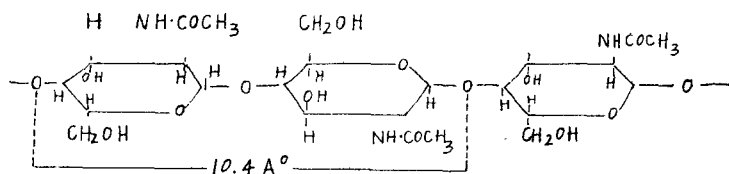


圖 12. 昆蟲體壁切面模式圖

底膜僅是一層很薄的膜，緊貼在皮細胞層底下，皮細胞層是一單層的細胞，昆蟲不在脫皮時期，它們的皮細胞層十分混淆不清，只有在脫皮時，才充分發育而顯得明晰。很多表皮腺以及感覺器官的感覺神經原就是由皮細胞特化而來的。體壁的保護作用和特性都是表皮所造成的，因此表皮應該特別提出來比較仔細的討論。

表皮由內向外分成：內表皮、外表皮和上表皮三部份，整個表皮縱貫着很多孔道。

- (1) 內表皮是無色，富延展性，是表皮中最厚的一層，由許多橫列光所組成。以化學成份來說，主要是幾丁和蛋白質。幾丁是節肢動物表皮中的特徵成份；分子式是一連串的醋酸氨基葡萄糖。



$$A = \text{Angstrom} = \frac{1}{10,000} \mu.$$

幾丁不溶於水，酒精，乙醚及其他有機溶劑，稀酸，及稀、濃鹼類中；但溶於濃磺酸，水解成低糖、氨基葡萄糖及醋酸等。

- (2) 外表皮是在昆蟲脫皮後由內表皮的外層硬化而來的，呈琥珀色或深紅棕色，一般佔表皮厚度的 $\frac{1}{3}$ ，但有時可能不到 $\frac{1}{3}$ 。外表皮是硬的，因為含有一種骨蛋白的緣故。一般昆蟲剛脫皮時，身體顏色很淺，而且柔軟，就是因為當時外表皮還沒有形成，因此凡是體壁上硬化的部份（骨片，骨板），其中必定含有骨蛋白。軟體昆蟲的體壁，和一般昆蟲的膜質部份，或者是完全沒有外表皮，或者外表皮不發達，斷缺成波狀網壁，所以伸縮性很大。外表皮

既是由內表皮轉化而來的，所以其中也會有幾丁。

- (3) 上表皮：上表皮或無色，或呈琥珀色及深灰色，是表皮最外的一層，也是最薄的一層，一般不超一微米( $\mu$ )，它的厚度雖差，但構造是複雜的，常常由數層組成。層數按昆蟲種類不同而有差別。基本上說分三層，由內向外分為脂脣層、蠟層和護蠟層，這三層的成份亦各不相同。

脂脣層是脂脣素(Cuticulin)，一種含脂蛋白，質地比較硬，琥珀色，有時含有黑色素。蠟層所含的是蠟，大致類似蜂蜡，但它物理性狀(如硬、軟、熔點)則隨昆蟲種類而不同。這一層是昆蟲防止水份蒸發和防止外來水溶物質浸入的主要層，所以是很重要的，護蠟層是蠟層外的一薄層，成份不很確定。有保護蠟層的作用。

綜上所述，可見昆蟲的體壁有三種主要的特性：延展和折屈性，堅硬性，和不透性。延展和折屈性是由內表皮的特性而來的；堅硬性是因為外表皮中含有骨蛋白的緣故；不透性包括防止體內水份蒸發和外來物質的侵入，顯然是上表皮，特別是其中的蠟層的作用。

## 六. 體壁的行生物

體壁的外長物，昆蟲的表皮外面，均有或大或小的突起，小者如點，刺；大者如棘，刺，毛，鱗片等，不論其形狀及大小如何，按其構造可以歸納為非細胞性及細胞性的兩大類：

- I. 非細胞性突起：係指其突起部份純由表皮層所形成，絕無表皮細胞參與者，一般疣狀突起，脊紋、棘等均屬之。(圖13, 14)。
- II. 細胞性突起：即指其突起部份有表皮細胞參與者，這又可分為多細胞及單細胞二類。
  1. 多細胞突起：係由整塊體向外突出而成內空之刺狀物，此種突起大多固定着生於其周圍之表皮，是為刺(圖15)。也有它的基部與周圍表皮間用膜質相連者，故能活動，是為距(圖16)。

2. 單細胞突起：係由單一之表皮細胞所特化而成者，通常所見蟲體上之毛即屬於此，但這種突起亦可形成其他的形式，如刺狀毛，或有分枝成羽狀毛，或成扁平而各種不同形狀的鱗片，或成錐形，栓形等等，但它基本構造均相同。

剛毛係由單一之表皮細胞向外突出而成（圖 17），成長後其中之原生質由毛內退縮回入細胞內，剛毛之基部有一圈與體壁相連是毛膜，此毛膜可向下陷成囊狀，是為毛囊，但亦可向上突起為疣突。形成剛毛或其他任何此種毛狀構造之表皮細胞稱為毛原細胞。毛細胞與在表皮下的感覺細胞相連，乃成感覺毛。若與毒腺相連者乃為毒毛（圖 17）。當毒毛折斷時，毒液乃由折口流出。

鱗片的基本構造和剛毛相同，不過在生長時不形成細長的毛，而成端鈍的突起，漸次生長成囊狀物，最後扁縮成鱗片（圖 19）。二鱗壁之間有角頂物垂直相連，所以鱗片有相當的硬度。

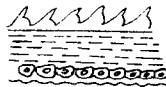


圖 13. 非細胞性突起 圖 14. 非細胞性突起 圖 15. 刺





圖 16. 鉅

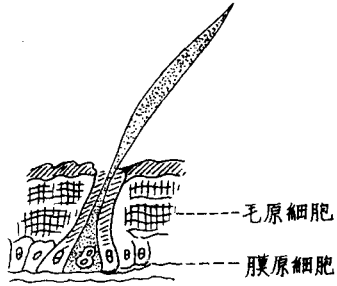


圖 17. 剛毛

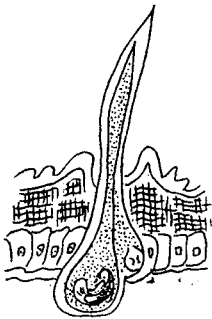


圖 18. 毒毛

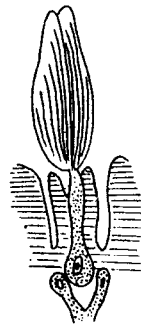


圖 19. 鱗片

### 第三章 昆蟲的內部解剖及其生理

#### 一. 內部器官的位置

昆蟲的一切內部器官均位於體壁所包成的腔——體腔內。昆蟲沒有像高等動物一樣的血管，血液充滿於整個體腔裡，所以昆蟲的體腔又叫血腔，一切內部器官都浸浴在血液裡。整個體腔由二層分別位於背、腹面的纖維肌隔或隔膜分成三個部分——血竇（圖1），背面的一層肌纖維或背隔二邊着

生在背板兩側，在背板底下隔出一個背血竇，其中含有幫助血液循環的一根管子——背血管，腹面的一層肌纖維或腹隔，張在腹神經索上面，兩側着生在腹板二端，下面的空隙稱為腹血竇，因為包含了腹神經索，所以又叫圍神經竇；背隔與腹隔間的體腔最大，其中含有消化

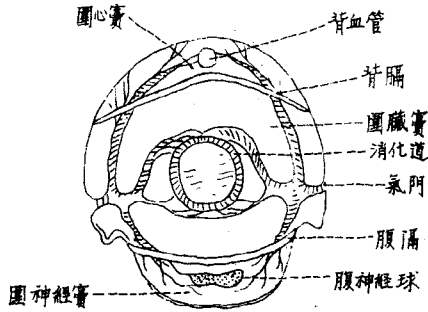


圖1. 腹部橫切面模式圖  
示隔膜血竇

道和生殖器官等內臟，稱為圍臟竇。這種心臟（背血管的一部分）在背面，中樞神經系統在腹面的情形正是節肢動物的重要特徵之一。此外昆蟲藉以呼吸的氣管系統，是很多相連的管子，錯綜複雜地分佈在整個體腔內，以氣門開口在身體的兩側。

#### 二. 昆蟲的消化系統及其生理

I. 昆蟲消化道的構造：消化道是一條從口到肛門，縱貫在體軀中央的

管狀器官，由於不同的發生來源和不同的功能，區分為前腸、中腸和後腸三部分。更由於各類昆蟲營養特性的不同，消化道在各類昆蟲中的構造也特化成各種類型，但是它的基本結構是一致的。分述如下：

1. 前腸：前腸在胚胎時期，由外胚層內陷而成，與昆蟲體壁相連，因此在組織上和體壁相似，每次脫皮時，它也脫皮。前腸的功能是接受食物，輸送食料，暫時儲留食物，還有局部的消化作用，前腸共分下列的（圖2）幾個部份：

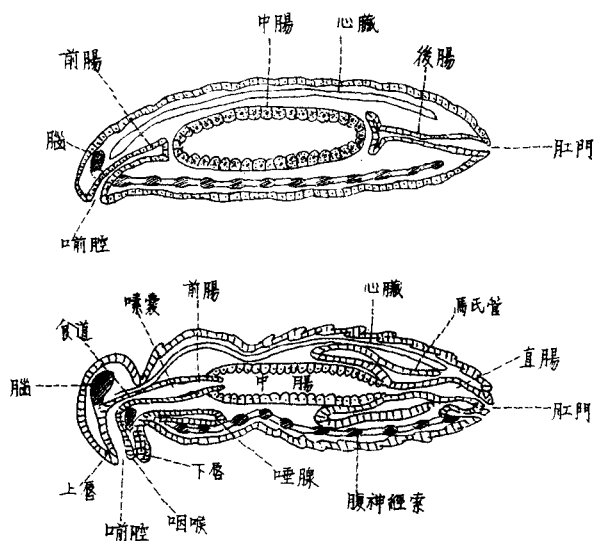


圖2. 昆蟲的縱切面，示主要器官和消化系統。

前腸由口開始，在咀嚼昆蟲中，口器在前腸口外圍形成一口前腔，食物由此進入前腸的第一部份——咽喉；在吸收式口器的昆蟲中，口前腔的一部份和咽喉形成用以抽吸汁液的泵，因此咽喉比較發達，咽喉後面是一條細長的管子，稱為食道，僅為一條通道而已。

在食道後面大部分為唾囊，是臨時貯留食物的地方，有些昆蟲如蜜蜂也在唾囊中進行消化作用。此外，在有些昆蟲中，唾囊具有特

殊的功用，如在蜜蜂中，花蜜和唾液中的酶在此混合製成蜂蜜，所以有蜜胃之稱。唾囊與中腸之間，在一般咀嚼式昆蟲中，還有一個腳大而富有肌肉的前胃，前胃的內壁具有齒狀突起，（圖4.C），它能磨碎食物和阻止粗糙的食物到胃裡去，在前腸與中腸相連處，有一圈胃門瓣（圖4.2）由前腸末端突入中腸而形成。它也能阻止粗糙食物進入中腸。

在組織上它括一層腸壁細胞，細胞內面襯着一層內膜，為腸壁細胞的產物，相當於體壁的表面層；細胞外面緊貼着一層底膜，底膜外面為一層縱肌，縱肌外面為一層環肌。

2. 中腸或稱胃：中腸在胚胎時期，由內胚層所生成，它的來源與前腸不同，因此組織上也與前腸不同：腸壁細胞內面沒有內膜，這對於消化和吸收作用的進行是有利的，還有底膜外面環肌和縱肌的排列正相反，即環肌在內，縱肌在外。

中腸的形狀有的是囊狀，有的是管狀，中腸主要的功能是消化吸收食料及分泌消化酶，有很多昆蟲如直翅目、鞘翅目等昆蟲的中腸前端突出腳大成很多囊狀或管狀的胃首囊，他的形狀數目因昆蟲種類而異，通常為2—6個，功用不十分清楚，可能為增加中腸的表面積。

在大多數昆蟲和它們的幼蟲中，中腸裡有一個膜質的管子——圍食膜，與中腸之壁是分離的而不是密接的，並且隨時破壞隨時形成，此膜將中腸中的食物與腸壁細胞隔離開來，所以以防止食物擦傷腸壁，但可以容許消化液和消化後的物質通過，圍食膜或者由中腸壁細胞分泌而成，或者由中腸基部的一群特殊細胞所分泌。

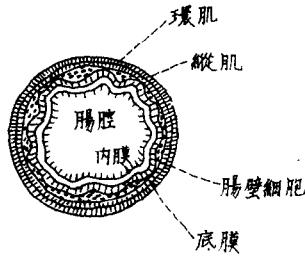


圖 4. 前腸味囊部份橫切面

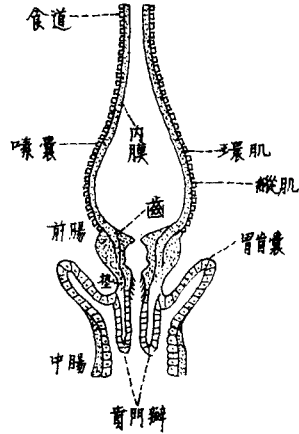


圖 3. 味囊前胃和中腸前端橫切面。

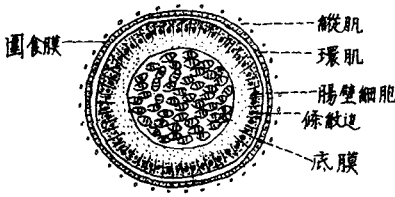


圖 5. 中腸橫切面模式圖

3.後腸：後腸在胚胎時期，也是由外胚層內陷而成，和前腸一樣，也與體壁相連，組織上也類似前腸，只是已在腸外的肌肉層排列較不規則，並且往往與中腸相似，即環肌在內，縱肌在外，此外，內膜遠較前腸的薄，而且能透水，每次脫皮，它也脫皮，後腸的重要功能在排洩糞質，吸收水份。

後腸分為：迴腸或小腸，結腸或大腸以及一直腸，在很多昆蟲中直腸的腸壁細胞常常加厚成幾條縱的直腸墊，功用是從排泄物中吸固水份，以維持蟲體水份的平衡。蜻蜓稚蟲的直腸內突成若干鰓成為用

作呼吸的直腸鬃。

後腸與中腸交接處有突入腸腔的幽門瓣，外面生出很多（數目在各種昆蟲中有很大的變異）的盲管——馬氏管。

4. 唾腺：唾腺為一成對的腺體，位於頭內或伸入中胸內，每一腺體各有一唾管，二唾管在頭內匯合成一個唾管，開口于舌的後壁基部，它的功用為分泌唾液，唾液中含有能消化食物的酶，唾液本身還能滑潤口器，潤濕食物。

II. 昆蟲的消化生理：昆蟲的食性極為複雜，幾乎每一種有機物質均可被昆蟲利用來作為食料。食物的分解與消化，必須依賴各種消化酶的作用，將食物消化後，才能被腸壁細胞所吸收。

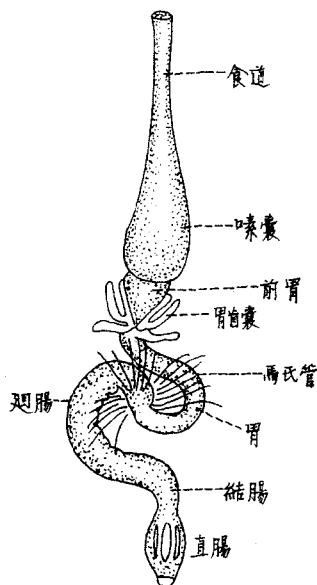


圖6. 昆蟲的消化道

昆蟲中腸中的消化酶主要為三類：(1)碳水化合物酶，如澱粉酶分解澱粉，轉化酶分解蔗糖，麥芽糖酶分解麥芽糖，(2)脂肪酶分解脂肪，(3)蛋白酶分解蛋白質。

各種昆蟲由於食性不同，中腸裡能分泌的消化酶也不同，雜食性的昆蟲（如蟋蟀）大多三類酶都能分泌；食花蜜的昆蟲主要為轉化酶；吸血昆蟲大多具有蛋白酶（主要為胰蛋白酶），幾乎沒有分解碳水化合物的酶。此外，有些昆蟲如天牛幼蟲能分泌纖維酶，因此能侵入木材

的心材中。

但專吃木質纖維的如白蟻，在它的消化道內沒有消化纖維的消化酶，但是在它的消化道內有原生動物的存在，木質纖維經過這種原生動物的分解之後，才能被白蟻的消化道所吸收，像這種共生的現象在昆蟲是很多的。

唾腺中的消化酶也是因昆蟲的食性而不同的，一般都含有澱粉酶和轉化酶，唾液和食物混合後，一同進入腸中進行消化作用。吸血昆蟲的唾腺中無消化酶，而有防止血液凝固的抗凝素。

### III. 消化作用在應用胃毒劑防治害蟲上的重要性：

胃毒殺蟲劑是要由昆蟲吃進腸裡以後，分解，吸收而使蟲中毒的。因此一種胃毒劑在昆蟲腸裡能否溶解，或溶解度的大或小，是直接影響它的殺蟲效力，例如砷素劑，常用的磷酸鋁是一種酸性磷酸鋁 ( $PbHAsO_4$ )，它在鹼性的溶液中溶解度就大，因此鹼性胃液的昆蟲，容易中毒；反之它在酸性胃液中溶解度小，殺蟲效力也就低。但如用磷酸鈣，常用的是鹼性磷酸鈣 ( $CO_3(AsO_4)_2Ca(OH)_2$ )，所以它在胃液的作用，正與酸性磷酸鋁相反。由此可以知道，為什麼同一種胃毒劑對不同的昆蟲發生不同的效果。由此也可以想見要殺蟲劑發揮它最大的效能，在選用殺蟲劑時首先應該充分了解害蟲的生理性狀。

### 三. 昆蟲的呼吸系統及其生理

在動物界中呼吸器官是有種種不同的型式，昆蟲的呼吸器官代表了一種特出的呼吸機構，極大多數昆蟲的呼吸是靠氣管系統，為體壁內陷而成，少數昆蟲用體壁呼吸，很多水生昆蟲的幼期有特殊的稱為鰓或氣管鰓的呼吸氣管，後者為體壁外突而來。

I. 氣管系統：氣管系統是大多數昆蟲的呼吸器官，所以須要比較詳細的來介紹一下，其他次要的呼吸機構，這裡不多提了。氣管系統是由一系列有相當固定的排列方式的氣管所組成的，由氣門開口在身體兩側，除少數無翅昆蟲外，所有體內的全部氣管都是溝通着的

，氣管在体内愈分愈細，最後分成很多微氣管分佈到各組織及器官上或內去。

1. 氣管：是富有彈性的管子，由於體壁內陷所成，因此構造與體壁相同，但各層的次序恰與體壁相反。

(1) 氣管的構造：

(一) 底膜。

(二) 管壁細胞層：扁而多角形的細胞。

(三) 內膜：和體壁的表皮相連，脫皮時也脫去，內膜作螺旋狀的加厚，稱為螺旋絲，支持氣管之用。

(2) 支氣管和微氣管：氣管分枝由粗而細，當分到管徑2-5微米( $\mu$ )時即成為支氣管，支氣管末端伸入一掌狀的端細胞，在這細胞內再分成更細的管徑在1微米( $\mu$ )以下的微氣管。微氣管的末端都盲塞，微氣管直接分佈到昆蟲體內各組織中或細胞內。

2 氣門：氣門就是體壁內陷形成氣管的時候，所留下的陷口。

(1) 氣門的數目與地位：一般昆蟲的氣門至多不出十對，即胸部兩對，分別位於中、後胸，腹部1-8節各一對，但也有減少和增加的情形，所以昆蟲氣門的數目在不同種的昆蟲中，數目不同，不但如此，就是雌雄之間亦有不同。氣門原來的地位，應當在背板的兩側，但是現在的變化很大，特別是胸部的氣門，通常都移到側板間。腹部氣門多在背板兩側或在背板與腹板間的膜上。

(2) 氣門的構造及氣門調節器：變化極大，最簡單的氣門就是氣管在體壁上的開口，沒有調節氣門大小的構造，這種原始的形式見於無翅亞綱和低等的有翅昆蟲中，在大部的昆蟲中，氣管口下陷於體壁的下面，形成一陷窩稱為氣門腔，氣門腔的外口，稱為氣門腔口，內口就是氣管口，和氣管相接。氣門腔口四週有的體壁層化成一圍氣門板。氣門腔壁常生有絨毛



或其他表皮突起。形成濾器，以防外物的侵入，氣門板往往能活動，稱為唇片，有肌肉相連，可以開閉，以調節空氣的出入；但也有靠著氣管口上面的氣門腔的開閉而調節的，前者稱為外閉式氣門調節器，一般為胸部氣門，如蝗蟲中，後胸的氣門（圖 9. 10）；後者為內閉式氣門調節器（圖 11），一般在腹部，如在菜蠶幼蟲中。

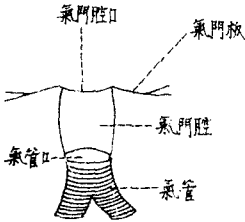


圖 8. 有氣門腔口的氣門

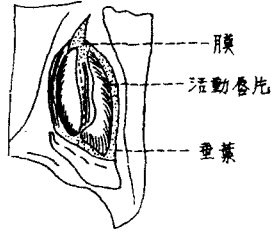


圖 9. 蝗蟲後胸氣門外面觀

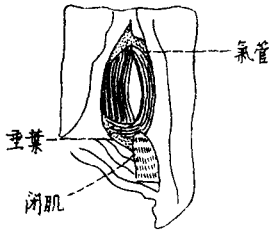


圖 10. 蝗蟲後胸氣門內面觀

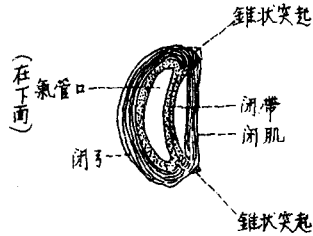


圖 11. 一種內閉式調節器模式圖

氣門調節器不但是控制  $O_2$  的進入和部份  $CO_2$  的排出，並且具有控制體內水份損失（蒸發）的功能，對於昆蟲的生活關係重大，從應用上來看，和我們應用燻蒸殺蟲劑有密切的關係。（見第36—37頁）

(3) 氣囊：氣囊由氣管的一部份膨大而來，大部份昆蟲體內都有很多氣囊，氣囊的壁很薄，往往缺乏螺旋綫，因此，容易張縮，幫助氣管系統的通風，此外還可以增加浮力，（如昆蟲飛行時或在水生昆蟲中），蟬，蜜蜂，蝗蟲等均具有多數發達的氣囊。

3. 氣管系統的類型：一般昆蟲的氣管系統以十對氣門開口在身體兩側，與外界相通，但由於昆蟲生活方式的不同，往往發生各種變化，以適應其特殊的環境，這種適應具體表現在部份的或全部的氣門是否有它的功能上，可以分為下列五式：

- (1) 全氣門式：胸部2對，腹部8對，全部開放與外界相通，如蝗蟲等大多數陸生昆蟲。
- (2) 兩端氣門式：只有胸部第一對和腹部最末一對開放，如很多雙翅目幼蟲（蛆）。
- (3) 前氣門式：只有胸部第一對開放如蚊蟲的蛹，這一對氣門各位於一個呼吸管的末端，必須靠呼吸管伸出水面才能呼吸。
- (4) 後氣門式：只有腹部最後一對開放，大多見於水中生活的幼蟲，如蚊科和一些水生甲蟲（龍蟲，長鬚水螂）的幼蟲，有些蚊蟲的幼蟲也具有呼吸管（圖12），氣門開口在管端，以呼吸管伸出水面獲取氧。
- (5) 無氣門式：全部封閉，如水生昆蟲的稚蟲及若干內寄生性蜂子的幼蟲，此類昆蟲多用體壁或鰓呼吸。

## II. 氣管呼吸的生理：

呼吸作用的目的是要獲得氧氣，用以氧化營養物，產生能量，維持生命，另一方面由於異化作用的結果產生很多二氧化碳。是昆蟲所不需要的，其中部份也要靠呼吸作用排出體外。昆蟲的呼吸作用，主要的靠空氣的擴散作用，和蟲體的呼吸運動的幫助由昆蟲的氣門進

入氣管。再進入支氣管，微氣管，最後到達各組織中。

1. 擴散作用：擴散作用就是靠氣管系統內和體外 $O_2$ 及 $CO_2$ 分壓的不同而進行的。氣管內 $O_2$ 的分壓較體外為低，因而大氣中的 $O_2$ 就向氣管內擴散。 $CO_2$ 的分壓正和 $O_2$ 相反，因此，就經內氣門擴散到體外，但 $CO_2$ 的排除並不全靠氣管系統，約有 $\frac{1}{4}$ 是氣管擴散出去的， $\frac{3}{4}$ 是通過血液直接經由體壁而排除的，大多數幼蟲、蛹及不活潑的昆蟲單靠擴散作用就已經够了，但體型較大和運動活潑的昆蟲還需要呼吸運動（通風作用）來輔助。

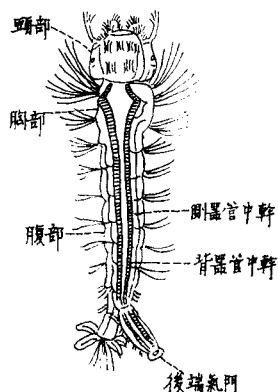


圖12. 蚊蟲幼蟲的背面  
顯示後端氣門式。

2. 通風作用：通風作用主要靠昆蟲腹部的呼吸運動，呼吸運動就是腹節的交替擴張或前後伸縮，造成血壓的增減，使主要的氣管和氣囊產生有節奏的擴張，幫助昆蟲獲得更多的 $O_2$ ，同時更快地排除 $CO_2$ 。

### III. 昆蟲的呼吸與燻蒸及接觸殺蟲劑的關係：

昆蟲的呼吸已如上述主要的是靠空氣擴散作用由氣門而進入體內，因此當空氣中含有一定量的有毒氣體時，毒氣同樣的能隨着空氣進入蟲體，使蟲中毒而死，這就是燻蒸殺蟲劑應用的基本原理。

毒氣進入蟲體是與氣門開閉有直接不可分割的關係，所以在運用燻蒸劑的時候必須考慮到，有那些因子可以影響昆蟲氣門的開閉，在燻蒸過程中，影響燻蒸殺蟲效能的因子，除了燻蒸劑本身的理化性狀外（如分子擴散力、速度……等），其他如燻蒸室的設備，時間之長久， $CO_2$ 與 $O_2$ 的含量，溫度的高低等，對於燻蒸效果，都有很大的影響。現在只就影響昆蟲氣門開閉的因子，作一簡單的介紹：

1. 溫度：通常在一定的溫度範圍內，溫度愈高昆蟲愈活動，相反的則愈不活動。如一般倉庫害蟲，在 $10^{\circ}\text{C}$ 時，便不活動，一般來說，昆蟲活動的大小，與呼吸係數( $\text{CO}_2/\text{O}_2$ )，是成正比的，因此在不活動情況下呼吸是低的，即氣門的開放少，那麼燻蒸劑在單位時間內進入蟲體的藥量便同樣減少，同時溫度不但影響昆蟲的活動，也影響燻蒸劑物理和化學的性狀和蒸發壓，擴散，穿透力等等。所以若在低溫下燻蒸必須增加藥量。那也就是說明，高溫情況下，進行燻蒸，可以節省藥量，並且可以得到更好結果。

2. 二氧化碳：在燻蒸過程中， $\text{CO}_2$ 含量的多少與燻蒸效力，也有極大的影響，由於 $\text{CO}_2$ 的增加， $\text{O}_2$ 就相對的減少，可以刺激昆蟲，開放氣門，燻蒸劑可以大量進入蟲體，此外 $\text{CO}_2$ 尚有撲滅火的效能，一般容易燃燒的燻蒸劑可使 $\text{CO}_2$ 同時配合使用。

此外還有一些接觸劑如肥皂水，巧糊水等，它是機械的將昆蟲氣門堵塞，使昆蟲窒息而死。

還有其他一些接觸殺蟲劑如油類接觸劑，能從氣門進入體內。一般水溶劑的接觸殺蟲劑，因為表面張力大，氣門很小，不易進入。所以說，氣門是大部份昆蟲呼吸所必需的機構，這也是它主要的弱點之一。

#### 四. 昆蟲的循環系統及其生理

昆蟲的體腔就是血腔，一切內部器官都浸浴在血液內，血液就在體腔內流動，與高等動物不同，稱爲開放式循環系統，昆蟲在新陳代謝作用的過程中，必須藉血液在體腔內的循環將養料輸送到各部份組織中去，並且將沒有用的廢料帶到排洩器官，排出體外。這就是昆蟲循環系統的任務。

##### 1. 循環器官：

昆蟲血液在體腔內的循環，主要靠着背血管、背隔和腹隔的運動，背血管可以說就是昆蟲唯一的循環器官。

1. 背血管：背血管是縱貫於圍心竇中央的一條長管，前端開口於頭部，末端通常是封閉的。背血管分成兩部份：前面的一部份為大動脈，後面的一部份為心臟。

(1) 心臟：是背血管主要搏動的部份，一般位於腹部。也有延伸到腳部的，是若干連續膨大構造，叫做心室，每一心室二側常有一對裂孔，是血液進口的地方，叫做心門。心門的邊緣向內突入成心門瓣，以阻止血液的倒流及回入圍心竇。心室的數目在各種昆蟲中有很大的變異，一般不超過9個，但可以多到13個（蜉蝣），也可以合併成一個（蟲子）。

(2) 大動脈：心臟向前伸延的細管，叫做大動脈，通常由第一腹節開始。開口在大腦之後或下方。

2. 隔膜與血竇：我們前面已經提到，昆蟲的體腔由一隔膜分隔（背隔和腹隔）而成三個血竇——圍心竇，圍臟竇，圍神經竇，血液即在這三個血竇內流動。

背隔位於腹部，在背血管的心臟部份，為二層結構，組織膜中佈有很多橫行的肌纖維而成。這些肌肉由背板二側到心臟腹壁或連接于腹壁下，三角形成對排列

，稱為翼肌，背隔二側在前後翼肌間，常留有缺口，與圍臟竇相通，心門的地位往往都正對缺口的地方，翼肌的數目，通常差不多與心室相當，如蜉蝣為12對蜜蜂為4對。腹隔僅為一層由肌纖維所形成的膜，可以伸入腳部，有些昆蟲無腹隔。

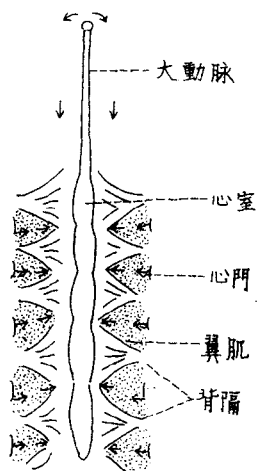


圖13. 昆蟲的背血管圖

## II 昆蟲的血液：

昆蟲的體液就是血液，主要包括兩部份液體部份的血漿或血淋巴，浮懸在血漿中的血細胞或血球所組成。

1. 血漿：昆蟲的血漿，通常是没有顏色的液體，但是，也有呈紅、黃、綠等顏色，不但因昆蟲的種類而有差異，就雌雄也有不同。血漿的數量也因蟲而有不同。

血漿的成份很複雜，所含的物質很多，水份約佔血漿的 $\frac{3}{4}$ 大部份是新陳代謝的產物。

2. 血細胞：昆蟲血液淋巴或血漿的細胞，稱為血細胞，除一部份隨着血漿循環之外，大部附着在各組織器官之表面，血細胞之密度因蟲而異，但都比脊椎動物的小。血細胞的形態變化甚大。莫特柯夫斯基(МУТКОВСКИЙ)和庫茲涅佐夫(КУЗНЕЦОВ)的研究，曾將血球分成兩大類：

(1) 嗜色白血球：是為小型易染色的大核細胞，可能伸出較短的偽足，其中有些有吞噬作用。

(2) 變形血球：由白血球變來。大型，形狀變化大，有變形蟲式運動，胞核卵圓形或不規則，細胞體中含液泡及脂肪粒，偽足長而數目多。

## III 血液的循環：

心臟是主要搏動器官，由於心臟壁的肌肉組織而作有節奏的跳動，由心臟末端的心室向前作波狀的擴張，心門瓣隨之由後向前一張一閉（前後二心室的擴張正好相反），當一個心室擴張之時，圍心臟中的血液由心門進入心室，當此心室收縮的時候，並與後一室斷絕交通，前一心室同時擴張將血液壓入，前一室同時有吸入作用。由於連續的動作，血液繼續向前，驅入大動脈，再流入頭腔，圍心臟部份血液流經翅後回入圍心臟（或胸腔）及腹血竇，流入腹血竇的血液（其中一部份流經足）從通過腹隔間的空隙及由竇的後端進入圍心臟，再通過背隔回到圍心臟。

血液在血竇間的流動主要是靠心臟的搏動及背隔、腹隔的波狀運動。

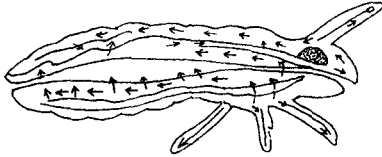


圖 14. 昆蟲血液循環途徑模式圖。

Ⅱ. 血液的功能：血液的主要功用為運輸養料到體內各組織間，並將廢物送到排泄器官。昆蟲血液內沒有攜帶氧的紅血球，因此昆蟲的血液對於呼吸作用沒有特別重大的意義。血液除了運輸養料及廢物外，還有癒傷作用，吞噬作用，調節體內水份含量，傳遞壓力以幫助孵化，蛻皮，羽化，展翅，通風等。

## 五. 昆蟲的排泄器官及其生理

排泄作用就是將體內新陳代謝所產生的廢物排除出去，這些廢物也就是昆蟲體內的養料經過氧化作用所產生的 $CO_2$ 、水無機鹽、含氮的尿酸等，其中除水份和某些無機鹽外，都是昆蟲所不需要的，不但需要，如果積聚在體內，還是有害的。 $CO_2$ 的排除已經在呼吸系統中講過，其他的廢物大多由血液運到排泄器官而排出体外。

### Ⅰ. 馬氏管及其排泄過程

1. 馬氏管：馬氏管為昆蟲的主要排泄器官，*malpighi*氏在1669年所發現，因此得名。馬氏管的管壁與中腸相似，位置在中腸與後腸連接的地方，開口於中腸與後腸相連接的地方。末端閉塞游離在體腔內，數目多少不一，因蟲而異，如介殼蟲只有二條，在直翅目昆蟲中有多至300條者。

馬氏管的功用是從血液中吸收新陳代謝的廢物（主要為尿酸類化合物及無機鹽）。吸回一部份水份，使尿酸呈結晶狀態排入後腸。有些昆蟲（如吸血蝨蟻）的馬氏管分為上下二段，端部一段透明用以吸收酸性尿酸鹽水溶液，基部一段能將水及鹽基吸回血液中，生成尿酸沉澱排入後腸。有些昆蟲的馬氏管完全透明，只能從血液中吸收尿酸，鹽水溶液底下的工作由後腸擔任，有一些昆蟲的馬氏管能分泌絲，用以結繭，如草蜻蛉。

## II. 其他排泄器官：

1. 脂肪體：脂肪為疏鬆帶狀，片狀，或葉狀的組織，一般有二層——消化道外的內脈層，及體壁下的周緣層，脂肪體的主要功用為儲藏養料，第二功用才是排泄。有些昆蟲，（彈尾目、直翅目、膜翅目幼蟲）脂肪體中有一類特殊的排泄細胞（或尿酸細胞），其中含有尿酸鹽的沉澱，在化蛹時，再排除其含有物，彈尾目無馬氏管，一生中尿酸鹽不斷沉積在排泄細胞中。

許多雙翅目幼蟲，脂肪體的細胞中含有碳酸鈣，變態時碳酸鈣溶入血液沉澱在蛹殼上。

2. 腎細胞：位於圍心竇中心脈二側，成帶狀排列，又稱圍心細胞，功用還沒有肯定，可能有吸收血液中廢物的作用。

## 六. 神經系統及其生理

生物有機體對外界環境的變化，用一定的方式來反應的性質稱為激應性。外界環境對生物有機體的作用叫做刺激，激應性是生物有機體用新陳代謝的變化回答刺激的能力。外界環境的因素即引起刺激的東西，叫做刺激物如食物，光線，音波等。所以圍繞着生物有機體的外界因素，對生物有機體來說都是刺激物。

較高等的動物以神經系統與環境取得聯系，在昆蟲的體壁上具有很多各式各樣與神經系統相連的感受器來接受刺激。由神經系統傳遞到產生反應的地方，使昆蟲對一定的刺激起着一定的反應。在傳遞及反應的過程中就引起了一系列的複雜的新陳代謝的改變。



## I. 神經系統的基本構成物：

### 1. 神經原

#### (1) 神經原的構造：

神經系統的基本構成物質就是神經原。一個神經原包括一個神經細胞和由此所生的神經纖維，從神經細胞分出的主支稱為軸狀突，由軸狀突分出的一副支，稱為側支，軸狀突和側支端部均分成樹枝狀的端叢，從細胞体本身出的細神經纖維，稱樹狀突。

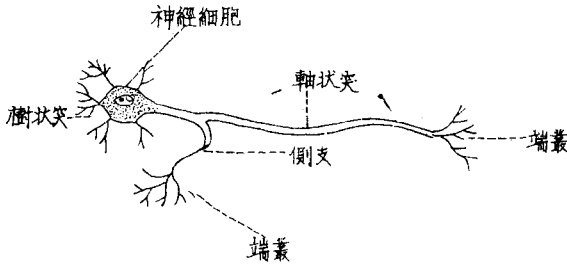


圖 15. 神經原

#### (2) 神經原的種類：

昆蟲的整個的神經系統由三種神經原所組成，即感覺神經原、運動神經原和聯系神經原。

感覺神經原有二型：第一型為雙極的，即神經原二端各有一主枝，此型感覺神經原位於體壁的皮細胞層內或層下，端突與表皮部份特化成的感受器相連；第二型大多為多極（共有二根以上神經纖維突起者）位於體壁下，消化道壁上，其端突分佈到皮細胞上、結締組織、體壁肌、內臟肌及腸壁細胞。

運動神經原都是單極的（只有一根軸狀突及其側支）。細胞體在神經球內，軸狀突分佈到反應器官（肌肉腺體等）。

聯系神經原也是單極的，全部位於神經球內。

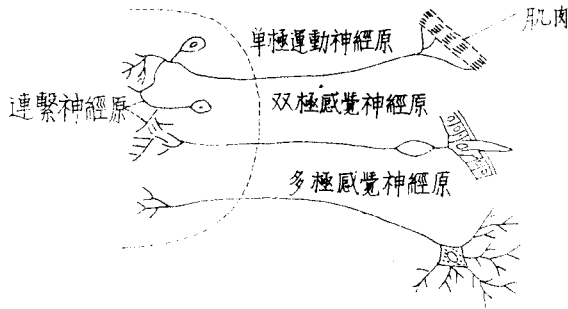


圖 16. 神經原種類圖

2. 神經球和神經：神經球為神經細胞及神經纖維的集體。神經細胞多分佈它的周圍，中央有成堆的神經纖維緊密地堆雜在一起，形成神經髓外面包着一層神經衣。

神經為一束神經纖維，由感覺神經原及運動神經原的神經纖維組成，愈分愈細，最後最細的分枝只是一根神經纖維。神經外面也包一層神經衣。

3. 神經原的聯系及刺激的傳遞（反射弧）：感覺神經原的軸狀突進入神經球內，聯系神經原的二端叢分別與運動神經原及感覺神經原聯系。彼此聯系的地方並不接觸，稱為突觸。昆蟲由體表的感覺神經原傳導外界的刺激，發出衝動經聯系神經原傳到運動神經原而使反應器產生反應（如肌肉收縮），這一系列的傳導過程，稱為反射弧。也就是一切感覺與運動相連繫的基本現象。

II. 昆蟲的神經系統：

昆蟲的神經系統又可分成三個系統：中樞神經系統、交感神經系統與周緣神經系統。

### 1. 中樞神經系統：(圖17.18)

是所有節肢動物的神經中樞，包括起自頭部(位置在消化道背面)的腦，由圍咽神經鏈與消化道腹面的咽喉下神經球相連。再由此沿消化道腹面和胸部、腹部的一系列神經球相連成為腹神經索。昆蟲的腦是三部份組成，即前腦、中腦和後腦，前腦最發達，二側與視葉相連，通入複眼；中央為三個單眼柄，進入單眼。中腦的神經通入觸角，為觸角的神經中樞，後腦最小，由此發出的神經通到上唇及額神經球。咽喉下神經球是頭部的另一個綜合性神經球，由三對神經球合併而成，它們的神經分別通到上顎，下顎，下唇舌和唾管。

胸部的前、中、後胸各有一對神經球，但是往往有合併的情形，胸部神經球的神經通入足及翅內。

腹部至多有八對神經球，末一神經球往往是一複合神經球，至少是三對神經球合成，腹部神經球在各種昆蟲中也有不同程度的癒合。

2. 交感神經系統主要為前腸背面及側面的神經系統，包括一些小型神經球，它的神經纖維分佈到前腸，中腸，唾腺，大動脈，咽喉側體等處。

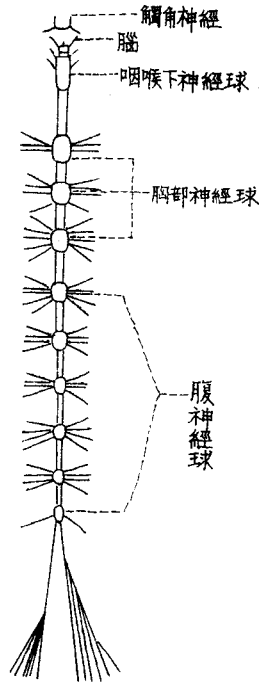


圖17. 中樞神經系統

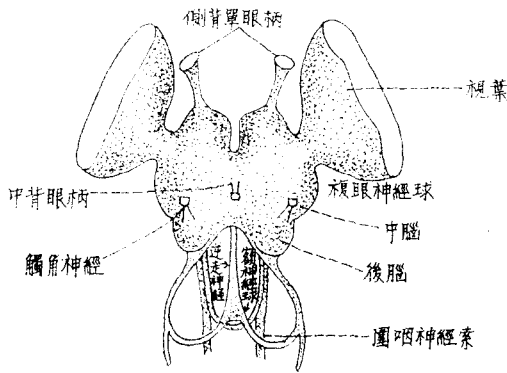


圖18. 蝗蟲腦前面觀

關於昆蟲交感神經系統的研究還不多，所以缺少一般性構造的說明，但是，有一個神經球。這是固定的，即額神經球此額神經球有神經連鎖與後腦相連，在中央分出一逆走神經向後，沿咽喉背壁通過腦下和另外一些小型神經球相連。

3. 周緣神經系統：周緣神經系統包括從神經球分出的運動神經原的軸狀突，（或稱離中神經纖維）和進入神經球去的感覺神經原的軸狀突，（或稱向中神經纖維）以及位於皮細胞層內或層下的感覺神經原（包括端突）昆蟲中以軟體幼蟲的周緣神經系統最發達。

### III 神經系的各部機能：

昆蟲的腦是感覺和統一協調昆蟲行為的主要機構，和調節內部活動的動作指使。如將腦割除，不能有自發的本能性的行為，但仍可行走或飛行，因為昆蟲的各個神經球各有其相對的自主性。如胸節神經球主要管制足及翅的運動，咽喉下神經球控制口器的動作，並且是一個抑制中心，如除去咽喉下神經球後體壁肌對刺激的反應顯著加強。

交感神經系主要管制前腸的動作。

#### IV 感覺器官：

昆蟲的皮細胞常常在適當的地位特化成與感覺神經原相連的專頁接受刺激的感覺器官，差不多分佈在體軀的各部份。

因為它們的作用不同，感覺器官可分成四類：1. 感觸器，2. 聽覺器，3. 感化器，（嗅覺和味覺）4. 視覺器。

##### 1. 感覺器的基本構造

和一般身體的剛毛一樣，有一毛原細胞和一個膜原細胞。所不同的是多一個感覺細胞。其端突與毛的基部相接，或通入毛中，就外形來說可有毛狀、鱗狀、栓狀等區別。

2. 感觸器及聽覺器：  
感觸器的構造，如上述，大多為毛狀，只具一個感覺細胞，分佈於身體及四肢各部，聽覺器在作用上說與感觸器沒有多大區別，只是它能感受像音波那

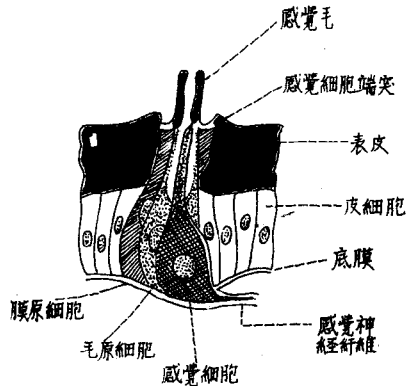


圖 17. 感覺器基本構造

麼微細的振動而已，也就是說它只是更精細的感觸器，一般說來，聽覺器多是由多數聽覺小器集合而成的，每一個小器的組成成份與感觸器是相似的，（圖 20）包括一個冠細胞（相當於膜原細胞），一個圍細胞（相當於毛原細胞）和一個感覺細胞，這個感覺細胞的端突和感桿相連，感桿頂部有時由一根通過冠細胞的端絲和表皮相連。在表皮部份除了內陷和外突外，往往沒有其他特殊構造。

另外一類聽覺器，表皮成為膜質，稱為鼓膜聽器，如蝗蟲在腹部

第一節，螽蟴、蟋蟀在前足脛節。

分佈在觸角第二節內的聽覺器稱瓊斯登氏器。

3. 感化器 的基本構造與感觸器相似，只是它擁有一群雙極感覺細胞，感覺的表皮部份則可有毛狀、栓狀、鬚狀或板狀等。司嗅覺及味覺，大都在觸角及口器的鬚上。

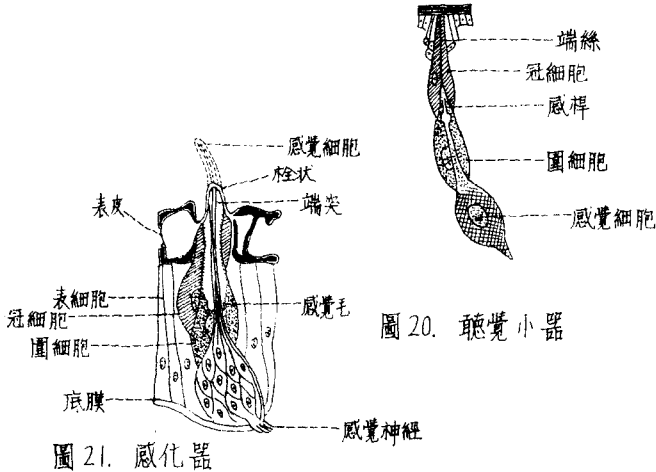


圖 20. 聽覺小器

圖 21. 感化器

嗅覺是由揮發性物質的分子所激發的。味覺則須接觸溶液狀態的物質才能激發。

嗅覺對於昆蟲的覓食、求偶及選擇產卵場所具有重大的意義，所謂趨化性就是昆蟲體上某些嗅覺器對於某些物質的一定的反應，或者趨向該物質或者遠而避之，在殺蟲劑中就有「誘蟲劑」和「忌避劑」或「拒蟲劑」的發展，前者用以誘殺害蟲，後者用以拒避害蟲，（如用茶或樟腦防衣蛾為害）。

味覺器：是屬於接觸感化器，多位於口前腔內壁，唇瓣，足和產卵器上，因此，對於食物的感覺和產卵習性有一定联系。

4. 視覺器：是感光器官，昆蟲的視覺器官有單眼和複眼兩種，單眼僅能辨別明暗，不能造像，複眼可以看到物體的形像，複眼在外表看是由很多小眼面集成的，每一小眼面代表一個小眼，複眼包含小眼的多少隨昆蟲種類而有很多的差別，如某種工蟻只具一個小眼面，家蠅有4000個左右，蜻蜓有10000個以上，複眼發達的程度也很不一樣。

小眼的基本構造由一集光器和一感受器二部份組成，集光器包括由表皮變成的角膜和由皮細胞變成的晶体，它們的作用在收集光綫。感受器包括一群長形的視覺細胞稱為一個視覺柱，和色素細胞，它們的作用在吸收一部份不必要的光綫，有時還可以前後移動，以適應光綫強弱的變化，不論複眼或單眼，它們的基本構造都是這樣的，不過單眼是一個角膜，透鏡下面包括了很多視覺柱而已。

最後值得提出的是神經系統和感覺器官對於防治害蟲，特別是新劑的防治，具有重要的意義。有一些破壞神經系統的殺蟲葯劑，如第一類是用油類或脂溶性溶劑，通過脂肪性的神經衣而起破壞作用。例如除蟲菊脂的殺蟲作用。第二類是新近發現的磷脂化合物殺蟲劑，是抑制神經傳遞中必需的胆脂酶的作用，1605 (Poyathion) TEPP, HETP等。感覺器方面就是上面已經提過的，誘殺劑和忌避劑的利用。

#### Ⅴ. 昆蟲的行為：

行為是有機體生命活動的現象，也就是各種運動綜合的表現，這種綜合的反應一方面是由通過感覺器所接受的環境刺激而引起的（如食物，異性的接近等），另一方面是由內部的生理狀態（飢餓，性的成熟等）所引起的。昆蟲的行為建立在幾種神經的活動上，簡單的反射，趨性，本能及神經心理（精神）活動的複雜觀念聯系（條件反射的基礎），前三者都是無條件反射，由於刺激和發自神經中樞的制動現象的配合，形成了有機體各種行動最複雜的綜合，一個動物有機體的行動與它的生活條件都是適合的，如果沒有這些行動，整個動物有機體的生存將成為不可能。上面提到的反射弧是最簡單的反射原理，它本身就已經包括了生物學上的基本的適應性，如碰一下蜚蠊的觸角，它

就用前足來清除等。

趨性是相當複雜的連續的建立在反射基礎上的，較高級的神經活動，也是無條件反射，是共生俱來的，「種」所共有的。趨性的運動常帶有被迫的性質，對於一種刺激的來源或其相反的一面有不可克制的嗜好，也就是說有正的或負的反應。按照刺激物來區別，趨性有趨化，趨光，趨熱等之分，所有趨性我們都可以利用來防治害蟲。

本能也是以無條件反射方式表現出的相當複雜的神經活動，也是「天生就會的」「種」

共同具有的特性，例如生下來就能築巢，蠶會做繭等，包括一系列連鎖的反射，也就是由一個反射誘發第二個反射的意思。顯然本能是「自發的」，就是由共有機體內部的生理狀態性質有關的內部刺激所激發的。

本能不同於趨性的是：本能是內部的激動，即個體不同發育時期的生理刺激（如變態時，性成熟時等）而趨性僅是外界環境的刺激。

昆蟲也有神經活動的複雜觀念聯系的地方，這種神經活動看起來好像有微弱的理智一樣，條件反射的基礎就建立在這種複雜觀念聯系上。

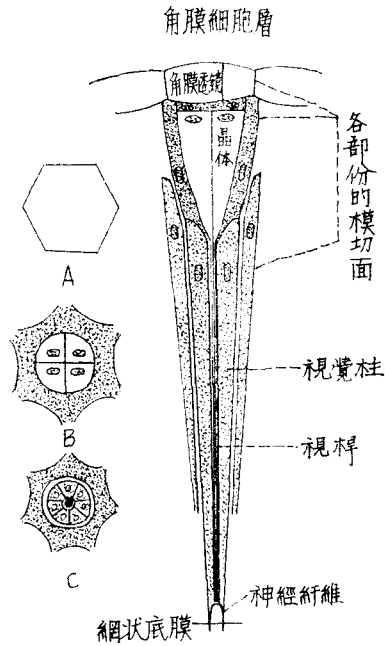


圖 22. 複眼中一個小眼的圖解。



例如將蚱蜢放在籠子裏，它總是躲到遮去光綫的黑暗部份去，但每當它躲到黑暗部份去時，給以電擊，這樣，雖然蚱蜢是夜出性昆蟲，也就是習慣於躲避黑暗了。這就是蚱蜢對於「黑暗」和電擊兩個刺激取得了联系，像這樣的見到黑暗而連系到電擊，因而躲避的反射現象，稱為條件反射。

條件反射與本能不同，條件反射是有機體周圍環境的暫時联系，每個個體獲得的程度並不相同，如果不用非條件的反射（如上述的電擊）刺激增強和鞏固它，則已獲得的反射將要迅速地失去，因此，只有在引起這種條件反射的外界環境條件繼續存在時，它才能存在。

那麼動物這些光天的反射或本能是怎樣產生出來的呢？

巴浦洛夫的學說回答了這個問題，巴浦洛夫指出：動物界在繼續萬年的歷史發展過程中，與環境的暫時联系——條件反射，被鞏固成為經常的，能遺傳的联系，就是本能，所以條件反射可以成為遺傳的，恒久的，天賦的，即變成無條件反射。

由此可見，條件反射的建立，可以使有機體對於環境的變化能更好的適應。本能既然由於條件反射在「種」的歷史發展過程中被固定下來，成為遺傳的反射，因此，也不是永久不變的，但是具有相對的永恒性。

巴浦洛夫的學說有力地擊潰了動物精神活動的不可知學說，將唯心論逐出了生理學的領域，為科學開了廣闊的發展道路。巴浦洛夫的學說除了在眾所週知的醫學上造福人類以外，同時，也為農業生產開闢了新的方向，這裏舉一個根據條件反射原理，訓練昆蟲為人類服務的實例。蘇聯在推行草田輪作制時遇到了一個嚴重的問題，就是需要大量的苜蓿種子，苜蓿是一種異花授粉的植物，要使這無數的花，株株受粉，不是人工所能辦到的，蘇聯科學家們考慮到了蜜蜂，可是，在自然情況下，只有百分之二的蜜蜂會到苜蓿花去，後來根據巴浦洛夫的學說，在加里寧區一個集體農莊進行了一個試驗：黃色的高加索蜂飼以紅色苜蓿花香的糖漿，黑色的中俄羅斯蜂飼以石南花香的糖漿，

使各該蜂對於所飼的花香與糖漿形成了觀念上的聯系。然後，使蜜蜂飛出去，結果這兩種蜂子大多集中在它們所熟悉的花香的花上——黃色的高加索蜂在紅色苜蓿花上，黑色中俄羅斯蜂在石南花上，這個試驗說明蜜蜂是可以通過教練員的命令來服從人們的意旨的，許多種受過訓練的蜜蜂終於勝任地担起這個工作；保證了紅色苜蓿的充分授粉，同樣的，蘇聯各個地區訓練出了使野豌豆授粉、葡萄授粉的蜜蜂，來為社會主義的農業服務。

## 七. 昆蟲的生殖系統

生殖系統的功能為繁殖後代，延續種族，不論雌性或雄性內生殖器官均位於腹部消化道兩側，雌性生殖系統開口在第八或第九腹節膜板後方，雄性生殖系統則開口在第九腹節膜板上或其後方。

I. 雌性生殖器官：(圖 23) 包括下列諸基本構造：

1. 卵巢：由卵管所構成，卵管的數目不等，由 1——200 個或更多。
2. 側輸卵管：每一卵巢中的卵巢管共同通入一側輸卵管，每一輸卵管的前端，通常都膨大成卵萼以便暫時儲放行將產下的卵粒。
3. 中輸卵管：二側輸卵管合併成為

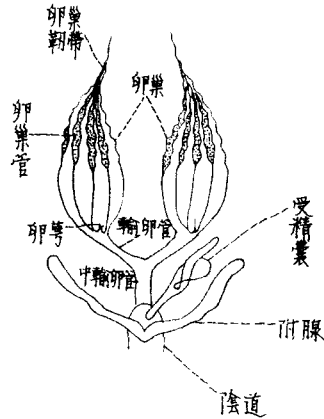


圖 23. 雌性生殖器官模式圖

中輸卵管：

4. 生殖腔(或陰道)由第八腹節腹板後面的體壁凹成，中輸卵管與生殖腔相通，生殖腔的開口是雌性的生殖孔。受精囊即開口在生殖腔上，用以儲存精子。
5. 附腺：雌性的附腺常為一對，開口入生殖腔，用以分泌粘性物質，產卵時粘附卵粒於物體上或分泌膠質的卵鞘(如螳螂的卵塊)等。

## II. 雄性生殖器官：(圖 24)

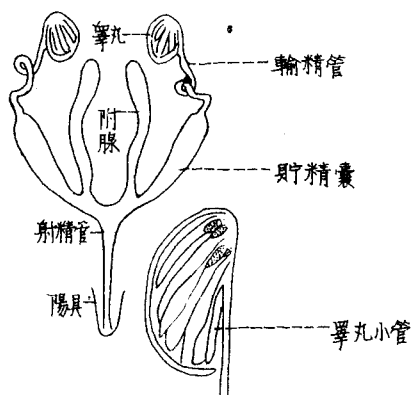


圖 24. 雄性生殖器官模式圖

雄性的生殖系統在形態上十分類似雌性，凡雌性生殖系統的各部構造，在雄性中大多有其相應的部份，可分成三部份：

1. 睪丸：左右各一，每一睪丸各由多數睪丸小管構成數目不一，睪丸為製造精子的地方。
2. 輸精管：左右各一，與睪丸相通，相當於雌性的側輸卵管，其基部往往膨大，成貯精囊，用以儲放精子。此部相當於雌

性的卵萼。

3. 射精管：相當於雌性的中輸卵管，直接開口在陽具端部。

### III. 受精：

昆蟲的卵一般不是在交尾的時候受精，而是在交尾後經過一個時期，即在產卵時受精。交尾時雌性接受雄性的精子，儲藏在受精囊內，成熟的卵由卵巢產下來，（逐漸成熟的）的時候，經過受精囊的開口處才受精的。

## 第四章 昆蟲的繁殖與發育

### 一、昆蟲繁殖的特性：

昆蟲繁殖的特点，首先是它繁殖方法的多樣性和一般昆蟲的生殖能力大，其次生活史較短，完成整個生活週期所需的時間短，並且昆蟲的體軀較之一般其他動物為小，因而所需營養不多，即可完成其生長發育而產生後代。

### 二、昆蟲繁殖的方法：

絕大多數的昆蟲，是行有性繁殖，但也有若干昆蟲能以無性繁殖方法生殖，分別簡單介紹如下：

I. 有性繁殖：昆蟲的種類繁多，它們主要的生殖方法就是雌雄兩性交配，受精產卵，即所謂卵生，一般昆蟲羽化為成蟲的時候，性器官未必同時成熟，通常要經過一定時間之後，才能交配產卵，這種性成熟的遲早，不但是各目各科不同，就是同一屬的昆蟲也有差異。例如大多數的蛾、蝶，羽化後24小時內就能交配產卵。蝗科昆蟲大多數在羽化後，須經若干時日，精子及卵才成熟，而行交配產卵，又如一種蠅子（*Dacus cucurbitae*）羽化後25天才交尾，荔枝蝽蟧當年羽化後，雖然通過一段活動的時期，但不行交配產卵，須經過冬季的休眠，直到第二年春天，才能交配產卵。從羽化到產卵時期的長短，在害蟲防治上具有一定的意義，因為如果我們能在成蟲產卵之前把它消滅，所得的效果更大。

昆蟲交配的方法和時間各有不同，如蜂、蟻常於飛行時交尾，龍蟲在游泳時交配，蛾類多在靜止時交配，蝶類也多在飛行時進行交尾，交配的時間各種昆蟲也有不同，有的昆蟲在白晝交尾，有的在夜間交尾，交配的次數也各有不同，有的昆蟲一生只交尾一次，如蜜蜂等，有的一生可以交配若干次。交尾時間的長短亦各有不同，短者僅數分鐘，長者可達一晝夜。

一般昆蟲產卵的能力是很大的，如家蠅能產400—2000粒卵，

天幕毛蟲能產200——500粒卵，床蟲能產75——400粒卵。許多社會性的昆蟲如蜜蜂的蜂后能產數千粒卵，白蟻的蟻后一生能產卵百萬以上，而且產卵的時間很長，不過這是很特殊的情形。但是也有好些昆蟲一生產卵很少如粉白蝶一生只產60粒卵，有些蚜蟲只產4—8粒卵。

此外各種昆蟲產卵的方式和地位亦各有不同，有的產在土中，水中，或植物的枝，幹，葉子上，有的在樹皮的裂縫中，有的在種籽或果實內，有的產在糞便中，有的昆蟲產卵是粒粒分散的，有的是許多卵聚集一處，成一卵塊，再如螻蛄的卵塊，外面有堅硬的卵鞘加以保護，還有些昆蟲如蜚蠊的卵鞘一直是附帶在蟲體上，直到將孵化時才脫離，又如負子蟲，雌蟲產于雄蟲背上，雄者一直攜帶着卵直到孵化，寄生性的昆蟲將卵直接產于寄主體內。這種不同的情況，不外乎是使卵得到適當的保護，和幼蟲孵化後能得到適當充足的食料，來進行發育與生長，我們明確這些情況，對害蟲防治上是具有重大的意義的，因為我們就可以根據這些情況，找出它們的弱點，來進行防治。

## II. 孤雌生殖：

是一種無性生殖方法，卵不經過受精而孵化成幼期昆蟲或為卵生或為胎生。孤雌生殖是昆蟲繁殖很特出的一點，通過這種生殖方法，可以繁殖很多的後代。

有一些昆蟲通常是以卵生繁殖，但是偶而有孤雌生殖現象，如家蠶，也有一些昆蟲，以孤雌生殖方法作為一種正常的生殖方法，如蜜蜂，未受精的卵孵化為雄蜂，受精的卵為雌蜂（蜂后或工蜂），還有些昆蟲在行一次或若干次孤雌生殖之後，再行一次有性的卵生，成為有性生殖及孤雌生殖交替，如蚜蟲。

## III. 童體生殖：

昆蟲中還有一種特殊的生殖方法，就是童體生殖，所謂童體生殖就是幼期生殖，如有些癭蠅（Miasator）其幼蟲以無性生殖的方法，產生數目一定的幼蟲。所以又是無性生殖，又是胎生。

#### IV. 多胚生殖：

在很多寄生蜂中，為了適應找尋寄主的困難，進行多胚生殖，所謂多胚生殖就是一個卵可以分裂而發育成許多個體，其分裂數目至少二個，最多可達1000個以上。

#### V. 胎生：

昆蟲大部份是行卵生，就是卵排出母體經過一定的時間孵化為新個體，但也有些昆蟲，卵在母體內孵化後，直接產下，幼蟲或若蟲，這種生殖方法稱為卵胎生。因此昆蟲的胎生和哺乳動物的胎生意義是不同的，後者胚胎發育由胚盤從母體血液中吸取營養，而昆蟲胚內發育所需的營養係由卵黃所供給。

VI. 蚜蟲的繁殖週期，蚜蟲行孤雌生殖（胎生），又行有性生殖，二者交替進行，所以這種生殖的方法稱為世代交替。大部份的蚜蟲是有兩類寄主植物，初春的時候在第一寄主上用孤雌生殖方法，繁殖若干代數之後，遷往第二寄主上，在第二寄主上又用孤雌生殖方法繁殖若干代數，而造成了農作物嚴重的損害，在秋冬的時候，產生雌雄兩性的蚜蟲，再遷移至第一寄主上交配產卵，以卵於第一寄主上越冬，這樣進行着必繁殖的週期，所以蚜蟲繁殖的方法是代表了由雌雄兩性交配產卵，有性的卵生和無性的孤雌胎生兩種生殖方法。由於特殊的生殖方式，而產生下列類型的蚜蟲：

1. 幹母：是無翅的雌蚜，管孤雌胎生，初春時由越冬卵孵化而生，寄生於第一寄主上。
2. 幹蚜：是由幹母所繁殖的下一代（或幾代），是無翅的雌蚜，仍寄生第一寄主上。
3. 遷移蚜：幹蚜以孤雌胎生方法產生有翅行孤雌生殖的雌蚜，這就是遷移蚜，遷至第二寄主上。
4. 僑居蚜：遷移蚜在第二寄主上以孤雌胎生方法產生有翅胎生雌蚜和無翅胎生雌蚜兩種，這種是僑居蚜，或稱為主蚜。
5. 性母：晚秋時，第二寄主枯萎，這時僑居蚜遷回第一寄主仍以

孤雌胎生方法繁殖，產生性母。

6. 有性蚜：在第一寄主上，由性母產生的雌雄两性蚜蟲，即有性蚜，經交配產卵越冬。

造成這種有性與無性的交替的原因自然是環境因素的綜合影響，主要是食料與溫度的關係，但在有利的條件下，如食料豐富溫度合適時可以無阻止地進行孤雌胎生繁殖，而且寄主也不一定要更換的。

(一) 影響昆蟲的多產性及不妊的自然共生物因素

影響昆蟲的多產性及不妊的因子很多而且複雜，我們只就其重要者簡單介紹如下：

I. 影響昆蟲多產性的因素：

1. 溫度：昆蟲的生殖力如其他新陳代謝一樣會受到溫度的影響，但是溫度是有一定的限度的，就是說在一定的最適宜溫度範圍內，可以增進產卵數，在這個範圍外，反而使產卵減少或停止，昆蟲生殖最適宜溫度的範圍比較狹小，如蜜蜂在 $13.8^{\circ}\text{C}$ 時則不產卵，如溫度上昇，就開始產卵，而 $30.6—31^{\circ}\text{C}$ 時是它最適宜的產卵溫度，產卵的數目也最多。再如雌性的飛蝗處於晝夜溫度變化在 $30—20^{\circ}\text{C}$ 時，卵則不能成熟。
2. 營養：昆蟲生殖力受營養的影響是非常的顯著。一般受飢餓則產卵少，食料豐富而合適時產卵多，蝗蟲就是這樣，此外還有一些特殊的營養物質可以影響產卵的多少，如四散豆象 (*Bruchus Gussetrimaculatus*) 若多喂水份能多產卵 30%，再喂些糖，可以增加 50%，一般吸血昆蟲如床蟲，蚊蟲，吸血蝨等產卵的多少與食物的質量極有關。如庫蚊 (*Culex pipiens*) 吸人血時平均產卵 121 個，如吸金絲雀血液時，平均產卵 255 個。
3. 幼期的營養：昆蟲幼期所貯藏的養料是對於卵的形成，有直接的關係，因此幼期的營養與成蟲產卵率也有密切的關係。如果蠅 (*Drosophila*) 或衣蛾 (*Tineola*) 的幼蟲不給以足量的飼料，



則成蟲產卵數減少，雌性粉蛾 (*Ephes tea*) 的幼蟲喂以粗麩以代細白麩，則成蟲產卵數增加。

4. 年齡：在適宜的條件下，雌果蠅能產3000以上卵，衰老的果蠅產卵數銳減。再如蜜蜂的蜂后年齡大後產卵力減低，所以養蜂者，最好每兩年要更換新后。

## II. 昆蟲不妊的原因：

1. 溫度：溫度對卵的受精，及精子本身的形成亦有很大的關係。如果蠅在32°C時，有50%雌性不妊，96%之雄性雖有交配能力，但無精子的輸出，因為精子在雄性生殖器官內已大部份失去活動力，甚至于退化。如將溫度降至適宜的範圍24°C時，則大部份雄性果蠅恢復它的輸精能力。又如擬穀盜在38°C時，大多數的雌性不妊。

2. 營養：營養對卵的發育與受精的影響也很大，如黃地老虎 (*Euxoa segetum*) 若喂以20—40%葡萄糖液，所有的卵均可受精，假若只喂它5%葡萄糖液時，則有40—50%的卵不能受精，如果不喂食物在飢餓狀況下，產卵數也減少，同時許多卵的胚胎在孵化前均死亡。在一些社會性昆蟲中如白蟻的工蟻與兵蟻的不妊現象，也是由於養料質量上的差別而造成。

3. 被寄主：有的昆蟲被其它昆蟲寄生之後而不妊，如某些膜翅目的昆蟲 (胡蜂等) 被襍翅目昆蟲寄生之後，卵巢不發達而不妊。

## 三. 昆蟲的發育過程和類型

昆蟲的發育由卵至性的成熟可分為兩個階段，第一階段稱為胚胎發育，就是從卵開始至孵化為止。第二階段稱為胚後發育，就是從卵孵化開始至性的成熟為止。

I. 卵的構造：卵是一個細胞，有細胞壁，原生質及細胞核等。昆蟲的卵外表具有一個堅硬的卵殼，殼面有各種刻紋在卵殼之下，有一層薄膜稱為卵黃膜，一般昆蟲的卵在它的前方有一個至數個的精孔，是精子進入卵內的進口。卵內主要是原生質及卵黃，在卵黃膜附近有一層質地比較稠密的周質，其餘的原生質，成

為原生質網，在網之間有卵黃，卵核就是卵的細胞核，一般的地位在卵的中央（圖1）。

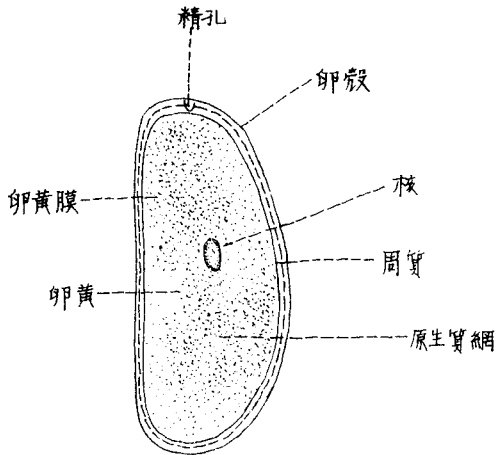


圖1. 昆蟲的卵

## II. 胚後發育：

1. 孵化：當胚胎發育完成後，昆蟲由卵中孵化出來，因為卵殼堅硬，必須用各種方式或特殊的構造，來突破卵殼。普通咀嚼式口器的幼蟲，用上顎咬破卵殼而出。有的幼蟲頭部具有刺狀的破卵器，將卵殼頂破而出。有的卵有卵蓋，如蛾子及蟋蟀，孵化時，利用肌肉的收縮產生壓力，將卵蓋頂開。
2. 生長與脫皮：幼蟲期是昆蟲的生長時期，因為在生長受了體壁一定的限制，所以它的生長速度不是連續的，而是有週期性的，它要生長，必須將舊皮脫去，每次脫皮之後，身體適當的長大。這種的現象，稱為脫皮，脫去的舊皮稱為蛻。脫皮之前，常尋覓隱蔽處所，不食不動，脫皮之後一般食量均增

加，一般的說，昆蟲羽化為成蟲後，不再脫皮，也就是不再長大，但也有極少數的例外。脫皮是由激素所引起的，由皮細胞腺分泌脫皮液，液化內表皮同時由皮細胞形成新表皮。昆蟲脫皮的次數因昆蟲的種類不同而異，普通為3—5次，多者達數十次，有一些昆蟲的幼蟲在飢餓的環境下，有增加它脫皮次數的現象，但是這種在不正常條件下的脫皮，是為了適應不良的環境條件，因此這種脫皮不但不能生長，而且反而體形縮小。昆蟲每脫一次皮，增加一齡。從孵化後為第一齡。第一次脫皮後為第二齡，第二次脫皮後為第三齡，每兩次脫皮中間相隔的時間稱為齡期，如第一齡期是指從卵孵化到第一次脫皮中間的時間，所以齡是指每次脫皮後的昆蟲而言。齡期是指每兩次脫皮中間的時間而言。

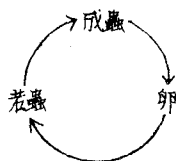
3. 變態：昆蟲從卵孵化出來之後，它的形態及特徵與成蟲不同，從卵孵化到羽化為成蟲的發育過程中，一般必須經過形態上的變異，這種變異統稱為變態，有的昆蟲由卵孵化後，形態即類似成蟲，有些則與成蟲完全不同。依據形態變更的情況，可將昆蟲的變態分為下列幾種類型：

(1) 無變態：這一類的昆蟲，從卵孵化後，其形態與成蟲相似，僅體軀大小不同，生殖器官在幼期沒有發育完全而已，並且由於成蟲無翅，而在形態上更加看不到任何顯著的變化，如衣魚及跳蟲。

(2) 有變態：這一類的昆蟲，從卵孵化後，其形態及特徵與成蟲有顯著不同處。又因其變態的程度不同，又可分為下列幾型：

(一) 漸進變態：某些昆蟲從卵孵化後，幼期的外形及生活習性，類似成蟲，每經一次脫皮，除體積增長外，其翅及生殖器官也逐漸發育成長，這種變態是逐漸進行的，所以叫做漸進變態。如蝗蟲、蟋蟀等。其幼期稱為若蟲。其

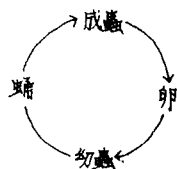
生活環可由下圖表示之。



- (二)半變態：某些昆蟲從卵孵化後，其幼期的形態和生活習性與成蟲不同，如蜉蝣的幼期，生活于水中，以氣管鰓來呼吸有翅芽，但是它的成蟲是陸生的，沒有特殊的適於水生生活的構造（如氣管鰓等），有翅膀，在它生長和發育過程中不經過休眠時期的蛹期。如蜉蝣、石蠅、蜻蜓都是屬於這一類，它的幼蟲期稱為稚蟲，其生活環可由下圖表示之。



- (三)完全變態：某些昆蟲從卵孵化後，其幼期的形態和生活習性常與成蟲很不同，經若干次脫皮之後，經一段靜止期而變者，形態迥異之蛹，蛹經相當時期才羽化成為形態完全不同的成蟲。如甲蟲、蝶蛾類、蚊、蠅等都是屬於這一類，它的幼蟲期稱為幼蟲，其生活環可由下圖表示。



#### 四不完全變態的幼蟲期和完全變態的幼蟲期與蛹的外部與內部變化

不完全變態（逐漸變態）的昆蟲，幼期的外部形態和生活情況與成蟲類似，它的體形和翅的增長是隨著脫皮次數逐漸與成蟲相近，而且翅的發育與生長是在幼期體外進行的。但完全變態的昆蟲，因為幼期與成蟲的生活環境的不同，幼期與成蟲的內外器官的構造，常有顯著的差異。因此在幼蟲變為成蟲的時

候，有些器官要消失或溶解掉，有些器官要形成或組成，這種生理上所發生的變化是在幼蟲化蛹的時候已開始，經過蛹期到成蟲期才完成。

- (1) 外部的變化：在幼蟲期，體內已有成蟲芽的存在，如發生翅的成蟲芽，最初僅是某些皮細胞的突起部份，後來逐漸向內擴張，形成囊狀，這就是翅芽，在幼蟲脫皮化蛹的時候，整個翅外翻而露于体外。
- (2) 內部變化：在幼蟲轉化為成蟲時，體內器官除背血管和神經系統外，其他如消化器官，肌肉系統等的變化很大，這種舊器官的解體與破壞，新器官的組成，主要是通過蛹期進行的。昆蟲的蛹期，經外表上看好像是不活動，實際上生理的變化是非常劇烈的，因此完全變態昆蟲的蛹期也可以說是從幼蟲轉化為成蟲的一個過渡時期。

五幼蟲的特殊構造與生活：昆蟲在幼期為了適應生活條件的需要，往往有各種特殊器官的形成。

I. 全變態幼蟲由於與成蟲在生活習性上不同，而有特殊器官來適應其生活條件，如鱗翅目，葉蜂幼蟲具有腹足以攀援前者並有吐絲器用以吐絲。許多水生昆蟲的幼期，氣門常閉塞而無功能，它的呼吸器官是以氣管總或其他構造代替了陸棲昆蟲幼蟲的氣管系統，如蜻蜓的稚蟲等。

II. 寄生蜂的幼蟲，寄生在寄主體內，營養很豐富，它的口器退化，而通過體壁來吸取營養，蜻蜓稚蟲的下唇特別發達，用以捕捉水中小動物。吃蚜蟲的蚜獅等，上下顎構造特殊，用以進行腸外消化。

III. 一部份鱗翅目的幼蟲，具有臭線、毒刺、毒毛、用作防禦。

六幼蟲期與成蟲期在各種不同生活時期中的為害性：

昆蟲為害植物僅限於成蟲及幼蟲（或若蟲）兩個時期，但因昆蟲種類的不同，生活習性也有顯著的不同的，就是同一種昆蟲

的不同蟲期，生活習性，也相差很遠，因此在各種生活期中，對植物的為害性也各不相同。如蝶蛾類大部份在成蟲期是不為害的，而幼蟲期的為害性非常嚴重的，大部份的甲蟲類，成蟲及幼蟲期均為害，但是由於成蟲期與幼蟲期生活習性的不同，而造成不同的現象，如金龜蚬，成蟲為害葉及芽或花果，但它的幼蟲是生活在土中的蠕蟲，則為害植物的根部。又如叩頭蟲的幼蟲也是為害根，而成蟲的為害並不顯著。再如大部份漸近變態的昆蟲如蝗蟲螞蟥等，成蟲期與若蟲期生活習性及棲所均相似。所以為害性也相同。膜翅目的蜂類有很多在幼蟲期是植物的大敵害，而成蟲期有的並不為害植物，有的只是產卵方式為害，雙翅目的蠅類如種蠅，幼蟲為害種籽或根，而成蟲並不為害。這種種的現象就是說明了，不同種類的昆蟲，在不同的蟲期，在不同的生活條件下，所形成各種不同的為害性。

#### 七. 成蟲的生物學：

I. 羽化：昆蟲由幼期轉變為成蟲時，這就叫做羽化。作繭的昆蟲，如鞘翅目和膜翅目的昆蟲大多是用上顎咬破繭，有些昆蟲如鱗翅目等，蛹的頭部或前翅基部具有刺狀的破繭器，蠶蛾口中吐出液體來軟化繭絲。

成蟲羽化時，以體軀等的動作，使蛹殼裂開，爬出蛹壳初羽化的成蟲翅都很小，向下傾斜，由於肌肉等的動作，迫使血液流入翅中，使翅擴張，等翅硬化後方能飛行，但在若干水生昆蟲中，成蟲羽化時翅已硬化，因此可以立刻飛行。

#### II. 雌雄二型和多型現象：

雌雄二型現象是指一種生物的雌雄二性形態不同，這種現象昆蟲是很普遍的，雌雄個體顯然不同的，例如半翅目的介殼蟲科，鞘翅目的螢科，鱗翅目的袋蛾科以及摺翅目昆蟲，在介殼蟲科雄蟲有翅，雌蟲則無，摺翅目和螢科則雌蟲形如幼蟲，共具翅雄蟲截然不同，又如鞘翅目的鋸形蟲科，雄蟲則

上顎特別強大，雌蟲上顎很小，此外還有體軀大小的不同，（雄蟲往往較雌蟲小）顏色的不同（如蝶蛾、蜻蜓等），觸角的不同（如蛾類、蚊類等雄蟲多為羽狀），複眼的不同（如蠅類雄蟲的複眼近接，雌蟲遠離），足的不同（龍蟲的雄蟲前足跗節擴大成吸盤，以及發音器官的有無，如直翅目中的螞蚱、蟋蟀和半翅目中的蟬，僅雄蟲具有發音器。

多型現象是一種生物有三種以上不同形態的個體，鱗翅目的鳳蝶常有數種顏色不同的個體，而多型現象在高等社會昆蟲中特別發達，蜜蜂除雌雄蜂外還有不生殖的工蜂。蟻和白蟻並有兵蟻（或兵蟻）的發生，在每級中又分成許多型，如白蟻專司生殖的雌蟲和雄蟲分成大翅、短翅和無翅，不生殖的雌雄蟲分成職蟻和兵蟻，工蟻又分大、小型，兵蟻不但分成大、小型，而且有的還有頭部延長成像的特殊兵蟻。

#### 八、世代的概念：

昆蟲完成生長和發育的期間，即由卵產下之後，孵化為幼蟲，再經蛹至成蟲性的成熟，交配產卵為止，這段期間，稱為世代。昆蟲有的是一年一代者，有的是一年數代者，還有的是幾年一代者，因為昆蟲種類以及生活條件的不同而異。

昆蟲在生活過程中的一切現象，如成蟲何時出現，交配產卵的時間，卵期的長短，卵什麼時候孵化，幼蟲脫皮幾次，為害的情況，幼蟲期需要多少時日，何時何處化蛹，以及寄主的遷移等生活經過稱為生活史，同一種昆蟲的世代和生活史，往往受外界生活條件的影響，而有改變，如黏蟲在東北南部每年有三代，北部祇有二代，華北每年有四代，到華南有六代，雖然如此，但在同一地方，同一種類昆蟲的生活史和世代大多是一致的，研究害蟲的生活史是防治害蟲的基礎。

#### 九、發育：

昆蟲的生長和發育到一個時期之後，由於對生活條件上的

適應，在某一個時期中有停止或遲延發育的現象稱為停育或休眠，昆蟲停育的時期因種類而異，有的在卵期，有的在幼蟲期，蛹期或成蟲期，大多數昆蟲的停育和休眠是由低溫、乾燥或食料缺乏所引起。

#### 十、影响昆蟲發育過程中的生物及自然因素：

Ⅰ. 溫度：昆蟲在各種不同的溫度下，發育速率有顯著的不同的，過高過低的溫度均能限制它的活動，昆蟲代謝作用的速率、生殖能力及習性等都受溫度的影响。各種昆蟲都有它發育最適與最不適的溫度範圍。

Ⅱ. 濕度：昆蟲對濕度的適應，也同溫度一樣，大多數昆蟲，在生理上，各有它最適合的與最不適的需要，有些昆蟲適于高濕，有的則適于乾燥，各種昆蟲的要求均不一樣。

Ⅲ. 在自然界中，溫度與濕度最易發生變化，而兩者的關係非常密切，不能分開，溫度有升降，濕度也隨之而改變，昆蟲的發育與濕度有一定的適宜範圍，而且各種昆蟲都不一樣，如離適宜範圍愈遠，影响發育愈大。

蔡邦華（1935）研究米象在溫度 $24-29^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度 $90-100\%$ 為其產卵最適度，如溫度降至 $10^{\circ}\text{C}$ 以下或 $35^{\circ}\text{C}$ 以上，則產卵停止，故在倉庫中如能保持溫度 $10^{\circ}\text{C}$ 以下，或 $35^{\circ}\text{C}$ 以上，濕度在 $60\%$ 以下時，則可阻止米象的繁殖。同時還可以幫忙我們預測蟲害的發生，在害蟲防治上是具有重大意義的。

Ⅳ. 天敵：昆蟲也經常受天敵的侵襲而影响它的發育，如被菌類或細菌，或寄生性昆蟲的寄生與肉食性昆蟲食害，在各不同的蟲期中，都有這種現象。

Ⅴ. 營養：食料的營養一般是能影响昆蟲的發育，如缺乏它所需要的營養或受飢餓，則發育不正常，或遲緩。

#### 十一、有效溫度的概念：

昆蟲在某一個溫度範圍內，它能進行生長、發育、繁殖及新陳代謝作用，這個溫度區稱為有效溫度區。



## 第五章 昆蟲的分類與分類原理

### 一. 昆蟲的分類

昆蟲的種類很多，約佔動物界的四分之三，它的種類至少在64萬種以上，有人估計自1788年至1940年為止，已發表的昆蟲種就有1,500,000左右。我國地域廣大，從北到南包括了溫帶與亞熱帶，在全世界六個動物區中，跨佔了兩個，所以昆蟲相是很複雜和很豐富的。過去我國昆蟲相的調查工作做得很少，所以對於我國昆蟲的種數還不能有準確的估計。據已有的記載已經有兩萬種以上，但事實上決不止此數。

為了明瞭它們分類的系統程序和便於辨識，我們必須把它們分門別類。因為在同一目、同一科或屬的昆蟲，它們的特徵和生活習性，雖然不是完全相同，但是也有它們共同的地方。把它們分門別類之後就便於我們研究及識別。昆蟲是屬於節肢動物門中的一綱。稱為昆蟲綱(*Insecta*)。綱之下又分成若干目、科、屬、種等。有時在綱下再分成亞綱，目下有亞目，科的上面有總科，科下面再分亞科及屬，屬下再分亞屬等昆蟲分類系統的名稱，世界各國都用拉丁文。屬以上的類名都有一定的字尾，如總科是——*Oidea*，科為——*idae*，亞科為——*inae*，族為——*ini*。每一種昆蟲都以其屬名和種名組成一個學名。這種命名法稱為雙名法。有時在學名的後面加上定名者的姓氏。屬名的第一個字母須大寫，種名小寫，定名者的姓氏的第一個字母也須大寫。一般學名用斜體字，或在直體字下面加一橫綫來表示。

例如棉蚜

半翅目——*Hemiptera*

同翅亞目 *Homoptera*

蚜蟲科 *Aphididae*

蚜蟲屬 *Aphis*

棉蚜 *Aphis gossypii glover*

昆蟲綱的分目：參攷蘇聯的教材，和根據中國的實際情況，我們

把昆蟲綱分成如下的30個目：

無翅亞綱： Apteriygata

1. 原尾目 *Pratura*
2. 黏管目 (彈尾目) *Callembala*
3. 重尾目 *Diplura* (無翅目 *Aptera*)
4. 纓尾目 *Thysanura*

有翅亞綱： Pterygata

5. 蜉蝣目 *Ephemeroptera*
6. 蜻蜓目 *Odonata*
7. 蜚蠊目 *Blattodea*
8. 蜎目 *Phasmoda*
9. 蝗螂目 *Mantodea*
10. 直翅目 *Orthoptera*
11. 等翅目 *Isoptera*
12. 襍翅目 *Placoptera*
13. 紡脚目 *Embioptera*
14. 革翅目 *Dermoptera*
15. 齧蟲目 *Corrodentia*
16. 食毛目 *Mallophaga*
17. 虱目 *Anopbra*
18. 纓翅目 *Thysanoptera*
19. 半翅目 *Hemiptera*
20. 廣翅目 *Megaloptera*
21. 蛇蛉目 *Rhaphidoidea*
22. 脉翅目 *Neuroptera*
23. 鞘翅目 *Coleoptera*
24. 蕪翅目 *Strepsiptera*
25. 長翅目 *Mecoptera*

26. 毛翅目 *Trichoptera*  
 27. 鱗翅目 *Lepidoptera*  
 28. 膜翅目 *Hymenoptera*  
 29. 雙翅目 *Diptera*  
 30. 蚤目 *Siphonoptera*

## 二. 昆蟲分類學的原理

過去研究昆蟲學分類的最大錯誤，同樣也是生物學上的最大錯誤，就是將生物體與生活條件孤立開來，認為昆蟲在自然界中是單獨的生存，發展和演變，所以種的定義是不明確的。形面上的反科學的對於“種”的觀點是認為“種”的類型不變，“種”在自己的發生與發展中，彼此間沒有任何關係，同時，也絕不發生關係。並主張“種”不可能由此“種”產生新種，“種”的形成，似乎是每個都是獨立的，互相不發生關係。這種錯誤的觀點，一直統治着生物學界。米邱林生物科學指出一個新的和正確的方向，就是有機體和生活條件是統一的發展着。因此李森科院士明確的指出：“種”是生物的一個單位，生物界本身的體系，是由許多在各方面相似的，但同時又是獨立的，有區別的，特殊的，在一般的生活條件下，它們彼此不行雜交或即行雜交而不能正常產生子代的類型所組成，有機體這樣的生理不親和性的類型便是“種”。“種”有它所需要的生活條件，如果改變生活環境，“種”就可因此而改變。所以昆蟲的分類必須根據唯物辯證的生物科學原理，特別是肯定“種”和種以下的類別時更有重大的意義。因此今後做分類工作的方向除了要根據昆蟲外部形態的特徵，如翅、觸角、口器、足、眼等之外，還應當研究其生態、生理以及內部形態等方面。雖然生物外部形態的特徵是有機體與生活條件統一的結果所產生，但是單憑外部形態的特徵來確定一個“種”是不够全面的。

## 三. 主要農作物害蟲的幾個目

上面我們所講的昆蟲綱一共有30目，其中有六個目是包括了我國農作物重要的害蟲種類。這六個目就是：直翅目、半翅目、鱗翅目、鞘翅目、膜翅目和雙翅目。現在我們將這六個目的一般特徵生活習性，以及所包括的重要的科，作一個簡單的介紹。其他各目，此地不講。

I. 直翅目 (Orthoptera)：這一目的代表，主要的為蝗蟲、蚱蜢、螞蚱、蟋蟀、螳螂等，極大部份是植食性的，很多是農作物的大害蟲。

### 1. 一般特徵：

- (1) 身體中形至大形。
- (2) 口器多強大的咀嚼式。
- (3) 前翅革質較厚，後翅膜質寬大，休息時後翅如扇狀褶疊在前翅之下。
- (4) 大多數後足腿節特別發達，適於跳躍。

### 2. 生活習性：

- (1) 生活於陸地、土中、石縫中。
- (2) 雄性能發音。
- (3) 生活史經過卵、若蟲、成蟲三個蟲期，若蟲與成蟲體形和習性相似，僅翅的發育不完全，和性尚未成熟。
- (4) 成蟲和若蟲均為害植物。

### 3. 主要科：

(1) 蝗科 *Locustidae*

東亞飛蝗 *Locusta migratoria*  
*manilensis* Megeen

(2) 螞蚱科 *Gryllotalpidae*

華北螞蚱 *Gryllotalpa* *unispina*  
Saussure

非洲螞蚱 *G. africana* de Beauvais

(3) 蟋蟀科 *Gryllidae*

油葫蘆 *Gryllus testaceus* WalkerII. 半翅目: (*Hemiptera*)

1. 異翅亞目 (*Heteroptera*): 這一目的代表, 主要的有蝽蟓、長蝽蟓、綠蝽蟓、盲蝽蟓等, 大部份是植食性, 很多是重要的害蟲。

## (1) 特徵:

(一) 前翅一般均為半鞘翅, 即基部硬化, 端部膜質, 休息時平覆背上。

(二) 口器是刺吸式, 上、下顎變成口針, 藏於下唇變成的喙內, 喙從頭端伸出, 休息時貼在身體的腹面。

## (2) 生活習性:

(一) 生活於陸地、土中或水中。

(二) 生活史經過卵、若蟲、成蟲三個蟲期, 若蟲與成蟲體形相似, 僅翅發育不完全及性未成熟。

(三) 成蟲及若蟲均吸取植物液汁或動物血液, 但也有以昆蟲或其他小動物為食料者如食蟲蝽蟓、紅娘華、田鼈等。

## (3) 主要科:

(一) 蝽蟓科 *Pentatomidae*

荔枝蝽蟓 *Tessaratoma papillosa* (Drury)

(二) 長蝽蟓科 *Sygaeidae*

高粱長蝽蟓 *Blissus pallipes* Stistant

(三) 綠蝽蟓科 *Coreidae*

天狗蠅 *Corzus hyalinus* F.

(四) 盲蝽蟓科 *Miridae*

棉花盲蝽蟓: *Syngus* sp. 能傳播棉花破葉風病癘。

2. 同翅亞目 (*Homoptera*): 這一目的代表, 主要的有蚜蟲、介殼蟲、蟬、葉跳蟬等, 這一目的害蟲均為植食性, 有許多是主要害蟲, 但也有一些是工業上有用的昆蟲。

## (1) 特徵:

(一)大多是小形的昆蟲。

(二)前後翅均為膜質，休息時前翅覆蓋於背面如屋脊狀。

(三)口器是刺吸式 吸盤從頭部在前足基節附近處生出。

(2)生活習性：

(一)生活於陸地或土中。

(二)生活史除雌性介殼蟲要經過卵、幼蟲、蛹、及成蟲四個蟲期外，其餘大部份是經過卵、若蟲、及成蟲三個階段。

(三)若蟲及成蟲均能為害。

(3)主要科：

(一)蚜蟲科 *Aphididae*

棉蚜 *Aphis gossypii* glover

麥蚜 *macrosiphum granarium*

(Kirby)

五倍子蚜 *Melanaphis chinensis* Bell

工業上有用。

(二)介殼蟲科 *Coccidae* 大部份是葉樹害蟲。

吹棉介殼蟲：*Icerya purchasi* mask.

柑桔粉介殼蟲：*Pseudococcus citri*

Rissa.

白蜡蟲：*Ericerus pela* Char onnes

產白腊。

胭脂蟲：*Coccus cacti* L. 製洋紅，染料。

紫膠蟲：*Laccaria laccas* Kerr 可製蟲膠及油漆。

(三)蚱蟬科 *Cicadellidae*

青葉跳蟬 *Cicadella viridis* L.

(四)光蟬科 *Fulgaridae*

白背飛蟬：*Sogata furcifera* (Horwath)

(五)粉蝨科 *Aleurodidae*

柑桔刺粉蛾：*Alurocanthus Spiniferus*  
(Quaintanal)

III. 鱗翅目：(*Lepidoptera*) 這一目的代表是蝶、蛾類。它的幼蟲是許多農作物的害蟲。

1. 特徵：

- (1) 有兩對覆有鱗片的翅。
- (2) 成蟲口器是虹吸式，吸管由下顎的脰節所形成。
- (3) 幼蟲的口器是咀嚼式，幼蟲除具有三對胸足外，大部份在腹部第3、4、5、6、10節各具腹足一對，少數的只有兩對腹足。

2. 生活習性：

- (1) 蛾類大多在夜間飛翔，有趨光性。蝶類在白天活動。蛾蝶成蟲並不為害作物，僅吸食花蜜等，或不吃東西。但是極大部份的幼蟲是農作物上重要的害蟲。幼蟲與成蟲的生活習性是迥然不同：有的是為害植物的葉芽；有的是在植物的基幹鑽食，所謂鑽心蟲，有的是在葉子上下表皮間潛食為害的，就是潛葉蟲；有的是為害儲藏的糧食的倉庫害蟲；有的食害毛織品等。

- (2) 生活史是經過卵、幼蟲、蛹及成蟲四個蟲期。蛾類的幼蟲化蛹時大多吐絲結繭。

3. 主要的類群共科：

鱗翅目分成：同脈亞目 (*Homoneura*) 和異脈亞目

(*Heteroneura*) 同脈亞目大多是小型蛾類，前後翅脈相似。異脈亞目包括大型的蛾類和蝶類，前後翅脈不相同。

蝶與蛾的區別如下：

蝶

- ① 觸角棍棒狀。
- ② 停息時翅豎立。
- ③ 大多白天活動。

蛾

- ① 觸角除為棍棒狀外還有其他類型。
- ② 翅平放。
- ③ 大多夜間活動。

這一目主要的科如下：

- (1) 弄蝶科: *Hesperiidae*  
 稻苞蟲: *Panara* spp
- (2) 粉蝶科: *Pieridae*  
 菜白蝶: *Pieris rapae* L.
- (3) 蛱蝶科: *Nymphalidae*  
 芋麻蛱蝶: *Pyrameis indica* Herbst.
- (4) 鳳蝶科: *Papilionidae*  
 柑桔鳳蝶: *Papilio xuthus* L.
- (5) 夜蛾科: *Noctuidae*  
 黏蟲: *Cirphis unipuncta* Haworth  
 小地老虎: *Agrotis ypsilon* Rott.  
 棉小造橋蟲: *Anomis flava* F.
- (6) 螟蛾科: *Pyralidae*  
 二代螟: *Chilo simplex* Butler  
 玉米螟: *Prausta nubilalis* Hübner
- (7) 麥蛾科: *Yelkidae*  
 麥蛾: *Sitotroga cerealella* Alinier
- (8) 捲葉蛾科: *Tortricidae*  
 芋葉食心蟲: *Grapholitha malasta* Busch.
- (9) 尺蠖蛾科: *Geometridae*  
 粟步曲: (未定名)
- (10) 枯葉蛾科: *Lasiacampidae*  
 天幕毛蟲: *Malacosoma neustria*  
*tastacea* matschulsky
- (11) 蠶蛾科: *Bombycidae*  
 家蠶: *Bombyx mori* L.
- (12) 刺蛾科: *Euclididae*  
 芋葉刺蛾: *Parasa sinica* Moore



(13) 菜蛾科: *Plutellidae*

小菜蛾: *Plutella maculipennis* Curtis

(14) 斑蛾科: *Zyggaenidae*

紫星毛蟲: *Illiberis pruni* Dgar

(15) 透翅蛾科: *Aegeriidae*

草葉透翅蛾: *Conopia hectar* Butler

IV 鞘翅目 (*Coleoptera*): 這一目包括地蚱、虎蚱、瓢蟲、葉蚱、天牛、象鼻蟲等。通稱甲蟲。有很多重要的害蟲與益蟲。

1. 特徵:

(1) 前翅角質硬化, 不用時併合於背上, 後緣相合成一直線, 作保護用; 後翅膜質, 摺在前翅下, 用於飛行。

(2) 口器咀嚼式。

(3) 無尾鬃。

(4) 幼蟲沒有腹足。

2. 生活習性:

(1) 生活於陸地、沙地或草原、岩穴或樹幹中, 有的在室內; 水中有急流、池塘、溫泉等, 所以棲所很複雜。幼蟲由於習性不同, 有好幾種型式: 有的身體細長, 體壁堅硬, 生活於土中, 稱為金針蟲; 有的身體肥大而彎曲, 生活於土中如螞蟻; 有的行動很活潑的如地蚱、葉蚱、瓢蟲等; 有的鑽蛀於樹幹中如天牛幼蟲; 有的生活於種籽及果實內如象鼻蟲幼蟲。

(2) 生活史經過卵、幼蟲、蛹及成蟲四個蟲期。

(3) 成蟲及幼蟲均為害植物或捕食其他昆蟲或小動物。

3. 重要類群及科:

鞘翅目一般分成三個亞目: 肉食亞目 (*Adephaga*) 雜食亞目 (*Falgaephaga*), 和有喙亞目 (*Phynchophara*)。有喙亞目的特點是頭部延長成象鼻狀。肉食亞目與雜食亞目的區別在前者是肉食性, 腹部的第一節腹板被後足基節窩完全劃分, 後者是雜食

性，第一節腹板後不被後足的基節筒劃分。

(1) 肉食亞目的主要科：

(一) 虎甲科：Cicindelidae

虎甲

(二) 地甲科 Carabidae

地甲 (步行蟲)

(2) 雜食亞目的主要科：

(一) 叩頭蟲科 Elateridae

溝叩頭蟲 Pleonomus canaliculatus

(Fald)

(二) 葉甲科 Chrysomelidae

烏殼蟲 Colaphellus fowringi

Baly

猿葉蟲： Phaedon frassicae

Baly

黃條跳甲： Phyllotreta vittata F.

(三) 天牛科 Cerambycidae

星天牛： Malanaster chinensis

Forster

(四) 金龜甲科 Scarabaeidae

東方金龜甲： Serica orientalis

Maschulsky

幼蟲為害根部，成蟲為害葉子。

(五) 金龜甲科 Buprestidae

苹葉姬金龜甲： Agrilus mali Mats

(六) 穀甲科 Tenebrionidae 其中很多倉庫害蟲。

粉甲： Tenebrio Spp

(七) 穀盜科 Astomidae

大穀盜：Tenebraides mauritanicus

(八) 穀蠹科 Bostrichidae

穀蠹：Rhizopertha dominica F.

(九) 扁甲科 Cucujidae

鋸穀盜：Argycephalus Surina  
mensis (L.)

(十) 露尾甲科 Nitidulidae

米露尾蟲：Carpophilus dimidia  
tus F.

(十一) 豆象科 Bruchidae

豌豆象：Bruchus pisorum L.

(十二) 瓢甲科 Coccinellidae

二十八星瓢蟲 Epilachna niponica  
Lewis

(3) 有喙甲目的主要科：

(一) 象甲科 Curculionidae

桃象甲：Rhynchites heros Roel

米象：Sitophilus argyae L.

V. 膜翅目 (Hymenoptera) 這一目的代表主要有葉蜂、樹蜂、土蜂、胡蜂、蜜蜂、螞蟻等。

1. 特徵：

- (1) 有翅兩對，均為膜質，前翅遠較後翅為大，翅脈較少。
- (2) 大多腹部基部縮小，第一腹節併入胸部。
- (3) 口器適於咀嚼或嚼吸。

2. 生活習性：

- (1) 生活的環境很多變化，幼蟲有的在土中，有的在樹枝幹中，有的是潛葉的，有的在蟲瘻內或寄生於其他昆蟲體中等等。
- (2) 生活史經過卵、幼蟲、蛹、及成蟲四個蟲期。

(3) 很多是社會性昆蟲。

### 3 重要類群及科：

膜翅目分為兩個亞目即廣腰亞目 (*Chalastagastra*) 和束腰亞目 (*Elitagastra*)，束腰亞目的昆蟲腹部第二節束小，而廣腰亞目的腹部廣闊。廣腰亞目均為植食性，大多是害蟲，而束腰亞目許多是益蟲，也有部份是害蟲。

#### (1) 廣腰亞目的重要科

(一) 葉蜂科 *Tentredinidae*

麥葉蜂：*Dalerus tribici* Chu.

梨實蜂：*Hoplacampa pyricola*  
Rohmer

#### (2) 束腰亞目的重要科

(一) 姬蜂科：*Ichneumonidae*

(二) 小菌蜂科：*Braconidae*

(三) 小蜂科：*halicididae*

以上三科的成蟲，將卵產於鱗翅目鞘翅目及雙翅目等的幼蟲體內。這些卵孵化出來的幼蟲，就吃寄主体內的組織，所以是益蟲，生物防治上常利用它們。

(四) 蜜蜂科 *Apidae*

中國蜂：*Apis indica sin-lensis*

意大利蜂：*Apis mellifera* L.

蜜蜂能釀蜜、製醋及傳授花粉。

### VI 雙翅目 (*Diptera*)：

這目代表為蚊、蠅、虻等，很多是家畜及人類疾病的傳帶者，也有不少的是農林物的重要害蟲。

#### 1 特徵

(1) 僅兩肢發達 後肢特化為平衡棍，翅脈簡單。

(2) 口器適於刺吸或舐吸。

(3)一部份高等的双翅目的幼蟲，沒有胸足及腹足，稱為蛆。

## 2. 生活習性：

(1)生活於急流或靜水中，也有造成蟲癭，有的生活於土中或糞便中，也有是寄生於其他昆蟲體內。

(2)生活史經過卵、幼蟲、蛹及成蟲四個蟲期。

(3)很多是人畜疾病如瘧疾、大腦炎、傷寒、霍亂等的傳播者。有的是吸吮人血及動物血液者，也有一些是寄生在其他昆蟲體內者，但是也有不少的是農作物主要的害蟲。

## 3. 重要類群：

双翅目分為三個亞目即：線角亞目 (*Nematocera*)，短角亞目 (*Brachycera*)，和環裂亞目 (*Cyclorhapha*)。線角亞目的觸角多比頭部部長，而有很多的環節，幼蟲的頭部完全外露。短角亞目的觸角短，只有三節，幼蟲半頭式環裂亞目觸角也是三節，但觸角背面生有一穎毛，幼蟲為無頭式。

### (1) 線角亞目主要科：

(一) 蚊科 *Culicidae*

普遍的瘧疾是瘧蚊 *Anopheles* spp

所傳播。大腦炎為黑斑蚊 *Aedes* sp 所傳。

(二) 癭蠅科 *Cacidomyiidae*

小麥吸漿蟲：*Sitodiplosis mosellana*  
(Gehin)

### (2) 短角亞目主要科：

(一) 牛虻科 *Tabanidae*

是家畜主要害蟲，它們吸吮家畜血液及傳帶疾病，

主要有兩屬：*Chrysops* 及 *Tabanus*。

### (3) 環裂亞目主要科：

(一) 食蚜虻科 *Syrphidae*

食蚜虻：*Syrphus hircatus* Seeg

它的幼蟲吃蚜蟲。

(二) 家蠅科 *Muscidae*

家蠅：*Musca domestica* L 及 *M. vicina*

是最常見的兩種，傳帶很多病菌如傷寒、霍亂等。

(三) 寄生蠅科 *Tachinidae*，它們的幼蟲寄生於其他昆蟲體內。

## 第六章 農作物害蟲發生的綜合動力

### 一. 為害農作物的動物生態學研究的任務

動物生態學是研究動物與環境互相關係的科學。環境條件對生物的生存、營養和發展是不可缺少的條件。一種動物為了自己的生長、發育與繁殖，對於環境條件的要求常有其特殊性，這種特殊的要求是種的保守性。全時，一種動物對於新的環境有不同適當程度的適應性，也就是說，具有生態上的可塑性，這是種的進步性。各種動物的生態保守性和可塑性的大小是不同的。有些種類對生活條件的要求比較穩定而範圍狹窄，適應新環境的能力較小。相反的，也有些種類於生活條件雖然也有特殊要求，但範圍比較寬廣，適應新環境的能力也較強。我們知道，一種害蟲（或其他為害農作物的動物）在自然界中是與其環境因素互相依存互相影響着的，有些因素對某種害蟲的生存發展有利，也有些因素對它不利。生態學研究的任務是以害蟲與環境複雜的相互關係中，研究分析去找出其中有利及不利於害蟲的關鍵因素，並注意到害蟲在不利環境下的可能反應，揭發害蟲與環境條件相互關係的規律，在這樣基礎上，我們可以預見害蟲的可能發展，可能用調整和創造外界環境條件，控制自然，改造自然的方法來消滅害蟲，達到防患于未然的目的。

### 二. 生態因素

#### I. 氣候或物理因素

一個地區的氣候，是由這一地區多種自然因素如溫度、濕度、光等長期綜合的影響而產生的各種自然現象，如寒熱、澇、旱、風、雨、霜、雪等等。對於這些自然因素，我們在這裡加以初步的分析。

##### 1. 溫度：

##### (1) 溫度對於害蟲一般的關係

溫度對昆蟲的影響是很大的，可以影響昆蟲的活動，生長與發育，

繁殖以及生存與分佈。

一種害蟲對於溫度，都有其特殊要求。在一定的溫度下，這種害蟲才能開始活動、生長與發育，這一個溫度我們叫它發育起點。由發育起點溫度向上升高，在一定範圍內，也就是所謂有效溫度範圍內，這種害蟲都可以活動生長與發育。在有效溫度範圍內，更有其最適合的溫度，這樣溫度對害蟲的生活最為有利。由於害蟲在生活過程中必須經過不同的發育階段，而全種生物在不同的發育階段對溫度的要求有所不同，因此，有效溫度是有其一定的局限性。

當溫度高過或低於有效溫度時，害蟲即停止活動、生長與發育，進入停育狀態，溫度如果降低或升高到有效溫度，則又恢復活動、生長與發育。如果溫度太高或太低，則對害蟲不利，可致死亡。

總起來說，對於一種害蟲有其有效溫度，停育高溫與低溫及有害或致死高溫與低溫，這些溫度的分界點當然依害蟲的種類的不同而不一樣。根據過去研究，一般而論，多數害蟲在 $10^{\circ}\text{C}$ 以上開始活動，最適溫度在 $26^{\circ}\text{C}$ 左右，在 $38^{\circ}\text{C}$ — $40^{\circ}\text{C}$ 停育開始，在 $48^{\circ}\text{C}$ — $52^{\circ}\text{C}$ 時即不能生存，低溫方面，則種與種間差別較大。事實上不但不同種的害蟲對溫度的要求和適應能力不全，即全種昆蟲在全地異時或在全時異地對溫度的反應都常常不一樣。全種昆蟲在溫帶較在熱帶抗寒力為強，在全一地與在秋冬季較在春夏季的抗寒力為強，抵抗高溫的能力的差別則與此相反。

## (2) 研究溫度與昆蟲的關係應注意的幾點

(一) 注意有效溫度的局限性，結合各個發育階段去研究。但是溫度高到或低到某一種程度，可以殺死一種害蟲的各個蟲期（例如米象在 $51^{\circ}\text{C}$ 時經二小時各個蟲期都死亡，在 $-9.4$ 至 $-12.2^{\circ}\text{C}$ 時經一天各個蟲期也都死亡），這是由于溫度太高或太低，因此有一致的結果。



(二)注意小氣候，也就是說，注意到害蟲棲境的溫度等條件。在自然界中，很近的地方的溫度可能大不相同。例如地面的溫度，在炎夏烈日之下，可能較地面上一尺處的氣溫高過 $10^{\circ}$ — $20^{\circ}\text{C}$ 。

(三)注意其他自然因素對溫度的影響，所謂有效溫度範圍，事實上常受其他因素的影響而可以有相當的變動的。

(四)在害蟲防治上不僅可以考慮人工的加溫與冷藏，對於改變環境利用自然界的高溫和低溫，也應該給予足夠的考慮，例如食糧在貯藏前經過日晒，就是利用自然界熱力防治害蟲的例証。

### (3)溫度對於殺蟲劑、殺蟲効力的影響

(一)影響害蟲本身 例如用燻蒸殺蟲劑防治倉庫害蟲，必須足夠的溫度，才能使害蟲活動，呼吸加速、毒氣易於侵入氣門。

(二)影響殺蟲藥劑 例如烟鹼劑的應用，須在 $21.1^{\circ}$ — $26.7^{\circ}\text{C}$ 的溫度以上，烟鹼揮發力強，殺蟲效果也快。

## 2.濕度：

濕度對昆蟲的影響也很大，有些害蟲必須生活在水中，例如為害水稻的稻根葉蚱 (*Donacia* sp.) 如果稻田冬季乾涸，就可殺死在稻田中越冬的幼蟲。相反的，地下害蟲在長期浸水的地內就難以生存。

濕度也可以影響昆蟲的活動、生長與發育、繁殖及生存與分佈。不同種昆蟲或同種昆蟲在不同發育階段對濕度的要求不一樣。濕度對昆蟲的關係也可以分為適宜、有害和致死等。對於害蟲以外的動物，同樣有其一定的影響，例如粉蠹 (*Tyroglyphus* sp) 在若蟲或成蟲階段，如遇乾燥或其他不適宜環境，則體壁硬化變為僵硬體，可達數月之久。

同樣，濕度對於殺蟲劑的殺蟲効力，也有影響。

例如應用肥皂水殺蟲與濕度高低極有關係。

## 3.光：

光對昆蟲也有重要的關係，但其作用易與溫度的作用混淆、

難以明確區分。昆蟲對光的波長和強度也有適當的要求。有些害蟲如菜白蝶是日出的，有些害蟲如芋葉金蛭螂，在日光強烈時才活動。蛾類一般是夜出活動，但很多可用灯火誘到，這是由于光度的不同。許多害蟲如倉庫害蟲必須生活在黑暗的環境。

簡單的說，光也可以影響昆蟲的活動、生長、發育、繁殖、生存與分佈等。對於殺蟲藥劑的殺蟲効力，在有些情形下也有影響。例如除蟲菊在收穫時不能在陽光下直接曝曬，除蟲菊花應陰乾。

以上三類因素，在自然界中，對不同種的昆蟲有其不同的重要作用，但其作用是互相影響互相連系而起的綜合性作用。例如溫度與濕度常常可以相互影響，而溫度和濕度又受其他因素如光等的影響，尤其光與溫度的影響更不容易分開，一種昆蟲對溫度、濕度、光等有其特殊要求，但其要求是綜合性的，在溫度適合的時候，對不適宜的濕度的適應能力常會大一些，相反的，在適合的濕度下，對不適宜的溫度適應能力也會大一些，每一個因素祇是整個環境條件的一部份，除非某一個因素達到有機體絕對不能忍受的程度，各種有機體對環境的反應是決定于環境因素的總和，不能把各別因素孤立起來下結論。

溫度、濕度及光等因素的綜合作用形成了種種氣象現象如風、雨、霜、雪等，這些現象對害蟲自然發生一定的作用。

#### 4. 風：

風對昆蟲的影響是多方面的，可以幫助一些害蟲例如小麥吸漿蟲的遷移分佈，也可以阻止妨礙昆蟲的活動，由于長期的影響可能影響昆蟲的體軀的構造，在西藏高原由于多風，許多昆蟲無翅或翅退化而不能飛行。達爾文注意到在常有大風的海島上，許多昆蟲是無翅的或翅不發達而不飛行，另一方面有些昆蟲翅很發達能夠抵抗大風，這兩個發展方向都是自然選擇的結果。對於一般昆蟲，風常與熱力及相對濕度共同作用而影響水分蒸發速度，這

對昆蟲的生活有重要的影响。

### 5. 雨：

雨對於昆蟲也有多方面的影响，可以幫助一些害蟲如小麥吸漿蟲的活動，也可以供給昆蟲所需要的水份，相反的，也可能對一些害蟲發生不利的影響，例如暴雨不利於蚜蟲，雨水阻礙蛾類夜出交尾共產卵。

例如過去紀錄說明玉米螟在雨季平均每日僅產卵1.68粒，無雨時則可產14粒。對於東亞飛蝗，多雨的江南氣候可能是限制這種害蟲向南發展的主因之一。

## II. 土壤因素

相當多種類害蟲的生活過程的絕大部份時間生活在土中，例如海叩頭蚱等。許多害蟲一部份時間生活在土中，如麥葉蜂、棗尺蠖等。這些害蟲當然會受土壤的直接影響。土壤更可以影响植物而間接影响取食植物的害蟲。因此，土壤是害蟲主要生態因素的一類。土壤因素與害蟲的關係可作如下的簡單分析：

### 1. 土壤的結構：

土壤結構可以直接影响土中昆蟲的行動，在团粒少的土裡，如果黏粒較多，灌溉或雨後乾燥時變硬，甚至表土發生龜裂現象。這種現象對於有些害蟲在土中產卵、化蛹、移動等都不利，而對於有些害蟲如葡萄根瘤蚜則使它容易到葡萄根部上去寄生。

土壤内團粒的大小和多少，影响土中的水份和空氣含量，也就影响土中的昆蟲。

### 2. 土壤的化学成份：

土壤的化学成份影响植物而間接影响吃植物的害蟲，同時對害蟲也可能有直接的影響。例如在我國為害麥作、牧草等的一種圓跳蟲 *Sminthurus viridis* L. 據在澳洲有人研究其產卵數量與土壤酸鹼度有關，因為這種害蟲在自然情形下不但吃植物，還需要吃土壤，研究証明只吃植物的產卵量僅為吃植物亦吃土壤的四分之一，

吃 pH 值為 6.7 的土壤的蟲子，其產卵量為吃 pH 值 7.45 的土壤的產卵數的四倍。

### 3 土壤的溫度濕度：

一般地下害蟲如蛴螬金針蟲等在土中可以上下移動以調節對溫濕度的需要，秋季下移，春暖上昇，這是由于在不同季節淺土深土土溫不同的關係。土壤中水份的多少，也影響昆蟲在土中的深度。在國內有些地區如綏遠，河北部份農民在金針蟲春季為害麥苗時期，用澆水增加表土水份或中耕減少表土水份迫使害蟲下移，減輕受害的辦法。

以上三類因素也是互相聯系的，例如在土壤中有機質的多少不但影響土壤的化學成份，而且影響土壤的結構和溫度與水份保持能力。

## III. 生物因素

1. 天敵：害蟲在自然界中常有若干的天然敵害，或者是植物，如細菌、真菌以及少數食蟲植物，或者是動物，如原生動物、圓形動物、扁形動物、節肢動物、脊椎動物中的各綱中都有，在幫助減少害蟲上起了或多或少的作用。在生物防治法中再詳細討論。

### 2 種間的競爭：

依照達爾文主義的學說，在自然界裡面，任何一種的生物，都是在使其他的種受到犧牲的情形下而生活的。在需要相同的情形下，不但相近的種，就連很遠的種，也可能發生生活利益的衝突。例如食草哺乳動物與蝗蟲之間就存在着生存競爭。

以上是害蟲與其他生物互相制約的一方面。

### 3 共棲現象：

例如很多原生動物棲息在白蟻的腸中，幫助白蟻消化木材中纖維質，兩者之間的關係是互利的。

### 4 天敵的敵害：

害蟲天敵的本身又可能有其天敵，這對害蟲是有利的。

以上是害蟲與其他生物相互依存的一方面。

#### IV. 營養或食物因素

害蟲對於食料的質和量，在每一個種類都有它特殊的要求。有的害蟲如蚜蟲可以取食多種植物，所謂多食性。有的害蟲可以取食幾種親緣相近的植物，例如菜白蝶的動蟲，所謂寡食性。也有些害蟲祇吃一種植物，例如三代螟在國內祇寄生于水稻上，所謂單食性。因此，害蟲對食料要求範圍的寬廣是不同的，在這方面的生態穩定性和可塑性也不一樣。

不同種的植物對一種害蟲的營養價值常有所不同。在一種害蟲可以吃的多種植物中，有些可供長期食用以維持其生長、發育與繁殖，但在這些不同種的植物，對害蟲的營養價值也還有或多或少的差別。更有另一些植物祇能供這種害蟲的暫時食用以維持其生活，但在這些植物上不能很好的生長發育以完成生活史。有些害蟲在正常食料缺乏時可改食其他食料，有些則適應能力很小而被迫死亡。此外，一種植物在某一地區一年中有一定的生長期，而害蟲也有一定的活動期，有些害蟲在全年生活過程中由于植物的種類有季節性的不同，必須經過一定的寄主轉換。總之害蟲對於食料植物有其特殊需要與選擇，食料的質和量對害蟲生存發展的關係很大。以上所分析的各方面，在我們計劃農作制度的時候，必須加以足夠的注意，對於避免和減輕蟲害，會有一定的作用。

#### V. 人的因素

人類是自然的控制者，以上所述的各類因素，人類都可能加以控制和改變，因此，這是最主要的因素。可是由于過去人們沒有或沒有很好的掌握害蟲發生的規律，在農業發展過程中，無意中造成了許多有利于害蟲發展的條件，促成了蟲災的猖獗例如：

1. 農作物大量集中栽培而沒有配合其他適當措施便利了害蟲的繁殖蔓延。對於人類有經濟價值的植物，當然要大量栽培，這固然對害蟲的繁殖蔓延有利，但是我們可採取適當的耕作制度或其他措

施使得環境在另外方面對害蟲不利來克服這個矛盾。例如農作物的大面積栽培配合了適當的輪作制度，就可以避免或減輕蟲害。浙東一部份農民開山大量種植油桐，由於對原有的一些散生的松、杉、楊梅等樹幹表面粗糙多縫隙的樹木不願砍伐，便利了油桐尺蠖的產卵繁殖為害，如果能廢除這一種混交林的制度，桐林與松杉林間保持適當的距離，情況就不一樣。（周明祥，檀子英，馬同倫 1937）。

2. 引種外地種苗沒有結合良好植物檢疫制度帶入了新的害蟲。

引種外地的優良種籽苗木是必要的，這可能帶進新的害蟲。但是，如果有嚴密的檢疫制度，就可以解決這個問題。

3. 施肥不適當促成了若干害蟲的猖獗。例如種蠅是華北的一種重要地下害蟲，它喜歡產卵在多施未熟有機肥料尤其豆餅、花生餅、芝麻餅等的地裡，如果施用這類肥料，能埋得深一些，在土面三寸以下，受害的程度就可以減輕。

以上所舉的幾個例証，說明在農業生產的經營和發展中，我們應該考慮每一措施對害蟲發生可能有的直接或間接的影響，如果某一措施對害蟲有利，但在農業生產總的利益上是必要的，應該配合其他適當的防治害蟲的措施。

我們研究解決一種害蟲問題，應先充分了解其與環境因素的關係，掌握其發生規律，不但要避免造成有利於害蟲的條件，而且要加強和創造不利於害蟲的條件，這是我們努力的基本方向。

### 三. 害蟲的分佈蔓延與植物檢疫的意義

1. 害蟲的分佈面積及其為害區域劃分的任務

由於不同地區的自然環境不同，各地區害蟲的種類和發生數量就不一樣，同種害蟲在不同地區的發生情況也常常有所不同，換句話說，一種害蟲能夠生存或大量發生為害的地區，由於其對生活條件的特殊要求，往往有它特殊的範圍。一種害蟲的分佈區域，必然

是具有它生存條件的地區，同時，這種害蟲能夠大量繁殖為害的區域，也就是具備其最適合生活條件的區域。

對於農業害蟲的研究，應該了解每一種害蟲的地理分佈，以及它在全地區內的為害程度，從而明確其為害區域。這種害蟲為害區域的劃分，在防治研究工作上是重要的，因為：

1. 明確不同地區農業害蟲的種類與為害程度，根據其在生產上的重要性，可以有計劃有步驟的進行研究與防治。
2. 一種害蟲在某些地區不能生存分佈，在另一些地區能夠生存，但不能大量發生為害，更在另一些區域為害很嚴重，這都是由於環境條件不同的關係。在害蟲的研究防治上，必須與這些環境聯繫起來，以比較研究中，了解一種害蟲為什麼在甲地發生而在乙地沒有發生，或在甲地雖有而為害不大，而在乙地則嚴重的成災，由此幫助分析與環境的關係，掌握其發生規律。
3. 作為擴大農作物栽培面積計劃的參攷，預測在某一地區可能發生害蟲的種類與可能為害程度，從而採取預防的措施。
4. 預見害蟲的可能蔓延方向與地區而採取預防的步驟。

## II. 害蟲擴大為害區域的可能性與方法

### 1. 害蟲擴大為害區域的可能性

如上所述，害蟲有其現有的特殊分佈與為害區域，但這些地區，不能認為是它僅有的分佈區域或為害區域，如果我們不加以注意，它的分佈和為害區域是有擴展的可能的。

一種害蟲現有的分佈區域，當然具有它所需要的生存條件，但這決不是說，祇有這些地區具備了這些條件，具有類似條件的地區可能還有，其所以沒有這種害蟲，是因為害蟲在自然界分佈擴展的過程中遭遇到許多地理上的障礙，如遼闊的海洋，連綿的山脈，一望無際的沙漠，寬廣的江河等，因此限制在原有的區域，如果藉人類或其他因素無意中的助力而克服了這些障礙，它是可能分佈到新的地區去。害蟲到達新的地區後，能否生存發展，

有以下幾種可能：

(1)新的地區與原來生活地區的環境條件不同害蟲不能適應新的環境，因此不能生存。

(2)新的地區與原地的自然條件不同，但害蟲可以適應新的環境，能够生存，但不能大量發展。

(3)新區環境與原有為害區域的條件，相近或不相似，但害蟲對於環境的改變，具備強大的適應能力，則在新區不但可以生存，而且可以大量發展。

現有的分佈地區但非為害的區域，也可能因環境的改變及害蟲的生態可塑性的關係而由分佈區域變為為害區域。

總起來說，一種害蟲的分佈與為害區域，不能認為限于現有地帶，而是有擴大的可能的。這種擴大區域的可能能否實現？或擴大到什麼程度？其關鍵掌握在人類的手中，因此，我們不但要知道一種害蟲現有的分佈與為害區域，還要從害蟲的生活規律、蔓延擴展的方法與途徑以及各地的情况去了解分析，預見其可能的發展，從而採取預防的措施，用人為的方法把害蟲局限于原有的區域，設法予以消滅。

## 2. 害蟲擴大為害區域的方法

害蟲擴大為害區域的方法，可分以下的幾方面：

### (1) 害蟲本身的活動力

(一)飛行：有些害蟲飛行力很大，例如東亞飛蝗，據已有記錄一次不着陸飛行可達十萬公尺。

(二)爬行：如黏蟲，就用爬行的方法遷移為害。

(三)跳躍：如東亞飛蝗的蛹期，跳躍前進。

(四)吐絲：如油桐尺蠖、據周明祥氏等觀察可吐絲藉風力幫助傳播到135尺之遠。

### (2) 自然因素的助力

(一)風，例如小麥吸漿蟲，本身飛翔力不強，但因體小而輕



可藉風力分佈。

- (二) 雨水及水流。例如在四川為害柑桔的中國柑桔實蠅 (*Ettaadacus tsuneonis citri chen*) 幼蟲隨所寄生的果實落下，桔農掃集落果投入河流中，隨水流至下游，因浸水7天祇有50%的死亡，須14天方能全部浸死，如祇在水中4—5天，則很少死亡。這種處理無意中使這種害蟲藉水流的幫助移至下游，取得了擴展的機會。

(3) 人類無意中的幫助

帶有害蟲的作物殘餘物的搬運，附近農家附有害蟲的種籽苗木的交換，對害蟲的蔓延擴大，無意中給予了幫助。

更重要的，隨了國際與國內貿易及交通的發展，農產品的交流及交通來往日趨頻繁，便利了害蟲的分佈。目前許多世界共有性的重要害蟲，如棉紅鈴蟲，許多倉庫害蟲，都是隨同農產品傳播到各處的。

以上各種分佈的方法，如害蟲本身的活動力，風及水流，農作物殘餘物的搬運等，其分佈距離是比較短的，但長期積累起來，也還是十分值得注意。最重要的促成長距離大量分佈的因素則為農產品的交流，這是我們應該注意預防的一個重點。

### Ⅲ. 植物檢疫制度的科學根據與任務

#### 1. 植物檢疫的意義：

所謂植物檢疫，即一個國家或在國內某一個地區，在農產品出入口的地方，設立特殊機構，任用有特殊訓練的植物保護技術人員，對出口進口的農產品加以檢驗，依其有無帶有病蟲害，如帶有病蟲害則注意其種類與數量等情況，殲慮准許輸出或輸入，或加以適當處理後准予輸出或輸入或禁止輸出或輸入。為了減少在進出口岸檢疫的困難以及不必要的運輸費用，有些農產品也可以在產地執行、產地檢驗。

#### 2. 植物檢疫的科學根據：

我們掌握了害蟲擴展為害區域的可能性和方法，認識到農產品的交流是幫助害蟲分佈的重要途徑，就不難了解植物檢疫是為使害蟲局限于原有區域，阻止其擴展為害。從生物的生態因素來分析，另有其重要意義。在自然界中，害蟲與其他生物有其互相制約的關係。一種害蟲在一個生活很久的地區，尤其是原產地，常常有些天然敵害制約着它。當這種害蟲帶到新的地區之後，如果新區具備它適宜的生活條件，或者這種害蟲能夠適應新的環境，由於它在原地的天敵沒有同時帶入，減少了制約它生活繁殖的力量，可能更大量的發生為害，為害程度較在原地更為嚴重。

### 3. 植物檢疫的任務：

植物檢疫制度一方面阻止害蟲的蔓延為害，保障了農業生產，是防重于治的具體措施重要的一環。另一方面，在促進貿易尤其國際貿易上負有重大的任務，因為有嚴密的檢驗制度，可以幫助保證農產品的優良品質，保持高度的貿易信譽，減少農產商品在運輸貯藏期中的損失。而且由於農產商品帶有蟲害不能輸出或輸出後須負擔的賠償損失也可以避免。

### 四. 害蟲的組成與發生數量因變化的環境條件而變化。

環境因素既然是生物生存發展的必需條件，一個地區害蟲的種類與發生數量，必然依這一地區環境的變化而不同。

#### 與自然條件的關係

由於不同地區自然條件的不同，害蟲的組成也不一樣。以水稻螟蟲為例，在中國主要的種類為二化螟與三化螟。根據已有資料的分析與推論，三化螟原產於亞熱帶的錫蘭島，後來轉入我國，向北擴展，但受了冬季低溫的限制，在黃河以北，難以生存，在南方山地稻區，因梯田地勢高，而氣溫較低，三化螟也較少。相反的，二化螟原屬北地性；在國內雖然很普遍，但愈向南方，則愈趨向于高地。因此，在全國水稻栽培區域，東北及華北沒有三化螟，在南部

則平地三代螟多，山地二代螟多。

同種害蟲在不同區域的發生數量，由于自然條件的不同，也大有差別，以二代螟一年中發生世代數而論，在東北南部及華北年生二代，浙江2—3代，台灣3—4代，廣東5代。

即在同一地區的不同季節，由于氣候、植物種類共生長情形等的不同，害蟲的組成也不一樣。以棉作害蟲為例，在棉作生長發育初期，有種蠅、棉蚜、地老虎等初期棉蟲，至棉作生長發育後期，蕾鈴增多，為害棉鈴的盲蝻蠊棉鈴蟲、紅鈴蟲等及為害棉葉的棉大捲葉螟（因發生較晚）又陸續大量發生。

生物因素也可以影響害蟲的組成，鄒鍾琳氏（1935）、在南京研究柞樹幹部的昆蟲，証明有一定的隨從現象。首先發生天牛幼蟲、在柳幹內蛀成隧道，積累木屑與糞便，如此種環境潮濕，則繼生叩頭蚱，如較為乾燥，則生擬地蚱，時期更久，蟲傷樹皮下，更為疎鬆，碎屑更加陳腐，或蟲傷更多，積污增加，由是大蠹、金龜蚱、鍬形蚱的幼蟲及蠟蛾等，均可相繼的發生。又如在儲藏食糧中，也常有明顯的隨從現象。如果糧食很純潔、碎屑少，則一般必然先發生初期性的倉庫害蟲，如米象穀蠹等，經過這些害蟲的為害，糧食內碎屑增加，然後才會發生鋸胸穀蟬長角蚱穀蟬等後期性的倉庫害蟲，因為它們不能吃完乾硬的穀粒。因此，初期性倉蟲為後期性倉蟲造成了發生的必須條件，食糧在儲藏的初期和後期，害蟲的組成就不一樣。

食物因素也有其重要影響，不同種害蟲有其不同的主要食料，由于不同地區作物種類的不同，其害蟲的組成當然不一樣，如果在同一地區主要作物有所改變，則害蟲的組成也將隨之改變。

## II. 農業生產技術的關係

農業害蟲生活于田間，農業生產技術直接影響田間環境，當然會影響害蟲的組成與發生量，例如：

1. 輪作：在江蘇太倉、嘉定、寶山等縣，農民採用棉二年水稻一年

的輪作制，小地老虎不能生活于水田，三化螟祇能寄生于水稻，所以為害都很輕，而在江蘇南通、連年種植棉花，小地老虎為害就很重。

2. 間作：在山東菏澤專區，部份農民有採取棉與大蔥間作的方法，因為為害棉作的薊馬就是蔥薊馬，所以受害特別重。
3. 耕耘：適宜的中耕與秋季或春季深耕，對於害蟲尤其地下害蟲有很大的關係，因為耕耘可以消滅一部分土中或地面的害蟲。在精耕細作的地裡，蟲害就會減輕。
4. 收穫：收穫的方法與時期有時對害蟲也有關係。在冀南唐縣一帶，粟穗螟為害特烈，因為該處山地多，平地少，高粱小米收穫後通常不及時全部脫粒，使穗上害蟲逃避脫粒時壓死的可能性，轉移到安全的地方越冬。棉田不早拔棉稈，有利於棉大捲葉螟的發生，因為末代的幼蟲在越冬前可得到充分的食料。

以上祇是舉例，俟後在農業防治法中詳論。

### III 農業生產組織形式的關係

組織起來，由小農經濟發展到大規模的集體經營，才能够充分採用新的技術，利用農業科學上的一切成就，以輪作為例，很顯然的，必須在大規模的國營或集體農場，才能很好的有計劃實行輪作。只有在大面積的集體計劃經營的條件下，才能充分的運用正確的耕作方法，使主要工作機械化，增加培肥灌溉等各方面的便利，減少害蟲的發生。

### IV 有目的的調整這些變化的方法

在充分了解什麼環境因素對害蟲有利，什麼對害蟲不利，以及害蟲對不利環境的可能反應等之後，就可以在有利於植物生長或至少不影響生產利益的範圍內去改變環境，消滅或削弱有利於害蟲的因素，加強或創造對害蟲不利的因素，達到消滅或至少減少害蟲的目的。具體的方法要看害蟲的種類結合地方情況遵照農業政策而設計選擇，主要的分以下幾方面：

1. 組織起來，逐步加強集體化。
2. 改變大自然的條件：如興修水利，墾荒、造林等等。
3. 改變耕作制度與技術，如輪作、草田輪作制、田園清潔等等。
4. 天敵的保護，利用與培養。

這些問題都在以後害蟲防治法中再討論。

## 五. 害蟲大量繁殖的過程

一種害蟲在某一地區某一時期的大量發生，是建立在多方面環境條件綜合的基礎上，主要的分以下兩方面。

### I. 害蟲多產性及對環境適應性的作用。

害蟲在一定時期內的繁殖速度，根據其多產性（生殖力的大小，發育期的長短及雌雄的比率）以及其後代適應環境而能完成生長發育的數量而定。

1. 生殖力：所謂生殖力，係指一個母體一生中可以產生後代數的多少。在卵生昆蟲，產卵數即為其生殖力，如有多胚生殖現象，則產卵量與每卵孵出蟲數相乘的積為其生殖力。在胎生昆蟲，則每雌可以產出後代數等於其生殖力。一般來說，害蟲的生殖力是相當大的，胎生昆蟲的生殖力較小，但還是較高等動物為大，例如棉蚜、有翅的可產2—25頭，無翅的可產8—45頭。至於卵生昆蟲，產卵少的當然也有，但一般較少的也在50—60粒左右，許多害蟲則更多，例如三代螟每雌可產卵84—117.6—151粒，油桐蠖平均產卵2,249.9粒，最高4,741粒。
2. 發育期：發育期是指一種昆蟲完成一個世代的生長發育所需要的時間，每年發生代數愈多，當然繁殖愈快。有些害蟲生活史較長，例如天牛、金龜蚱、叩頭蚱等有些要2—3年才能完成一代，但這是較少的情形，一般來說，昆蟲的發育期，都是比較短的，多數的害蟲每年至少一代，相當多的種類每年有好幾代，例如在華北黏蟲每年可發生四代，棉蚜可發生二十代以上。

3. 雌雄比率：產卵（或胎生）的任務係由雌蟲担負，雌蟲的比率愈大，繁殖愈快。許多昆蟲雌雄數相近，但也有些害蟲雌的特別多，或一種害蟲在某一種環境條件下雌的特別多，例如蚜蟲在其僑居蚜階段，實行孤雌生殖，全部是雌的，這對它的大量繁殖有很大的幫助。

以上三類因素結合起來，造成了害蟲的多產性，使得害蟲有大量繁殖的可能。但每種害蟲的多產性在相同環境條件下固然有其特殊性，可是隨着環境條件的改變，這些因素必然也有改變。已有的研究結果，證明一種昆蟲的生殖力、發育期、雌雄比率等都是依環境的變化而不同。

II. 適應環境的能力。害蟲不能單依靠其多產性就可以大量繁殖，必需其生出的後代都能或大部能生長發育成熟繁殖才行。也就是說，害蟲必需有適合的生活條件或能夠適應其生活環境才能大量發生。正如李森科學院所指出：「某一種類的數量，基本上不是決定于大的繁殖力，而是決定于能使最多數個體生存的條件」。對於同一組合的環境條件，一種昆蟲的適應能力有其特殊性，但對不同環境的適應能力無疑的是不同的，總起來說，以上所分析的問題的一方面，雖然有種的特殊性，環境條件有其決定性的作用。

環境因素的作用。

首先，環境是一種害蟲能否生存的决定因素，如果一種害蟲得到它所需要的生存條件，或對改變的環境能夠適應以符合其生存，才能生存，至于大量發生，更必須取得適宜的生活條件。正如在前面已分析過的，各種生態因素對害蟲的影響是很大的，以環境對害蟲的多產性的影響為例；在大豆象 (*Byuccus obtectus*)，其生殖力即受溫度、濕度、光等的影響（參看下表）：

| 因素種類  | 溫度 (C°) |      |      | 相對濕度 (%) |      |      |      | 光的強度 (燭光) |      |      |      |
|-------|---------|------|------|----------|------|------|------|-----------|------|------|------|
|       | 13.9    | 27.1 | 34.0 | 25       | 50   | 75   | 90   | 120       | 50   | 15   | 黑暗   |
| 每年產卵量 | 26.6    | 67.0 | 425  | 37.8     | 62.8 | 64.4 | 75.4 | 27.6      | 34.6 | 41.4 | 67.0 |

上述一部份記載數字說明各種自然因素是可以影響昆蟲的生殖力的。不僅如此，環境因素還可以影響卵的孵化%，例如黃脩明氏對大斑粉蛾 (*Pyralis farinalis* L.) 的研究同在 24°C 的溫度下，

| 相對溫度 (%)          | 71—77 | 85—87 | 87—95 |
|-------------------|-------|-------|-------|
| 卵 孵 化 %           | 68    | 86    | 89    |
| 全在 85—87% 的相對濕度下： |       |       |       |
| 溫 度 (C°)          | 15    | 24    | 30    |
| 卵 孵 化 %           | 70    | 86    | 69    |

食料種類的不同可以影響昆蟲的發育期，例如據已有的研究，大吞盜的幼蟲期依食料種類而不同，吃小麥或玉米的 64 日，吃大麥粉的 83 日，吃糙米的 180 日才成熟，但仍未化蛹，吃麵粉的 180 天還很小。類似的例証很多，不能列舉，

生態因素對昆蟲死亡率有很大的影響，非生物因素（氣候、土壤）及生物因素（其他生物，昆蟲的食料）的不利影響，都能引起部份個體的死亡。例如 Komaуков (1937) 氏証明黃地老虎在 20°C 的定溫下，相對濕度在 40% 時死亡率最大，在 80% 時死亡率最小，類此的影響在決定害蟲發生數量的關係上更為重要。

### Ⅲ 害蟲大發生的綜合動力。

根據以上分析，我們就可以了解害蟲能否大量發生決定於害蟲與環境的相互關係，環境條件對害蟲愈有利，則害蟲繁殖愈快，猖獗的程度也愈嚴重。環境條件是可以由人類改變或創造的。這很明顯的指出要解決害蟲問題，必須從生態研究上努力，明瞭促成害蟲大發生的環境條件，用控制自然改造自然的手段，才能得到根本的解決。

## 六、改變自然條件，提高植物的抗蟲性

一種害蟲對於不全種的植物或全一種植物的不全品種為害與否或為害的程度常常是不同的。這種差別是由于植物的種間或品種間抗病性的有無或大小的不同。一個種或一個品種的植物所以能抵抗某一種害蟲，是由于它具備某一種或某一些特性。例如雞腳棉因為葉柄特殊能抵抗棉大捲葉螟（周明祥，1945）葉葉多毛的品種可以抵抗棉二葉葉跳蟬。因此在選種與種者繁殖工作中，應該注意那些品種不受蟲害或受蟲較輕具有抗蟲能力？由于什麼特性能夠抵抗害蟲？在什麼栽培條件下，這種特性能夠穩定並且可能一代一代的加強？這樣，和選種的其他方面的要求結合起來，我們就可能得到理想的品種。而且可以有定向的改變自然條件、提高植物的抗蟲性。



## 七. 統計工作及害蟲損失的估計與預測

### I. 統計工作的意義與任務：

沒有正確的完全的統計數字，就不可能制定正確的完整的工作計劃，如果沒有及時的準確的統計，便不能及時檢查工作效果，因此，統計工作是計劃經濟的根據。

關於害蟲一般的調查統計，如害蟲種類及其發生期與為害程度等，在蘇聯不僅是植物保護工作者應該做，而且農學家及其指導下的直接助手也有這種責任，因此統計更全面更完整。我國過去關於害蟲統計的工作有許多缺欠，方法不統一，數字欠準確，材料不完整，這樣就難以分析，難以比較，難以綜合不能起其應起的作用。無論在害蟲調查，與防治工作上，或在研究試驗工作中，統計工作都有其一定的重要性，我們進行統計工作時，首先要有認真負責的工作態度，同時必須用正確的方法。

在統計工作上，我們當然要注意平均數，因為平均數最能代表總的情況。然而我們不能滿足於平均統計數字，對於最高與最低的數字，應該也加以適當的考慮與研究，因為某一組的數字特別高或特別低，可能有其特殊的原因。以害蟲調查為例，如果某一區的害蟲特別多或特別少，都可能有其特殊的生態原因，以這方面考慮研究也可能得到有價值的參考資料。

統計學是一種專門科學，在這裡不能詳述，現在舉一些例子說明統計的方法對得到正確結論的重要性。例如，在自然狀況下往往同時同地會發生幾種害蟲，目前個別地區個別工作幹部在彙報害蟲發生面積或防治面積時，往往不聯繫具體的總情況分別列表統計，以致造成錯誤，例如某地共有稻田20萬畝，害蟲發生情況如下：

|               |     |
|---------------|-----|
| 發生螟蟲及稻苞蟲的     | 3萬畝 |
| 發生螟蟲及稻蝗的      | 2萬畝 |
| 發生螟蟲及稻苞蟲及稻蝗蟲的 | 2萬畝 |

發生螟蟲的

8萬畝

未發生害蟲的

5萬畝

如果統計表中祇列入稻苞蟲5萬畝，稻蝗4萬畝，螟蟲15萬畝，則被害稻田總面積將為24萬畝，超過實際稻田總面積，事實上發生害蟲的稻田僅15萬畝。假若上表係防治的面積，由於單治與兼治沒有分清，則所報的防治面積，也會超過稻田總面積，在治蟲增產效果的估計上，會發生錯誤。

## II. 害蟲損失的估計：

### 1. 估計的目的：

- (1) 了解害蟲的經濟重要性，作為治蟲計劃的根據。
- (2) 作為不同防治法治蟲效力比較的根據。

2. 估計的方法：首先要選擇樣區，樣區要有最大的代表性，應該採取隨機取樣的方法。例如，在蘇聯常用的棋盤排列法，如下圖：



其他方法如對角線取樣等，也可以適當採用，對具體的估計法分以下兩大類：

(1) 蟲數的估計 害蟲損失數量一般與蟲數的多少成正比，這是一種間接估計。採用這一種方法以前，首先要明瞭害蟲的棲處與出現時期與時刻，斟酌情況選擇估計的單位。

(一) 以面為單位，通常應用於：

(甲) 地面的害蟲，如蝗蝻。

(乙) 土中的害蟲，如螻蛄、金針蟲。

(丙) 植物上群居而不活動的害蟲，如蚜蟲、介殼蟲。

(二) 以容積為單位，如倉庫害蟲。

(三) 以寄主或寄主的某一部份為單位，例如棉鈴蟲以棉鈴為單位，棉紅蜘蛛以棉葉為單位。

(四) 以時間為單位，應用於較活潑的害蟲，如葉跳蟬類。

## (2) 寄主受害的估計

## (一) 根據寄主受害的情況。

根據寄主的受害狀，在估計前擬定輕重的等級與標準，然後依照標準調查記載。例如造成缺苗現象的害蟲如金針蟲、蟪蛄等，可用缺苗距離為估計損失的標準。

以上幾種方法都是間接的，或者比較粗放的，在目前已用過的方法中，最準確的辦法是下面的一種。

## (二) 根據害蟲造成的損失量。

這一方法係蘇聯昆蟲學家伐羅庭 (D.N. Borodin) 于 1926 年所提出，原題是“蘇聯禾穀類害蟲損失估計的方法”事實上也可以變通應用於其他植物害蟲。

具體進行時分以下三個步驟：

## (甲) 損失係數

在試驗地或田間將作物分為兩種處理，一種處理是給植物以人工保護如噴洒有效的殺蟲藥劑，使其不受蟲害，另一處理則任其受蟲害，每種處理至少重複 5 次，記載其產量，根據下列公式計算其損失係數：

$$C = \frac{(S - S')}{S} 100$$

C = 損失係數

S = 未受害作物產量

S' = 受害作物產量

表示的方法：

例：C (棉蚜 / 棉) = 50.

即棉蚜對棉作物的損失係數為 50%

## (乙) 被害株百分率

在被害地取樣調查，調查記載根據下列公式以計算被害株百分率。

$$P = \frac{100n}{N} \text{ (或 } P = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_n)100}{N_1 + N_2 + \dots + N_n} \text{)}$$

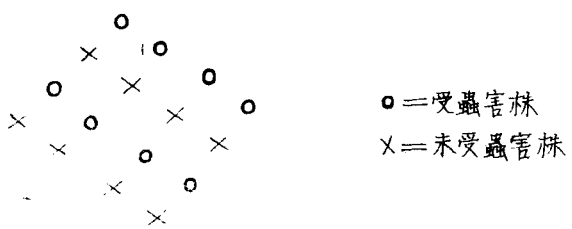
- P = 被害百分率
- n = 被害株數
- N = 調查株數

(丙) 損失百分率

- $L = \frac{C \cdot P}{100}$
- L = 損失百分率
- C = 損失係數
- P = 被害株百分率

從損失百分率，就可以計算損失量。

這種方法應善于體會其原則，靈活運用，如果被害植物全無收穫，則被害百分率即等于損失百分率。這三個步驟也不一定照這樣次序做進行，例如全國小麥吸漿蟲座談會(1952)決定該蟲的損失估計法，係在麥田中取樣，每樣選穗300個，脫離後隨機選出麥粒500—1,000粒，秤其重量，得“b”，在餘下種籽中選健全麥粒500—1,000粒(共上數相同)秤其重量得“a”，則損失% =  $\frac{(a-b)}{a} \times 100$ ，無需分別求出損失係數與被害株%，伐羅度氏法不僅可用于禾穀類並可靈活運用于其他作物，甚至于多年生植物，例如周明祥，柳支英等氏(1937)曾用這個方法的原則，估計油桐尺蠖對油桐造成的損失，具體方法是在桐體中選擇一部份油桐，一部份(如附圖)加以



人工保護使不受油桐尺蠖的為害，另一部份任其受害，到收穫時

分別計算其產量，求出損失係數。被害株百分率則亦用取樣方法調查，最後估計其損失百分率。

### III. 害蟲的預測

害蟲預測的目的是為了預見害蟲的可能發展，這樣就可以有計劃有準備的採取預防的措施。預測的範圍包括害蟲的分佈、發生量及發生期等方面。分佈的預測是預測害蟲的可能擴展方向與途徑、擴展區域，以及到達新區後的生存發展可能性，這對於植物檢疫很重要。猖獗的預測是預測某一地區原有的重要害蟲，在那一年會大量發生，以及對於次要害蟲的發展可能性的注意。發生季節的預測是預測某種害蟲的某一蟲期的發生始期、盛期等等，在這樣基礎上，我們才可以事先對人力物力有充分的組織和準備，能作到治早治少。預測工作主要是根據害蟲大發生所需要的主要環境條件、主要限制條件以及這些條件實現的可能性，這需要做許多有關的詳細研究。預測的準確性依其所根據的資料的準確性而定，氣候預測是一種主要的根據，在目前我們雖然還不能很準確的預測很遠的未來情況，但較近的將來的發展的預測還是比較可靠而且也很值得做的。例如中央農業部于一九五三年三月二十六日發出緊急通知，在四川、安徽、河南等省麥田內小麥吸漿蟲越冬幼蟲密度很大，不久即將蛹化羽化出土，這種預報可使各有關地區充分準備治蟲所需人力與設備，及時的全面進行防治，增加防治的效果。

總結這一個單元所討論的，雖然許多害蟲的繁殖能力和適應環境能力相當強，而且有擴大為害面積的趨勢，但是，害蟲的生存發展是有機體和環境統一的結果，而環境是可以由人類控制的。問題是我們必須充分了解如何去控制自然，改造自然，才能夠最有效地消滅害蟲？要達到這個目的，就要從害蟲的生態方面去研究，了解其大發生的綜合動力，預見其可能的發展，這樣就可以採取適當的措施，貫徹防重于治的方針。

## 第七章 害蟲防治原理

### 一. 害蟲防治原則、方針和任務

害蟲防治的科學根據就是建立昆蟲生態學的基礎上，昆蟲生態學的任務在前一章裡面已經明確的指出：就是研究害蟲共生活條件相互關係的規律，所以害蟲防治的原則就是從它發展的規律中，尋找出對害蟲生長、發育和繁殖最優良的條件與最惡劣的條件，結合農業技術與其他的方法，找出它的弱點，控制對它有利的條件，發展對它不利的條件，而達到防治的目的，在這一種的原則基礎上，已經說明了防重于治的方針，事前的防範，不使蔓延擴展，是最有效、最基本的辦法。

我們主要的任務就是配合國家建設、和農業生產的要求，以科學理論的根據來控制或消滅害蟲，保證農業生產的豐收。保證農業生產豐收的因子和條件是多方面的，害蟲防治也是其中重要的一環。同時我們整個國家的發展是有計劃、有步驟的穩步前進，所以害蟲防治的工作也必需配合國家的需要有計劃有重點的解決害蟲問題，如解放以來農業增產以糧棉為主，害蟲防治的工作也是以糧棉害蟲為重點，1953年，菓樹和蔬菜害蟲的防治，也將被提到主要的地位。同時在這些作物中，害蟲的種類也很多，我們也是有重點的分別最重要與次要的種類有計劃、有步驟的進行防治，這也就是說明了，只有在這種有計劃、有組織、有重點的原則下才能够完成我們的任務

### 二. 植物保護設施的類別與本質

1. 植物保護設施的類別：農作物害蟲防治的方法是多種多樣的。按與應用的技術，所有的防治法可區分為下列六個基本的類別：

1. 農業防治；
2. 生物防治；
3. 物理防治；
4. 機械防治；
5. 化學防治；
6. 植物檢疫。

由於農業條件，作物及害蟲的特異及其發育條件共行為的特性，上述的任何一種方法是具有其特殊的作用共意義。但是為了更好地完成植物保護的任務，保護作物免受傷害，並消滅害蟲發源地，保證豐產；我們就不能僅僅只依賴一種方法共害蟲作鬥爭，而是要綜合它們，擬定系統的設施辦法，進行防治，只有這樣，才能更好的完成我們植物保護的任務。

II. 植物保護設施的本質：應用於保護植物防治害蟲所有的方法，就其效用本質的原則，可以歸納為如下的四個主要的方面：

1. 改變昆蟲組成種類：改變昆蟲組成種類，首先必要的方法是制止新的害蟲種類從其他國家輸入，或限制其傳佈到我國的境界。這就是害蟲檢疫措施。在另一方面要輸入并馴化有益昆蟲或其他生物來減少原有害蟲的數量，這就是生物防治方法。改變生物組成種類質量的變化，必然引起數量上的變化，並且逐漸的排除有害的種類而縮小它分佈面積。所以第一個原則，可以稱為有計劃的改變生物組成的質量共數量。

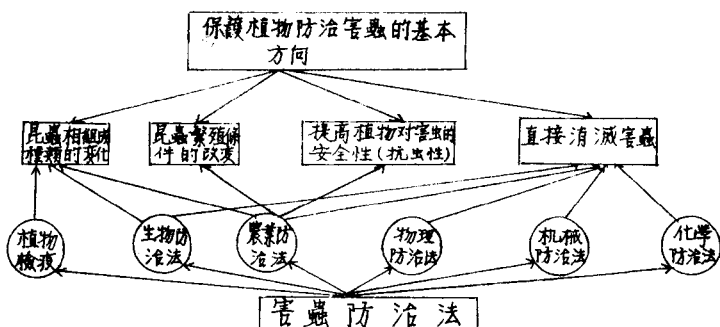
2. 改變昆蟲營養以及繁殖共發育的條件，使其不利於害蟲或有利於益蟲：這個任務的實現，可應用一系列農業技術設施共組織的方式，例如選種，雜交，輪作休耕等等，應當從植物本身或取食植物的昆蟲方面去考慮。前一章已經指出，害蟲的大量繁殖，必需具有此種害蟲營養、繁殖共發育的優良條件，如氣候、小氣候、食料以及此種害蟲的天敵活動很少的結果。

我們還不能控制氣候，但是我們現在已經能用一系列的農業技術去顯著的改變小氣候，同樣的也能改變植物種類，使昆蟲不能獲得適宜的食料等等，而達到防治害蟲的目的。

3. 提高植物對害蟲的安全性（抗蟲性）：運用輪作劑可使害蟲共植物分離，調節播種期也能顯著的減少害蟲的損失，利用選種，我們可以選出或從新創造那些不受蟲害或對蟲害較為安全的植物種類。

4. 直接的消滅害蟲：主要的是應用化學的，物理的及機械的防治法，此外也可以運用生物防治法，以及某些農業防治法如施肥，耕耘，田園清潔等等。

上述的植物保護設施的類別與本質相互的關係可以下面的圖解來說明：



害蟲防治法的基本方向分類圖解

### 三. 防治害蟲的主要方法

1. 農業的防治法：就是合理調整一般農業栽培上或管理上的技術來避免或消除害蟲的方法。例如適當的輪作制度，播種期的改變，耕耘，灌溉與排水，施肥，收穫方法的改良等。從這些農業栽培或管理的技術的改良去加強或創造對害蟲生長，發育和繁殖最不利的條件，在最能滿足作物的要求或至少不影響作物生長發育的原則上來調整某些耕作技術，而達到防治害蟲的目的。

1. 組織經濟與農業技術的設施及其農業生物學原理對害蟲防治的關係：

(1) 組織經濟：在農業防治法中，首先應當指出的就是一個國家的社會制度和經濟制度對農業建設以及植物病蟲害防治的工作上是起了決定性的作用。在舊中國農材生產力沒有解放生產資料是掌握在少數統治階級的手裡，農民生產情緒異常低落，就



是增加了生產，除了給統治者多得些利潤與剝削之外，農民本身是得不到好處的。農民對病蟲害防治的工作是不關心的，防治了害蟲，增加了產量，農民是得不到好處的。同時在舊中國農民經濟是一種極其散漫與落後的小農經濟基礎，阻礙了農業生產力的發展，在這種小農經濟基礎上，就不可能很有效的結合農業技術上的設施來防治病蟲害，例如大面積輪作制度，水利墾荒等等，就不能實現，不但如此，就是用其他的方法如藥劑防治等也不可能收到最大的效果，因為你治，他不治，你要這樣他偏要那樣，各人有自己的打算，至於合理使用勞力，大規模使用藥劑治蟲那更談不上了。解放以後整個社會制度的本質與過去不同了，生產力得到了解放，農民生產情緒是空前的高漲，迫切需要技術，農民經濟由散漫與落後的小農經濟走向集體化，是有組織、有計劃的經濟制度，這個巨大轉變給社會主義農業建設工作奠定了基礎，在舊社會中農業生產技術上行不通的辦法，在新社會裡是完全可以實現的，在害蟲防治工作上，也是如此，從這裡我們更可以體會到，為什麼有一些辦法或制度在資本主義國家裡是辦不到的，而在社會主義國家裡是完全可以做到的，例如蟲害問題在資本主義國家裡就不可能做到徹底的防治，在社會主義國家裡就可以做到，其理由就在此。這也就是說明了社會主義制度較資本主義制度的不可比擬的優越性。

(2) 農業技術的設施及其農業生物學原理對害蟲防治的關係：

(一) 輪作：就是在同一田地上、在一定的時期中，有計劃的輪流種植不同種類作物的耕作制度，連年種植同一作物於同一田地上，單從作物本身的生長和發育上來說，就是極不合理極不科學的，而且這種連作制度，無異給某些害蟲在生活上一些有利的條件，所以實行正確的輪作制度，一方面可以不斷的増加土壤肥力，促進作物生長，增加抗蟲力提高產量，

另一方面它改變了自然環境，限制了原有嚴重害蟲的生長、發育和繁殖，或由於這種的改變，使得原有的某些害蟲根本不能生存，實際應用上的例証很多，例如前面所講過的，棉棉輪作，可以防治小地老虎對棉花的為害，就是很顯明例子。但是有計劃的大規模實行輪作制度，只有在社會主義農業集體化的基礎上，才能够實現。

(二)播種期的變更：適當調節作物播種期的早和晚，就可以避免或減輕害蟲的為害。播種期的變更，當然要在不妨礙作物產量的原則上來進行的。例如提早播種棉花，可以減少棉大捲葉螟的為害，因為早播的棉花，結桃早，棉鈴吐絮也早，在棉株結桃吐絮之後，縱然棉葉再受害，但影響產量不大，如果棉株在結桃吐絮之前，棉葉大量受害，勢必影響產量。相反如果適當延遲作物的播種期對其他某些害蟲，也可以收到同樣的效果，如冀東一帶採用適當的延遲春麥播種期可以避免麥搖蚊的為害，因為麥搖蚊幼蟲是為害種籽的，早春土溫較低，早播的麥粒在土中發芽生長較慢，麥粒受害的機會極大，如果適當的遲播，土溫較高麥粒在土中發芽生長較快，麥粒發芽，麥苗出土之後，可以完全不受此蟲的威脅了。如果在同一種作物上，同時有幾種害蟲，當我們運用調節播種期來防治的時候，可能某一種播種期對其中的某種害蟲是不利的，但同時對其他某種害蟲反而有利的，這個時候我們應當以這種作物的最主要的害蟲為對象來決定，所以在具體實施中，必需結合作物生長發育的需要與各種害蟲生活規律，作全面的考慮。

(三)耕耘：耕耘是作物栽培上重要作業之一，耕耘可以促進土壤分化作用，增加肥力，保持土壤水份，增進團粒結構。而且這種操作對於大部份生活在土中的害蟲，或某一個蟲期生活在土中的害蟲是不利的，因為耕耘之後改變了害蟲原有的

適宜生活環境。如因耕耘改變了地濕土濕，或因耕耘將害蟲曝露在土面為天敵及其他自然因子所消滅，或因巢穴被毀而不能越冬，或深埋土中而不能孵化或羽毛，同時在作物生長時期中實行中耕還可以鏟除田間雜草，毀滅許多害蟲棲息或蟄伏的場所，因此我們可以適當的調整耕耘的時期、次數、深度而達到害蟲防治的目的。

(四)施肥：肥料的種類與施用得當與否，不但對作物本身關係重大，同時可以影響某些害蟲的繁殖與發生，例如施用沒有充分腐熟的有機肥料，如豆餅、芝麻餅等，而易引起了種蠅的發生，1951年華北各地棉田曾因此受到重大的損失。水稻常因多施氮肥而容易招致稻飛蟲的為害，肥料如施用不當除了直接影響害蟲的繁殖與發生，另一方面它可以影響作物生長健旺與否，一般的說，生長健壯的作物，抵抗害蟲侵害的能力較大，施用過量的氮肥，促進作物徒長軟弱，容易招致蟲害，所以適當的施肥，可以避免或減輕害蟲的為害。

(五)灌溉和排水：在水源便利的地方，利用灌水消滅害蟲，効力極大，如水稻秧苗時期，由於灌水能限制螟蟲及其他害蟲的發生，凡土中害蟲如蠅蚱、螞蟥、金針蟲等均可利用灌水的方法來驅除或消滅之，相反的也可以利用排水方法消滅水棲害蟲，例如前面所講過的稻根葉蟬的防治，就是採用稻田排水的方法。

(六)收穫方法的改良：作物收割時方法的改進，對某些害蟲的防治具有重大的作用，如大部份的三化螟蟲的幼蟲是藏匿在稻莖中，準備越冬，在收割水稻的時候，採用齊泥收割，脫粒之後，再將稻莖適當的處理，就可以消滅那些藏匿在稻莖中的三化螟的幼蟲，同時適當的提早作物的收穫期也可以避免某些害蟲的為害，例如在廣東閩南提早水稻收穫期避免粘蟲的為害。稻田排水之後，粘蟲侵入稻田為害，如果適當的

提前收割，就可避免此蟲為害。

總之農業防治法的基本精神就是在最能滿足作物需要或至少不妨礙作物產量基礎上適當的調整或改變農業栽培或管理上的技術而達到防治害蟲的目的，同時作物種類不同，生活條件上的需要也不同，害蟲種類不同，它們生活習性也不同，不可能採用一種方法，對所有的害蟲都是有效的，因此在實際應用的時候，必需結合實際情況，全面考慮問題。

2. 草田耕作制：所謂草田耕作制對害蟲防治的作用，包括不斷的提高土壤肥力，提高作物的產量，以及畜牧業組織飼料基地，和提高生產率的多種正確的農作制度，也可以說是一系列彼此互相聯繫而互相依存的農作方法。蘇聯于1948年10月20日訂了一個龐大的改造自然的計劃，草田輪作制是這個計劃的一部份，結合植物防風林，建築池塘及蓄水庫來和乾旱作鬥爭，以爭取年年豐收。作物為什麼要輪作，在前面已經講過，在這裡我們所要討論的是草田輪作制度對病蟲防治的作用，首先應當指出的就是正確的草田輪作制能消除田間雜草，在蘇聯就是採用混種多年生牧草，如苜蓿和荻麥混種，在清除田間雜草方面最有效果，清除田間雜草可以消滅某些害蟲蟄伏的場所。同時輪作中病蟲害的傳播，也隨輪作而定。親緣作物，多有同樣的蟲害，因此在輪作中，這些作物不能一個緊跟着一個播種，尤其是同一種作物，不能連種兩次或兩次以上，如果這樣，則雜草增多，害蟲繁殖迅速，同時親緣作物不能排列太近，作物離開以前栽培過的地方愈遠，則受害蟲的損失愈少，某一作物回到第一次播種的地方，不能早過3—5年。為的是使遺留田間的害蟲，由於缺乏它發育所需的寄主而死亡。從上面所指出的事實都說明了草田輪作制對害蟲防治工作，具有極重大的作用。

II. 植物抗蟲性問題：就是利用植物的抗蟲性來防治害蟲。

1. 農作物品種的抗蟲性及其估計：抗蟲性是一種農作物品種對某

一種害蟲的為害所具有的抗拒能力，它一般是由於形態上和生理上的特殊性狀，或植物體的特殊化學成份而表現的抗蟲能力。我們可以根據這些特性，應用選種的方法來得到具有抗蟲性的品種。這也是害蟲防治上的一個重要方向。

(1) 形態性狀：是指植物在形態或構造上所具有不適于害蟲生活為害的特殊性狀如表皮種皮的厚薄、表面的粗糙或平滑、茸毛之有無或疏密等。

(一) 茸毛：中國試種過的一種陸地棉 (Cambodia)，莖、葉和苞都密生茸毛，所以能抵抗棉葉跳蟬的為害，蔣書楠曾試驗過，茸毛長的棉花品種，可以抵抗棉葉跳蟬的產卵。

(二) 葉、穗的形狀：如雞腳棉的葉子凹裂很深，不適于棉大捲葉螟捲葉為害，又如散形穗的高粱，可以避免粟穗螟的綴穗為害。

(三) 穀穎的緊度：小麥吸漿蟲不喜歡產卵在長芒和外穎及莖穎緊閉的麥品種。

(四) 表皮的厚度：表皮厚的甜菜能抵抗甜菜葉跳蟬的為害。

(五) 表皮的顏色：棉象蚜歡喜為害綠葉棉花，而褐紅色的棉葉受害極輕。

(2) 化學成份：植物本身的酸、鹼度和特殊的化學成份，如單寧、蜜腺等與抗蟲性很有關係。

(一) 酸度：根據研究報告，很多種植物，酸性強者，對害蟲的抵抗力也強，如柑橘對於粉介殼蟲，無花果對介殼蟲以及葡萄對於根蚜，凡酸度高者，抗蟲性都強。

(二) 蜜腺：如高粱、玉米穗子蜜腺多者，受蚜蟲為害也較重。

(三) 單寧：據研究報告非洲的可可樹，含單寧少者，受烟草粉蛾 (*Ephestia elutella* Hb.) 的為害很重。

(四) 某些醇類：如台灣有一種柏櫟和柏樹，因含有三萜醇 (Sesquiterpene alcohol)。而能抵抗當地白蟻的為害。

(3)生理性狀：植物在生理上所具有的一些特殊性狀，對於某些害蟲常有抵抗的能力。

(一)成熟的早晚：如長江流域的水稻區，早熟的水稻品種受三代螟為害很輕，晚熟品種受害極重。

(二)生長健旺：如生長健旺的玉米，可以抵抗黑蜻蝶的為害。

(三)生長發育的快慢：如夏季品種的蘋果，因為開花時期特別早，而避免了象蟬幼蟲的為害。因為當害蟲發生最多共為害最烈的時候，它開花的時期已經過去了，花已凋謝了。

上述的這些植物的特殊性狀，在具備它所需環境條件的情況下，是時常存在的，而這些性狀對於某些害蟲是具有抗蟲性的，因此在植物選種的過程中，對於能抵抗當地某種害蟲的抗蟲性狀，應當加以認識、估計和利用。我們如何認識、估計和利用植物的抗蟲性呢？首先要指出的就是一種植物品種的抗蟲性是依害蟲的種類而有所不同的，這也就是說植物的某種性狀，對於甲種害蟲具有抵抗性，而對乙種害蟲就沒有這種作用，甚至于有相反的結果，因此對於植物抗蟲性的認識和估計，應該事先了解害蟲的生活習性為害方法，再觀察和研究這種植物是否具有對這種害蟲的生活共為害方法不適或不利的特殊性狀，另一方面我們也可以從田間實際觀察着手，為什麼同一種而不同品種的植物對同一種害蟲受害的程度有輕重的不同，受害輕的是由於什麼原因？從這方面都可以幫助我們來認識估計和分析植物的抗蟲性，上面所講過的雞腳棉對於棉大捲葉螟的抵抗能力是很好的一個例子，棉大捲葉螟是捲葉為害，雞腳棉之所以能抵抗它的為害，正是由於它凹裂極深的棉葉不適於棉大捲葉螟的為害習性要求所致。

2. 抗蟲性現象及其生物科學的理論基礎：植物抗蟲性的現象是具體表現在這種植物是否能抵抗某種害蟲為害共受害輕重的程度上，可以分為下列三種不同的情況。

(1)避免：植物由於某一些特性，避免害蟲的侵害，如夏播的晚

玉米可以避免玉米螟的為害；就是植物的某一個時期，避免與某種害蟲的為害期相遇。

- (2) 抵抗：植物由於某些特性抵抗害蟲的侵害，如堅硬的表皮，莖葉的茸毛，特殊的化學成分等，使害蟲不能來侵害它。
- (3) 生長狀而健旺：表現在受害輕重程度上的不同，如分蘗力很強的水稻品種受螟害較輕。

植物品種抗蟲性的生物學理論基礎就是說植物的抗蟲性是由於植物品種具備某些不適合害蟲生活需要的特殊性狀。這種現象是由於植物本身為着求得繁殖與生存與生活環境不斷矛盾不斷統一而得到發展的具体表現，我們人類可以掌握生物發展的規律，運用農業栽培上的技術來加強或發展植物品種所具有的這些特殊性狀，使它有定向，向符合人類意志的方面發展，而達到防治某種害蟲的效果。

中國過去對植物抗蟲性的工作做得很不够，成就方面也少，實際上植物抗蟲性在害蟲防治上是具有同等重要的意義，這也是我們今後應當努力的一個目標與方向。

Ⅲ. 生物的防治法：就是利用有益生物來控制或消滅害蟲的方法，在自然界中，生物一方面是互相依存，而另一方面是相互制約。對人類直接或間接為害的害蟲在自然界中也是經常的受它天然敵害的侵襲，我們可以利用人工的方法來引進、飼養或保護這些害蟲的天然敵害，而達到害蟲防治的目的。

1. 生物防治法的種類：利用生物防治害蟲，可以分成病原生物の利用，益蟲的利用和其他有益動物的利用三方面。如何利用上述的生物來防治害蟲，以及實際應用時所應當注意的事項，簡單的分別介紹如下：

- (1) 病原生物の利用：所謂病原生物，不外乎細菌、真菌、病毒和原生動物四類，這些病原生物對害蟲的感染的可能性和致病的能力各不相同，在實際應用的時候，必需嚴格選擇，對於有

間的因子應該詳細分析。

(一) 注意事項及步驟：

(I) 尋找致病最重要的病原：在利用病原生物防治害蟲之前，首先我們應該從已發病致死的害蟲身體上分離並鑑定病原的種類。

(II) 病原寄生的專一性：我們希望得到一種病原生物是具有高度的寄生專一性，有的病原生物只能寄生許多種動物，這樣就分散了它寄生的力量，對某一種害蟲來講它被寄生的機會就會減少，在應用的效果上說一定是低的。

(III) 寄主的免疫性：寄主的免疫性直接影響病原菌寄生的能力，我們希望寄主的免疫性是低的，同時我們更可以用人為的力量促進病原菌的感染能力或減低寄主的免疫性。

(IV) 研究病原生物感染的途徑與方法：病原菌傳佈的方法很多，有的隨寄主的排洩物或身體的表面傳佈到寄主所到的地方，有的可藉着風力、水力將病原菌傳佈到更遠的地方，而寄主受感染的途徑有下列四種主要方式：

(甲) 病原生物附着于害蟲的食物上，害蟲取食時而受感染。

(乙) 由于共帶病的害蟲直接接觸而感染。

(丙) 病原生物由某部份傷口侵入。

(丁) 由害蟲體軀保護能力較差的部份侵入，如昆蟲的氣門、關節膜等。

(V) 研究影響傳病與致病的因子：例如：

(甲) 適宜的氣候：病原生物傳病與溫濕度的關係非常密切，一般在溫暖而潮濕的條件下，傳病的可能性較高。

(乙) 寄主最容易受感染的時期：——寄主的各個不同生長發育時期，受感染的能力有顯着的不同，在實際應用上，應當選擇寄主最易感染的時期來散佈病原。

(丙) 病原生物培養的方法：——培養病原的培養基能影響病原



致病的能力，不適宜的培養基使致病力減退。

(二)病原生物利用的實例：細菌與真菌的利用（其他病原生物不在此地介紹）。

(I)細菌：1879年蘇聯昆蟲學家米契尼柯夫И.И.Мечник KOB *bl* M發現一種甲蟲的幼蟲病死，從它的屍體中分離出桿菌，給利用細菌防治害虫 開闢了途徑，1911年D'Heyelle在墨西哥發現墨西哥蝗蟲(*Schistocera pallens*)群體中發生劇烈的傳染病，從得病蝗蟲的消化道中發現半球桿菌(*Coccobacillus acridorum*)。

後用美國蝗蟲活體培養，先將細菌注射到健康的活蟲體內，待發病後，抽取受病蟲子的腸液，再注射于另外的健康蟲子體內，結果被注射的蝗蟲在三小時之內即死亡。最後利用人工培養來大量培養這種半球桿菌。所用的培養基是：

|            |           |
|------------|-----------|
| 腺(Peptide) | 5克        |
| 肉汁         | 5         |
| 鹽          | 5         |
| 水          | 1000 C.C. |

經過10—18小時培養之後，就可以用這種培養基的稀釋液噴撒在作物上，使蝗蟲感染而死亡。

1912年曾普遍進行防治，收效很大。

(II)真菌：早在1835年，法人即發現家蠶被真菌寄生致病，寄生在昆蟲的真菌大多是藻狀菌和囊子菌兩大類，在中國真菌寄生在昆蟲體上很早就有記載，古書上所說的“冬蟲夏草”就是鱗翅目幼蟲被真菌所寄生的現象。在美洲南部柑橘區曾用棕菌(*Aegerita woberi*)，紅菌(*Schersonia aleyroclis*)，和黃菌(*A. goldiana*)的孢子噴射在樹葉上來防治柑橘粉虱(*Aleyrodes citri*)，在夏季溫暖潮濕的氣候條件下施用，效果很高。

(2) 益蟲的利用：以蟲治蟲在生物防治中是比較重要的，實際的應用和成功的實例也較多。

(一) 益蟲的種類：

(I) 捕食性的昆蟲：如瓢蟲、蚱蜢等。

(II) 寄生性的昆蟲：如各種寄生蜂、寄生蠅等。

(二) 利用益蟲的方法：

(I) 從外地引進益蟲：在生態學部份曾經講過，由於農作物品種及農產品交流，而植物檢疫制度還不健全的時候，常會將某種害蟲隨着植物或農產品的輸入或輸出而帶到新的地區，這些害蟲到了新的環境之後，因為失去它們原有天敵的制約，常造成重大的災害，如果我們能把那些害蟲在它們的原產地的天敵引進，常可以解決這些害蟲的問題，這就是說明了為什麼我們要從外地引進益蟲的理由，當我們來引進一種益蟲的時候，我們應相當注意

(甲) 地理條件：一般在海島，或由於山脈江河的阻隔而成的局部大陸上，比較容易成功，而在一望無際的大陸上而作物栽培又不集中的條件下，困難較多。因為海島氣候較溫暖而潮濕，面積小，植物相當簡單，動物種類也較少，益蟲尋找寄主的機會較多，所以成功的可能性比較大，如果在大陸上而是大面積栽培同一種作物時，由於寄主的集中栽培，在這種條件下引進益蟲，成功的可能性也較大。

(乙) 益蟲本身的條件：我們希望引進的益蟲，

(A) 食性或寄生性要專一。

(B) 對新環境的適應能力要強。

(C) 繁殖能力強大。也就是說產卵多，生長發育快，繁殖適期要長等方面。

(D) 沒有重複寄生的現象。就是益蟲沒有再被其他天敵的

侵害現象。

(E)生活史要與寄主相配合：就是說益蟲寄生的時期要與寄主被寄生的時期相吻合。這樣才不致於使益蟲因為找不到寄主的適當蟲期而死亡，例如卵寄生蜂，它成蟲出現時，一定要正好配合上寄主產卵的時候，否則將會因找不到寄主而死亡。

(丙)輸入益蟲的步驟：

(A)害蟲原產地的探求：在輸入益蟲之前，首先是尋找益蟲，根據害蟲輸入的理論，我們應從害蟲原產地去探求益蟲，所以要尋找某種害蟲的天敵，先應鑑定這些害蟲的種類，調查它的分佈，及其在各地為害的情況，應當從這種害蟲為害不嚴重的區域去找它的天敵。如果這種害蟲是一新種，它的分佈及為害情況記載很少，那麼只好從它的近緣屬種中去找它的原產地。

(B)工作地裏的選擇：工作地裏的氣候，以及作物栽培的情況應與害蟲或天敵原產地環境條件愈近似愈好。

(C)找出最主要的天敵：一種害蟲常會被許多天敵所寄生或捕食。其中最主要的是那幾種，再根據益蟲本身所能具備的我們所希望的條件，來決定我們要輸入的種類。

(D)運輸：種類決定之後，即可進行大量採集將它運回，在運輸的過程中，應冷藏運輸，或利用益蟲的休眠時期並降低溫度，普遍保持45°F的冷藏方法，以便減少它的活動，如果不在休眠期，並需準備足夠的途中食料，運輸應直接和迅速以減少途中的時間，以免在途中死亡。如可能採用飛機來輸送。

(E)收納及檢驗：天敵達到目的地之後，應立刻檢查在運輸中的情況如死亡的情況，食糧是否充足，有無逃走等情況等。檢驗的工作在隔離的環境下進行，以免飛逃。

(F)人工飼養： 驗收之後，立即轉移到飼育室飼養，使它逐漸能在新環境中能適應。

(G)發放： 經過大量飼養及繁殖之後，就可在田間發放，發放時應考慮到發放的時期和發放的蟲期，例如用澳洲瓢蟲防蟲柑橘吹綿介殼蟲時，發放瓢蟲幼蟲的效果不如成蟲為好。

(T)益蟲利用的實例： 利用益蟲防治害蟲的工作，世界各國已做得不少，其中有的是成功的，也有是失敗的，如美國加州柑橘栽培區域受吹綿介殼蟲為害極其嚴重，1888年A. Koebele氏從澳洲引進澳洲瓢蟲 (*Rodolia cardinalis*) 而解決了吹綿介殼蟲的為害，1920年新西蘭從美國輸入一種小蜂 (*Aphelinus mali*) 而防治了華萊薊蚜的為害，日本也曾用同樣的方法引進此種小蜂來防治華萊薊蚜。中國曾于1933年由任明道先生到台灣引進大紅瓢蟲 (*Rodolia* sp.) 到浙江的黃岩、溫州防治柑橘吹綿介殼蟲。

(II)利用本地的益蟲： 一個地方的害蟲是經常受到當地天敵的寄生或捕食，我們也可以用人為的力量來保護或繁殖當地的害蟲的主要天敵，而達到防治害蟲的目的，方法有下列三方面：

(甲)人工保護。 我們在消滅害蟲工作當中，時常無意的也會把這些害蟲的天敵殺害，例如水稻三化螟蟲的卵寄生蜂常因毀滅螟卵時同歸于盡，過去曾提倡採卵治螟，將螟蟲卵塊採下燒埋，無意中同時燒毀了很多卵寄生蜂，所以我們應當利用寄生蜂保護器，將採下的螟蟲卵塊放在保護器中，讓螟卵孵化，幼蟲因得不到所需要的食料而餓死，但是卵內寄生蜂可以羽化飛出保護器到田間再行寄生。同時使用藥劑治蟲的時候，也應當注意到天敵問題，在實際工作

中已經有不少的事實証明了，當使用某種藥劑防治某種害蟲的時候，同時這種藥劑也殺死了他種害蟲的天敵而引起的猖獗為害，例如使用 DDT 時，往往殺死瓢蟲而引起蚜蟲的猖獗。

(乙)人工繁殖：用人工的方法創造或加強對本地益蟲有利的生活條件，使其能大量繁殖來消滅它的寄主。

(丙)人工分佈：用人為的力量，幫助益蟲擴展分佈的面積，加強它尋找寄主的机会與可能性。

(3)其他有益動物的利用：除以上所述病原生物和益蟲之外，還有許多種類的動物是捕食或寄生許多害蟲的，捕食性的動物如鳥類、兩棲類（青蛙、蟾蜍）、爬蟲類（蛇、蜘蛛）、魚類（柳條魚）和哺乳類（蝙蝠），寄生性的動物如壁蝨類、扁形動物、圓形動物等等都是許多害蟲的天敵，其中比較重要的是鳥類和兩棲類，我們就此兩類略作簡單的介紹，其餘的從略。

(一)鳥類：鳥類的食性，除幼雛外（幼鳥普通是肉食性多）可分為：肉食性，（專食動物，主要是昆蟲）植食性和雜食性（可以吃植物也可以吃動物的）三大類。一般來講鳥類的食料有 70—80% 是昆蟲。有的完全是以昆蟲為食，如啄木鳥等。因此鳥類對消滅害蟲是很重要的，如何利用有益的鳥類來防治害蟲呢？可以分成下列兩個方面：

(I)野鳥的保護：如狩獵法規的製定，規定獵的時期，那些益鳥是不能打的，大規模的造林，使益鳥有棲息的場所，在樹林中給予合適的巢箱種種方法來保護益鳥。

(II)家禽的利用：利用雞、鴨消滅害蟲實例很多，例如飼放鴨群到稻田吃稻蝗，有人趕鴨群到田地上吃油蔕，同樣的有許多農民曾用雞來啄食從棉籽出來的紅鈴蟲，在治蝗中有些地方老鄉利用雞群消滅蝗蝻等等。

(二)兩棲類：蛙和蟾蜍的食料主要的是昆蟲，根據柳支英、程淦

潘在浙江附近解剖蛙類分析它們食料的結果：在 Rana limnaea 蛙的胃中 70% 是昆蟲，另一種蛙 Rana omacalata，胃中 74% 是昆蟲，其中 50% 是害蟲 20% 是益蟲，30% 是其他物質。所以有許多地區是禁止捕殺青蛙的。

## 2. 蘇聯在生物防治上所作的工作和成就

1879 年 И. И. 米契尼柯夫 (Мечников) 第一次利用細菌接到雜穀金龜子幼蟲的體內，他按照微生物和害蟲作鬥爭的方法在田間和實驗室內進行試驗。1883 年 И. М. 克拉辛尼斯基 (Кросилуцки) 和 В. П. 波斯別諾夫 (Поспелов) 院士繼續在這些方面作了許多工作。在大革命以前用寄生昆蟲和害蟲作鬥爭的研究已經有相當的成就。Н. Н. 索柯樂夫 (Соколов) 和 И. В. 華西里葉夫 (Василев) 二氏研究并實際利用黑卵蜂 (Microphanurus simestriatus) 來防治楸背蝨 (Eurygaster integriceps)，拉迪斯可夫 (Ладиско) 氏曾利用赤卵蜂 (Trichogramma) 防治蘋果食心蟲 (Laspeyresia pomonella) 的試驗，由于以上學者的工作，打下了生物防治的基礎。

十月革命以後，生物防治的工作有更大的發展，由于植物保護研究機關，及許多學者的研究結果獲得了兩種本地的卵寄生蜂，即黑卵蜂 (Microphanurus simestriatus) 和赤卵蜂 (Trichogramma eranesceus)。後者能寄生於地老虎等 84 種蛾子的卵，在 1935 年蘇聯曾經用赤卵蜂消滅某些害蟲的卵達 40—90%，因此保證了作物的產量。

在蘇聯南部地方蘋果遭受一種蘋果蚜蟲嚴重為害，蘇聯利用輸入益蟲 馴化寄生的方法，解決了這個害蟲的問題。蘋果蚜蟲原產於北美，後來傳遍了整個歐洲，在 1926 年蘇聯第一次從意大利輸入這種蘋果蚜蟲的一種寄生蜂 (Aphelinus mali) 到沙克塔里 (Закатали) 地方很快就被馴服和繁殖，廣泛的應用來防治蘋果蚜蟲。1930 年全蘇植物保護研究所第二次又從意

大利和其他地區輸入新的寄生蜂 (Aphe-linus spp.) 多種，先在實驗室中繁殖，然後發放到果園中去，在克里米亞 (Kpelleu) 等地方繼續觀察的結果，這些寄生蜂顯著的被馴服在新的地方，很快的繁殖起來，消滅了大部份的蘋果蚜蟲。例如1937年在蘇聯大面積果園中消滅了80—100%的蘋果蚜蟲。

在蘇聯也曾利用肉食性的昆蟲如以瓢蟲 (Cryptolemus montouzi Crti) 來防治柑桔介殼蟲 (Pseudococcus ohani Crti)，效果很好。1933—1940年全蘇聯植物保護研究所，利用帶孢子的細菌來消滅柑桔介殼的若蟲達到50—65%的功效，在1940年在烏克蘭集體農莊曾利用家禽啄食甜菜的象鼻蟲，尤其以母雞最好，一天可以吃300—1400個甜菜象鼻蟲。

蘇聯在這一方面的成就和工作很多，以上祇是舉例。

### 3. 我國生物防治上的研究工作及其成就：

中國在生物防治方面的研究工作，過去做得很少，只是一些零星的記載，在實際應用方面較少，這也是我們今後應當努力的方向。

國內關於益蟲研究工作有劉崇樂中國瓢蟲分類研究食菌瓢蟲食量與生活史研究；李鳳蓀江浙棉作害蟲之寄生及肉食昆蟲；1935年祝汝佐，夏慎修：赤眼蜂生活史的研究，浙江小蜂及卵蜂名錄；1937年祝汝佐中國松毛蟲寄生蜂誌，祝氏對於我國姬蜂分類的工作做得很多；1931—1932，柳支英、程滄藩、施有光作過田蛙及蟾蜍胃中食物之分析；1948年祝汝佐發表桑蟻寄生蜂的研究。

實際應用方面實例極少，如家禽的利用，螟卵寄生蜂保護器的使用。1933年由台灣找來大紅瓢蟲防治浙江省柑橘吹綿介殼蟲，及輸入柳條魚 (Gambusia affinis) 防治子叉等。

Ⅳ. 化學的防治法：農作物害蟲的化學防治法，就是應用特殊化學物

質(毒劑)來預防和消滅害蟲。化學物質的應用，或直接噴射到害蟲身體上，或施用於害蟲的生活棲所和它的食物上，如植物的葉子上，土壤中，種子上等，目的在於使得藥物直接或間接的與害蟲接觸之後，發生相互的作用，使昆蟲中毒死亡。化學防治法主要的內容包括三個主要的方面，即毒劑、害蟲和環境，此三者彼此相互的作用與影響，就是我們在實際應用時應當考慮的主要範圍。例如在毒劑方面應考慮到它的化學及物理特性，原料的基礎，製造的方法，使用的方式，毒理作用，以及對植物的影響；在昆蟲方面應考慮到昆蟲各部器官的形態結構與解剖生理；最後還應當考慮到週圍的環境條件，例如植物、土壤、種籽、氣候因子等方面。

1. 化學防治法：與其他害蟲防治法來比較時它是具有下列的特點：

- (1) 受地域性或季節性的限制較小。(2) 在具有機械化的條件下，它具有大規模的、無限的應用可能性，尤其在害蟲大量繁殖、猖獗為害的情況下，收效快而顯著，例如檢疫殺蟲，如果能正確的應用化學方法，在很短的時期中，可以達到很高的 100% 的殺蟲效果。(3) 在應用上較為簡單容易及經濟。

化學防治法應用的可能性與範圍與一個國家的社會制度、經濟型式，以及工業化有着密切的關係，在半封建半殖民地的技術落後的、小農經濟的舊中國時代，不可能為大規模應用化學方法來防治害蟲創立條件。只有在新中國從新民主主義過渡到社會主義、農民組織起來逐漸走向集體化、不斷的發展生產與提高技術、在全國逐漸走向工業化的基礎上，這樣才保證了化學防治法應用的可能與無限發展的前途，同時為了取得最大的防治效果與最小的費用，在害蟲防治全部設施中，化學防治法必需依據各種不同種類害蟲的特性與其他防治害蟲的方法互相結合應用，以期



達到更高的效果。

2. 殺蟲藥劑的殺蟲作用：藥劑的殺蟲作用，主要是藥劑與昆蟲接觸或被吞食之後，破壞昆蟲體軀某一部份的組織，使昆蟲正常的生理功能發生變化與反常，以至死亡。由於藥劑的種類及性能的不同，殺蟲作用也不一樣，主要的可以分下列四種：

(1) 胃毒殺蟲劑：就是毒劑經過害蟲吞食之後，侵入消化系統，或經吸收而到其它系統，致組織遭到破壞而死亡。

(2) 接觸殺蟲劑：就是毒物經由害蟲体表，包括氣門在內，侵入體內而致中毒死亡，或機械的封閉氣門，窒息致死。

(3) 薰蒸殺蟲劑：毒物是氣體狀態，經由害蟲呼吸系統，侵入體內，中毒致死。

(4) 內吸殺蟲劑：毒物先為植物某一部份如葉、根、種籽等所吸收，在植物體內可由傳導作用而至各部份，害蟲吸食這種植物液汁時，將毒物吸入體內，中毒致死。

3. 殺蟲藥劑的主要種類、性能和使用方法：

殺蟲藥劑的分類過去是根據它們的殺蟲作用分為胃毒劑、觸殺劑和薰蒸劑三類，由於藥劑事業的發展，新興藥劑的不斷出現，不僅一種藥劑具有兩種或兩種以上的殺蟲作用（如D.D.T.、666）；還有一種藥劑，而同時有殺蟲和殺菌功效的（如硫磺粉劑），因此在分類方面，很難得到一個理想的分類辦法。現在我們根據牠們的來源、化學性質，來加以分類；并按牠們的性能和使用方法，依次加以介紹如下：

(1) 無機性殺蟲劑：無機性殺蟲劑的原料，都來自礦藏中，毒力強大，製造方法簡便，只要礦藏豐富，就可大量生產，價格不至過昂，但由於牠們（特別是砷素劑和氟素劑）具有劇毒，因此在施用時要謹慎，不但農作物可以發生藥害，對人畜也具有劇毒。

(一) 砷素劑：砷素劑主要是用作胃毒劑，用來防治具有咀嚼

式口器的害蟲，此外它對某些昆蟲還具觸殺及忌避的作用，前者如飛蝗，後者如螻蛄。

(甲)亞砷酸(紅砷與白砷)；亞砷酸俗稱信石，它的主要化學成份是三氧化二砷( $As_2O_3$ )，由於它的純度不同，我國市場上有紅信石與白信石兩種商品。紅信石主要產地在我國湖南，它是由開採硫砷鐵礦砂，燒煉提製而成，約含三氧化二砷90%

%白信石主要產地也在湖南，過去它是用紅砷再度昇華，精製而成。現在是直接由雄黃(主要化學成份是二硫化二砷)礦砂煉製而得，約含三氧化二砷98%以上，它的純度較紅砷為高。

亞砷酸在純潔的水中，溶解很慢(白砷在普通室溫下溶解是2—4%，如水中含有雜質，則溶解增大)，它能溶於強酸及鹼性溶液中，紅砷或白砷的粉粒，不易被水潤濕，因此不容易做成很好的懸濁液。由於亞砷酸能在水中溶解，如直接用於田間噴治農作物上的害蟲，會發生藥害。因此不能直接施用於作物上，目前它除為製造砷酸鉛或砷酸鈣的主要原料外，最大的用途是調製毒餌之用。

(乙)砷酸鉛：常用的砷酸鉛是酸性砷酸鉛，白色無定形粉狀物質，由砷酸和氧化鉛在硝酸或醋酸接觸作用下生成。我國製造砷酸鉛的地方，一在瀋陽蘇家屯，一在湖南長沙，製品染有紅色，便於辨別，以免被誤食，而發生危險。砷酸鉛的規格，一般含摻砷酸(以五氧化二砷計算)在32%以上，氧化鉛在62%以上，水溶砷(以五氧化二砷表示)在0.5%以下，粉末細度要每市斤粉所佔容積能達一市升以上為佳。

砷酸鉛是一種單純的化合物，性質穩定，對農作物安全，物理性狀良好，粉粒細，黏着力強，毒力大，它不溶於水，在水中能成好的懸濁液。在酸性溶液中，不起變化，遇鹼性溶液，就慢慢放出砷酸，生成可溶性砷酸鹽類，所以能傷害作物。

砷酸鉛應用的方式有液劑及粉劑兩種。液劑一般濃度為砷酸鉛一斤，加水200—300斤，若施用於不容易黏着的作物上，需要加用0.1%牛膠或其他潤濕劑。肥皂雖是經常用作一般藥劑的潤濕劑的，但是由於它能與砷酸鉛生成鉛肥皂，而放出可溶性砷酸鹽，傷害作物，所以不能合用。硬水中含有硫酸根時，對它的影響不大，但在鹼性反應中，則可生成可溶性砷酸，使植物發生藥害。

作粉劑時，普通砷酸鉛一斤，加陶土或消石灰三斤稀釋。

(丙)砷酸鈣：砷酸鈣是一種白色粉末，由石灰與砷酸作用而成。我國主要產地在湖南長沙，砷酸鈣的規格，一般含總砷酸在40%以上（通常含 $AS_2O_5$ 為40—42%），氧化鈣42%以上，水溶砷（以 $AS_2O_5$ 表示）在0.75%以下，粉末細度，要每市斤粉所佔容積超過一市升以上為佳。

砷酸鈣是由多種化合物混合組成，其中主要成份是鹼性砷酸鈣，此外還有中性砷酸鈣，氫氧化鈣，碳酸鈣等，它容易分解，發生藥害，它在空氣中能吸收二氧化碳，使水溶砷含量增加，傷害植物，因此在施用時加用3—4倍量的石灰，來減除它的藥害。它也能在水中成懸濁液，水溶液成鹼性，因此不能與魚藤。除蟲菊劑合用。同時由於鈣質的存在，所以不能與氟化鈉或氟砷酸鈉合用，因為氟素遇到鈣質，能生成不溶性的氟化鈣，而生成水溶性砷酸，使作物發生藥害。同樣的它也不能與肥皂合用。

(二)氟素劑主要是用作胃毒殺蟲劑：

(甲)氟化鈣：氟化鈣是一種白色粉末，比重為2.76，能溶於水中，在水中溶解度約為4%，水溶液成中性，我國山東農藥廠出產的粗氟化鈣，含有氟化鈣約30%。係由螢石（浙江土名弗石，山東土名為五花石）、石英（即白砂粉）、純鹼（即碳酸鈉），于高溫下煉製而成。因製造時有過量純鹼的存在，所

以它的水溶液呈鹼性，同時有多量雜質存在，故不能全部溶解於水。由於純氰化鈉在水中溶解度很大，如果撒佈到作物上，可以發生藥害，最普遍的用途是作螞蟴粉。山東過去用粗氰化鈉拌製毒餌，毒殺蝗蟲，但效力比亞砷酸（信石）為小。

(乙) 氰矽酸鈉： 氰矽酸鈉為白色粉狀物，比重為 2.679。在水中溶解度比氰化鈉為小（約為 0.8%），水溶液呈酸性，對若干作物有輕微藥害，因此它主要用途為調製毒餌及毒穀，防治蝗蟲及螞蟴。調製毒餌時用氰矽酸鈉一斤，麥麩 25 斤，水約 25 斤，毒穀時用氰矽酸鈉一斤，煮穀 20 斤。

(丙) 氟鋁酸鈉： 氟鋁酸鈉為白色粉末，比重為 2.90，不溶於水，而能溶於稀酸稀鹼溶液中。產品有天然生成及人工製造兩種，天然生成的叫水晶石，發現於南格林蘭、北美、蘇聯、法國等地，人造的稱為氟鋁酸鈉，或人造水晶石，粉粒輕鬆，含純氟鋁酸鈉達 95% 以上，是由氰化鈉和硫酸鋁作用而成的，我國山東農藥廠以及浙江工礦廠都可以製造。它的水懸濁液呈中性。

氟鋁酸鈉用做殺蟲劑的優良：第一它在水中的溶解度極小，約為 0.061%，應用於作物上安全，所以可以代替砷素劑所不能用的作物上，可用氟鋁酸鈉，如豆類作物。第二它的遺留藥量容易洗掉，砷素劑在少雨區域內，防治果蟲，發生遺留果實上的砷量太多，和不易消除的問題，應用氟鋁酸鈉，則無此弊，故一般是用來代替砷酸鉛的。它作為液劑時，每一斤藥粉加水 150—300 斤，作粉劑時，每一斤藥粉，加半斤至一斤陶土粉。一般鹼性物質如石灰硫磺合劑，波爾多液等是不能和它合用的。

(三) 硫磺及其化合物： 硫磺及其化合物對昆蟲的作用是觸殺及薰蒸作用，它不但能殺蟲而且是良好的殺菌劑。

(甲) 硫磺粉： 將硫磺塊磨製成硫磺粉，濃度 5—10% 的

高陵土或滑石粉，在鄉村中可採用極細的膏灰、細粘土或消石灰代之，可作粉用。硫磺粉不易為水潤濕，如加入骨膠、大豆酪等混合，即成可濕性硫磺。在水中成懸濁液，在鄉村中可以牛膠四兩，溶於五斤水中，加入硫磺粉（硫磺華）五斤，充分調和均勻，然後加水稀釋至所需的濃度，即成良好噴射液。硫磺華是由硫磺加熱氣化，將硫磺氣體迅速冷卻，凝結而成。我國湖南長沙藥劑廠有製造出售。硫磺粉一般可以防治紅蜘蛛、蓟馬、葉跳蟬等。硫磺粉粒愈細，殺蟲殺菌效力愈大，但對植物的毒力也愈大。特別在氣溫較高的季節，施用不當，可能造成藥害。

(乙)石灰硫磺合劑：石灰硫磺合劑，為深琥珀色的液體，有強烈的臭味，係由石灰、硫磺共水蒸餾而成（比例為1：2：10）其主要成份為多硫化鈣，工廠產品標準，規定比重要在波美30度以上（一般為32—33度波美），多硫化鈣在29%以上，對於防治介殼蟲、紅蜘蛛及若干果樹病害，極為有效。由於我國各地均產硫磺及石灰，所以東北、華北、華東等地區均有製造出售，農民自行配製應用的也極普遍。果樹冬季噴射濃度為波美五度液，夏季用為0.2—0.5度波美。

(2)有機性殺蟲劑：包括植物性及人工綜合性殺蟲劑兩類，植物性殺蟲劑，使用時安全，藥效強大，綜合性殺蟲劑具有強大藥效，毒力持久，應用範圍廣，如化學工業發達，原料不受限制，便能大量供應，成本也低。

(一)植物性殺蟲劑：

(甲)烟草和烟鹼：利用菸草——烟葉或烟莖——治蟲在我國已有長久的歷史，菸草裏真正的殺蟲有效成份是一種植物鹼稱為烟鹼（ $C_{10}H_{14}N_2$ ）。菸鹼是一種無色的油狀液體。久放之後，顏色漸漸變深，游離的烟鹼極易揮發。它可以溶解於水，所以將烟葉放在水裏浸漬相當時間之後，就可得到烟鹼溶液，用來殺蟲。它殺蟲的

作用主要是觸殺，還有薰蒸及胃毒作用。烟葉中烟鹼含有量，視品種、部位、氣候、土壤、栽培等因子而不同。Nicotiana glauca可以到15%，一般栽培的烟草N. tabacum含量低得多，有人分析東北若干種烟草品種烟葉裏的含量自0.53—2.73%不等，（薩本鈺1937）；又有人分析廣西產七品種含量為2.79—4.53%（黃瑞綸1940），普通在烟葉含量最高，葉脈次之，菸莖最少，就生長情況來說，老熟烟草較幼苗為高。

精製的固定硫酸烟鹼是一種深褐色的液體，含烟鹼40%。

使用方法：無論硫酸烟鹼成菸草，都可製成液劑或粉劑使用。

(I)液劑：40%的硫酸烟鹼配製液劑時，普通用硫酸烟鹼一份可以加水500—2,000份。如防治大多數蚜蟲是1:800—1,000倍，通常先在水中加用0.4—0.5%的肥皂，然後加入硫酸烟鹼，立即施用。加入肥皂有兩種好處：第一肥皂溶液具有濕潤展佈的作用，使藥液和蟲體容易接觸，第二肥皂是鹼性的。它有促進烟鹼游離揮發，促進殺蟲作用，因此配好的液劑應立即施用，久放之後烟鹼完全揮發，而失去殺蟲效力。我們也可以直接用烟草的葉子、葉脈，或烟莖浸於清水中將烟鹼浸出來，做成菸草浸出液。這種浸出液有兩種方法配製，一為冷浸法，把菸草或菸莖切碎用冷水浸泡廿四小時之後，就可使用，另一種是熱煮法，即將烟葉或烟莖放入水中加熱至煮沸為度，冷後用冷水稀釋即可使用，菸草和水的比例，須視所用菸草的部份而定，如烟葉1:40—50，烟莖是1:15。烟草石灰水應用防治蚜蟲在華北極為普遍，配製方法就是在1:80的烟末浸出液中加入石灰半斤至一斤，立即施用。

(II)粉劑：通常用的粉劑含烟鹼2—4%，用於稀釋的混合粉種類很多，以石灰粉最為常用，不同種類的混合粉，可以影響烟鹼的揮發度如高嶺土，滑石粉有阻止揮發作用，故為遲效，石灰粉有促進揮發的作用，故為速效。如用烟葉或烟莖製作粉劑，先須磨細，然後加用或不加用混合粉，於田間使用。

(乙)除蟲菊和除蟲菊酯類：除蟲菊屬菊科，為多年生宿根性草本植物，種類很多，但栽培應用最普遍的為白花除蟲菊 (*Chrysanthemum Cinerariaefolium* Trev.) 和紅花除蟲菊 (*C. coccineum* Willd.) 兩種。

除蟲菊原產歐洲中南部平原共中亞細亞伊朗一帶山地，本是一種野生的菊，最早用來殺蟲的是伊朗人，約在十五世紀時候，最初所用的是紅花種，對它的配製，極為秘密，直到十九世紀方有阿美尼亞商人 *Jumti-kaff* 在高加索地方發現此秘密，除蟲菊乃傳入歐洲，1840年發現白花除蟲菊，它在美洲的栽培始於1870年，不久即普遍栽植，我國在1917年在上海試種，成績甚佳，現在各省均有種植。

除蟲菊的花裡，尤其是種子裡含有四種殺蟲有效成份：即除蟲菊酯甲與乙 (Pyrethrin I, II)；除蟲菊精甲與乙 (Cinerin I, II)。

這幾種有效成份都是醇和酸的化合物，所以我們統稱它為酯類。莖裡的含量非常低。所以一般不用，割花時期和有效成份的多少大有關係，全開的花含量最高。同時貯藏性質也較好。這是收穫菊花最適宜的時期。

除蟲菊酯類不溶於水，但可溶於許多有機溶劑，如火油、丙酮、汽油、氯仿。除蟲菊酯類殺蟲效力非常之大，在含除蟲菊酯甲與乙 0.002—0.004% 濃度中，對許多害蟲有毒，它有一個缺點就是放置菊花或菊粉於空氣日光之中，有效成份可以慢慢地分解或氧化變質，終於完全失效，所以貯藏時須極注意，應當貯藏在乾燥，陰涼的地方，保藏花較粉為佳。另外除蟲菊酯類在鹼性液體中，它也可以分解為無用之物，如果在除蟲菊的殺蟲劑中，加入肥皂者，應立即使用，不能久待。

除蟲菊裡的有效成份含量，大有出入，普通品質優良的乾花含 0.5—1.6%，與栽培、貯藏、品種、均有關係。

除蟲菊酯類是一種強烈的接觸殺蟲劑，它有穿透昆蟲的體壁而

對神經引起迅速的麻痺致死作用。在用量不足的情況下，昏迷的昆蟲可能復活，但它具有迅速使昆蟲昏倒的閃擊特效因此它常與其他藥劑如D.D.T.等遲效的殺蟲劑混合使用。它的胃毒作用一般認為不大，只對少數昆蟲有胃毒作用。

除蟲菊對植物與高等動物均無傷害，對其他冷血動物也有毒。防治家畜昆蟲亦很好。

#### 除蟲菊酯類的應用：

(I)粉劑：最粗放的方法，將它磨成細粉，視其有效成份含量高低及昆蟲抗力大小，加入或不加入其他的混合粉，使具有一定濃度的有效成份，如需用混合粉稀釋的話，必須是選用非鹼性而不淤澀的粉物，許多書上，推荐的石灰草木灰都是不合理的，其他如滑石粉、高嶺土、陶土、篩細木糠以及磨細的胡桃殼粉均極好。

(II)液劑：最粗放的是把除蟲菊粉加入水中或加輔助劑的水懸液，比較進步的方法則用火油等溶劑做成濃厚的抽出液，加入乳化劑用時加水稀釋成為乳液。

除蟲菊酯類與其他藥劑合用的範圍較廣，但與鹼性藥劑如氫氧化鈉，碳酸鈉，石灰硫磺合劑，松脂合劑等不可合用，除蟲菊酯易在鹼液中起加水分解，而失效力。用石灰或草木灰稀釋除蟲菊粉，每使效力減退，混合後應立即使用。遇肥皂亦要分解，故如用肥皂應選用中性肥皂，用量不能過多，配合時不能加熱，如溶解肥皂必須加熱，則須待肥皂液冷卻後方可將除蟲菊加入，配合後立即使用。

(III)魚藤類：魚藤類植物包括幾個不同的種屬，都是屬於豆科，它的根或種子含有強力的殺蟲有效成份，中國有幾幾種可以用來殺蟲，如毛魚藤 (*Cerris elliptica* Benth)，主要的產地是台灣、廣西。在東南亞以馬來亞和菲律賓出產最多。其次是莖薯 (*Pachyrhizus erosus* urban) 的種子，俗稱地瓜，涼薯，主要產地是我國西南各省。再次是厚果雞血藤 (*Millettia pachycarpa*) 的種子，俗稱毒魚藤、沖天子、是一種灌木，



野生於台灣和華南的山上，開花很多，但結實很少。

魚藤類植物所含殺蟲有效成份，主要是魚藤酮 (Rotenone  $C_{23}H_{22}O_6$ )，它是一種主要的接觸劑，同時也具有胃毒作用，但因施用田間之後，有效成份容易分解，所以不能成爲一個好的胃毒劑。各種魚藤植物所含魚藤酮量均不一致，一般的標準應含魚藤酮 4—5%，魚藤酮是一種白色結晶體不溶於水，但溶於多種有機溶劑中，遇鹼性物質或曝露於日光下及空氣中，可以分解。

應用方法也可以配製成粉劑和液劑，通常用的粉劑約含魚藤酮 0.5—1%，混合粉可用粘土、滑石粉、木糠粉、胡桃殼粉等。用爲液劑時，約含魚藤酮 0.005—0.05%，可以殺死很多種害蟲。爲了促進濕潤和展佈作用，常加入 0.2% 的中性肥皂。魚藤酮可以溶於多種有機溶劑如二氯乙烯、三氯乙烯、苯、丙酮等，所以可製成抽出液，加入乳化劑，配成乳液施用。施用時不要和鹼性物質混合使用，配製時不可加熱，貯藏時不要曝露於日光下，以免分解，失去毒效。

(丁)雷公藤：雷公藤的學名爲 (*Tripterygium wilfordii* Hook)，屬於衛矛科 (Celastraceae)，它是浙江省民間盛行的土產殺蟲劑，它的根粉可用來防治猿葉蟲等蔬菜害蟲。這種植物廣佈於蘇、浙、皖、贛、閩、粵、桂、湘、川等省，它的殺蟲主要成份是一種植物鹼，名爲雷公藤精 (Tripterygine)。它能溶解於乙醚、甲醇、乙醇、丙酮和鹽酸等溶劑中，具有胃毒殺蟲作用。有效成份存在於根皮內。在浙江的武義、永康、義烏等縣有大量供應。應用時有粉劑和液劑兩種方式。用作液劑時將根粉加入少量水中，加熱煮 15—30 分鐘，因為根裏含有很多的醣類，可以增加液劑的粘着力，然後再加水稀釋。根粉與水的比例普通是 1:100，用爲粉劑時將根粉一份加石灰九份，配成粉劑施用。

(戊)蒜薹蘆：是一種百合科植物，種類也很多，我國最普遍的一種黑蒜薹蘆，學名爲 (*Veratrum nigrum* L.)。我國東北、

華北、華南在山坡地帶野生的一种植物。在福建農民用木湯浸出液來毒殺蠶蟲。它的殺蟲有效成份主要是蒜藜蘆素，也是一種植物鹼，這種植物鹼主要存在於根及鱗莖中，殺蟲作用主要為胃毒作用。應用時也可配成粉劑和液劑兩種方式。用為粉劑時蒜藜蘆粉一份加石灰一至二份，液用時蒜藜蘆粉一份加水120—130份。

國產植物性的殺蟲劑種類很多，如苦楝皮、藜蘆、狼毒、巴豆等，都具有一定的殺蟲作用，但須經過生物測定，才能確定及應用，這也是我們今後研究殺蟲藥劑的應當努力方向之一。

## (二)綜合性有機殺蟲劑：

(甲)D.D.T：D.D.T的名稱是Dichloro-diphenyl-trichloroethane的縮寫。即二氯化二苯基三氯乙烷。商用的D.D.T是白色的結晶體，略帶芬香氣味，融点是88—89°C，不溶於水，而且不能被水潤濕，但能溶解於多種有機溶劑及若干植物油裏，最普遍的有機溶劑有苯、丙酮、汽油、煤油、乙醚等，植物油如麻油、花生油、桐油及蓖麻籽油等。商用D.D.T裏，實際含有十四種不同的化合物，其中包括D.D.T的三種同素異構體。殺蟲效力最大的是對位D.D.T (*p,p'*-D.D.T.)，對位D.D.T的含量約在70—77%左右。其餘兩種同素體一為*o,p'*-D.D.T，另一種是*o,o'*-D.D.T，這兩種的含量較少，殺蟲效力較小，對位D.D.T的含量愈多，殺蟲效力也愈大。

D.D.T的揮發度極緩慢，化學性質穩定，即在高溫，日光，及紫外光下，也不至分解變質得太快，但遇鹼性物質以及銨、鋅、鎂等化合物，却可以徐徐分解，失去毒力。

D.D.T的殺蟲作用主要是觸殺，雖也具有胃毒，但作用遲緩。因為它很穩定，所以“殘效”很好，有持久作用。這種持久作用，可歷數週甚至數月之久。

商用純D.D.T不能直接用來殺治害蟲，必需經過加工製造，配製成各種D.D.T藥劑，方能施用，配合及應用的方法有下列四種：

(1)D.D.T液劑：這種液劑，係用火油或其他有機溶劑，溶解5

的DDT做成的。用來防治蚊、蠅，不能施用於田間作物上。

(II)液用粉劑：將DDT與陶土粉或高陵土等稀釋劑混和再加入適當的潤濕劑如肥皂粉，充分研磨，使DDT粉粒能懸浮於水中，成為良好的懸濁液，這便成為液用DDT粉劑，也稱為可濕性DDT粉，作田間噴射之用，這種粉劑，通常含有50%的DDT，施用時照所需要的濃度，加水稀釋即可。一般治蟲用的濃度約含DDT 0.1—0.2%，50%可濕性DDT，我國各地病蟲藥械廠有製造出售，商品名稱為液用223殺蟲粉。

(III)粉劑：DDT粉劑的配製方法就是加入混合粉如滑石粉、白陶土等稀釋後即可應用。市場上通常有含3%，5%，10%，和50%的幾種DDT不同含量的粉劑。上海病蟲藥械廠均有出售。DDT粉劑防治害蟲的濃度是1—10%，一般為2—3%，10%DDT粉劑，防治棉花捲葉蟲、紅鈴蟲、金鋼鑽、盲蝽、葉跳蟬等後期棉蟲，極為有效。

(IV)乳劑：將DDT溶解在油類或其他有機溶液中，並加入乳化劑，溶和均勻，施用時加入水稀釋至所需要的濃度，可作田間、倉庫害蟲噴射之用。一般採用樟腦油為溶劑，並以莫諾皂或太古油（即土耳其紅油）作乳化劑，製品中DDT含量為25—30%，乳劑情形尚佳。

DDT藥劑不宜直接噴射於作物的供食部份，對於果蔬菜物在收穫前一個月，即需停止施用DDT。DDT對瓜類作物有藥害，不宜施用。強鹼性物質長期與DDT混合能使DDT漸次分解失效。

(V)666：666的名字是由六氯化苯( $C_6H_2Cl_6$ )而來的。666中共有五種同素異構體，其中以 $\gamma$ 體的殺蟲效力最大，其餘的幾種同素異構體殺蟲力都很低，所以實際應用時的有效成份，是以 $\gamma$ 體的濃度為標準。純666的 $\gamma$ 體是一種白色的固體物，融點為112—112.5°C，實際上無嗅，但有苦味。不能溶於水，但能稍溶於礦物油及植物油裏，而易溶於許多種有機溶劑中。揮發度比DDT稍大，所以它的持久作用不及DDT，化學性質也相當穩定。但遇鹼性物

也可以分解。我們平常買的純666具有一種酸臭味，因一般商品裏只含 $\gamma$ 体10—14%，其餘都是另外四種同素体故。這種酸臭氣味是666的一大缺欠，因為它可能遺留到果物和其他供食的部份上，這種缺欠正在克服改進中。我國已在自己製造供應。作為防治飛蝗，後期棉蟲以及其害蟲之用。

666具有接觸、胃毒及薰蒸三種作用，因此它的殺蟲範圍比DDT為廣，殺蟲速度雖不及除蟲菊酯類那麼快，但比DDT為快，不過剩餘藥效能力不及DDT，有些DDT防治不了的害蟲像若干蚜蟲、紅蜘蛛、某些棉作害蟲以及地下害蟲等它很有效力。

666在防治農業害蟲應用方式有下列四種：

(I)粉劑：用666搽和稀釋粉如滑石粉，高陵土等稀釋配製而成。市上的粉劑，有的含10% $\gamma$ ，有的含2.6% $\gamma$ 。0.5% $\gamma$ 666粉劑，是最好的治蝗藥粉，此外666粉劑可以調製毒餌以及防治地下害蟲應用頗廣。粉劑一般應用的濃度是0.5—0.65% $\gamma$ 体。

(II)液用粉劑：也稱可濕性粉劑，即用666與陶土粉、砂藻土等稀釋劑，再加中性肥皂等潤濕劑配合製成。市售可濕性666粉，普通含5—6% $\gamma$ 体。一般有效濃度為0.05%的 $\gamma$ 体。

(III)熏烟劑：即用666和容易燃燒又能發烟的而無火綫的化學物品混和製成的，應用時把輔助物燃燒化為烟霧，666化為氣體，附着於烟霧的顆粒上，各散各處，淤漫於室內，和蟲体接觸。用來防治室內和倉庫害蟲時，每一磅藥，可以處理八十立方尺的容積。

(IV)乳劑：666乳劑的調製，與DDT乳劑一樣，可製成含666 25—30%的高濃度乳劑母液。應用時加水稀釋即成。

666在應用的時候應當注意下列事項：

(I)原則上不和鹼性物如肥皂，石灰硫磺合劑混合使用。

(II)供食部份的作物，在收穫前3—4星期，不要使用。

(III)瓜類易生藥害，不宜使用。

(IV)調製或使用油溶液避免與皮膚接觸。

(V)如養蜂者，最好不施用于開花的植物上，蜜蜂能中毒。

(丙)1605 (E-605)：是有機磷酸酯殺蟲劑。稱為乙基對位硫代磷酸硝基苯 (0,0-Diethyl-O-k-nitrophenol triphosphate)，這是在第二次世界大戰期間，納粹走向崩潰的時候，因為原料缺乏，含烟鹼的植物沒有辦法大量獲得，於是從合成有機化合物中尋求代用品。遂發現了幾種含磷有機化合物殺蟲劑，1605就是其中的一種，其他如“HETP”及TEPP”等。

1605的化學式是(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>O)PS。1605比重1.26；沸點375℃；性質穩定，在水中經相當時期不易水解而失效。不易起氧化作用。但不能與鹼性物質混合。可溶於有機溶劑如醇、苯、醚、氯仿中、在水中溶解度約百分份之二十左右、不溶於礦物油中，在常溫下對金屬不起侵蝕作用，故可用鐵罐包裝。純1605為黃褐色液體而具有蒜味。1605主要是觸殺劑，但對若干害蟲也具有胃毒及燻蒸作用。它尚可為植物葉、根所吸收，在植物體內可由傳導作用而至植物各部份，因此也是植物內吸毒劑。目前市售的商品是德製含46,6% E-605乳劑。我國已能製造。1605對於蚜蟲、介殼蟲、紅蜘蛛、蓟馬、粉蟲等害蟲效力很好，而且施用濃度很低，但對人畜的毒性也很大，故施用時應特別小心，它施用的方式有下列兩種：

(I)粉劑：將濃的1605吸收在本藥土，作成15—20%可濕性粉，實際應用時再以惰性粉稀釋至1—2%的粉劑，或以水稀釋噴射。

(II)液劑：商品多製成乳劑原液出售，用時加水稀釋當為液劑使用。防治棉蚜、棉紅蜘蛛時用十萬份之三，棉大捲葉蟲用十萬份之五。

使用1605時應注意事項：

(I)對瓜類易起藥害不能使用，用於蘋果及柑橘樹時濃度不超過萬份之五。

(II)此藥遇鹼則失效，所以不能與石灰硫磺合劑、肥皂水、波爾多液等合用。

(III)配製好後，應立即施用，久存藥效減低。

(Ⅳ)此藥對人畜極毒，千萬不可入口，不可與皮膚接觸。噴藥之後，須用鹼水或肥皂洗手。

(Ⅴ)若用在果樹、蔬菜上必需在收穫期廿天前使用，果樹開花期，最好不用。

(3)油類製劑：礦物油或植物油對於昆蟲都有觸殺作用，但對於植物也有藥害，為求得對作物安全起見，用水稀釋，把油量減少到殺蟲的最低量，使足以防治害蟲而不傷及植物。但油與水不能相容，混合在一起，必然分離。要油與水混合，必需加用適當的乳化劑如肥皂等，用力攪拌，使油變成細小的顆粒，每顆油粒子的表面都有肥皂液包圍着，懸重在水中，不再分離。這種液體稱為油乳劑，應用時加水稀釋到所需要的濃度。油類製劑根據油的來源不同，主要的分成下列兩類：

(一)礦物油乳劑：常用的有大油、柴油及機油乳劑，礦物油成份極為複雜，主要的是飽和或不飽和的碳氫化合物、芳香族化合物等，礦物油乳劑殺蟲作用主要是觸殺。另一方面也具有機械的封閉昆蟲的氣門使昆蟲窒息而死的作用，一般飽和的不飽和的礦物油觸殺作用能力愈大。礦物油乳劑多用於果樹休眠期而噴射，用以防治介殼蟲、紅蜘蛛、以及在枝幹越冬的害蟲，一般冬季用的濃度含油量為4—5%，夏季濃度含油量為1—1.5%，普通用的大油乳劑的配合量是：

大油-----100 C, C,

肥皂-----2.9 克

水-----50 C C

先用將肥皂溶化，然後將大油加溫至60°C，將大油趁熱加入肥皂水中，充分攪拌，即成母液，應用時加水稀釋至20—30倍。

(二)植物油乳劑：

甲)棉油乳劑：是防治棉蚜良好藥劑，配製方法：

粗棉油-----20—50 份

肥皂-----4.5 份

石鹼 ----- 1 份  
 水 ----- 100 份

調製時先用少量熱水將石鹼溶化，倒入餘量水中，加以攪拌放置半小時，投入肥皂，俟溶化後，一面將棉油慢慢倒入，一面用力攪拌，便成乳狀原液，施用時再用水稀釋 50 倍。這種乳劑常受硬水的限制，不容易調製，而且容易發生藥害，所以目前一般製成棉油皂施用。中央農業部定出製造棉油皂及棉油洗皂的規格是

棉油泥 ----- 100 斤  
 燒鹼(波美 33°) ----- 23 斤  
 水 ----- 5—6 斤

粗棉油 ----- 100 斤  
 燒鹼(波美 33°) ----- 50 斤  
 水 ----- 20 斤

先將油及一部份水加熱至 70°C，漸加入鹼水，邊加邊攪拌，加完後，繼續煮及攪拌一小時，直至皂液黏稠，然後加入餘水，並繼續攪拌，皂漿由黃變紅，鍋面起黑皮，即可停火，再靜置一小時即成。

應用時

棉油泥皂 稀釋 60—80—100 倍水

棉油皂 " " 100—120—140 倍水

(乙)松脂合脂：由松香和鹼加水調製而成。應用時加水稀釋成乳狀液。由於它帶有鹼性，能腐蝕脂質，因此防治柑桔紅脂介殼蟲具有特效，調製方法：

松香 ----- 2 斤  
 燒鹼 ----- 1 斤 9 兩  
 水 ----- 10 斤

先將松香磨成細粉，然後加水量入鐵鍋，在水未燒開前緩慢加

入燒鹼至全部溶解後，再把松香粉慢慢加入，用木棍攪拌，使松香粉完全融化成棕褐色粘稠狀液，用紗布濾去渣滓，應用時加水稀釋2.4倍。

(4)薰蒸劑：利用有毒的氣體隨着空氣擴散作用通過昆蟲的氣門進入蟲體，使昆蟲中毒死亡，薰蒸劑多用於防治倉庫害蟲以及為害果樹木枝幹的鑽蛀害蟲如天牛、吉丁蟲等。常用的薰蒸劑有下列數種：

(一)氯化苦( $CCl_3NO_2$ )：是一種白色的液體，比重為1.692，第一次世界大戰時，曾一度用作毒氣，1917年以後才用作薰蒸劑，它具有刺激臭味，在空氣中自行揮發為氣體，較空氣約重5倍。滲透能力極強，不易引火，殺蟲力強，對於人畜亦具劇毒，因此薰蒸工作人員要帶防毒面具，用氯化苦薰蒸倉庫並不麻煩，但是薰蒸前的處置較費手續，因為薰蒸效果的大小，與倉庫密閉程度，藥量的多少，溫度的高低，薰蒸時間的長短以及穀物堆排的方法，都有關係。因此在薰蒸前，先要把倉庫門窗排氣裝置，通風洞、天花板等可能漏氣的地方，用紙粘貼，穀物不宜堆放過高過密，妨礙毒氣滲透。氯化苦用量通常在一十立方呎容積裏要半磅到二磅，薰蒸時間為一至二晝夜。薰蒸工作以每年六七月至八九月間舉行，最為有效。

(二)氰酸氣(HCN)：是一種具有刺激臭味，比空氣為輕的氣體，能溶於水，不會燃燒，殺蟲力極強，但對人畜也極毒，工作時應特別注意。如用氰化鈣每100立方呎用量280公分，也可以用氰化鉀或氰化鈉加濃硫酸，放出氰酸氣，用量的比例為：

氯化鉀：濃硫酸：水=454克：257C.C.：1419C.C.

氯化鈉：濃硫酸：水=454克：386C.C.：1419C.C.

(5)輔助劑：殺蟲藥劑，不管它本身是粉狀或是液體，在調製作液用時要使藥劑的顆粒均勻分佈在藥液中，當藥液噴射到作物上時要使它們在葉面的留積量多，展佈面大，和毒效持久，這樣才能使毒劑充分發揮它的效力。輔助劑的使用，就可以幫助藥劑達到上述的目的。



輔助劑對於毒劑是不起作用的。它用來(1)使毒劑容易與昆蟲或植物接觸，(2)稀釋毒劑之用，(3)使毒劑與稀釋劑能互相混和，(4)使毒劑能均勻分佈於稀釋劑中，不再分離，(5)使毒劑能均勻分佈附着于作物上，不易脫落。所以輔助劑是從多方面來改進殺蟲毒劑的物理性狀。根據它的用途，可以分為下列幾種：

(一)稀釋劑：因為毒劑本身所含有的殺蟲有效成份往往太高，如果不加稀釋，直接用到田間，不但用劑不經濟，還可能招致藥害，因此毒劑在施用時，不管是粉用或液用，必需加入稀釋劑來達到對植物安全而對害蟲有效的要求。稀釋劑本身是沒有殺蟲作用的。依據毒劑施用的方式，可以分為兩類：

(甲)粉劑稀釋劑：粉用毒劑常用的稀釋劑有高陵土、陶土粉、滑石粉、石灰、碳酸鈣、石膏粉、硫磺粉、木屑、糠屑、草木灰等應用的時候，要經過選擇：(1)要生和毒劑中的有效成份，不起作用，以致影響藥效，例如石灰是用來做砒酸鈣的稀釋劑，但是不可摻和到DDT或666的粉劑中去。(2)它的性狀要和毒劑本身近似，例如用滑石粉或陶土粉做DDT或666粉劑的稀釋劑，因為它們的比重很相近，或用木屑做魚藤粉等的稀釋劑，由於它們的形狀差不多，這樣在噴佈出來的時候，均勻一致。(3)要它的性質和毒劑的施用的方式相適合。例如DDT作粉用時，在加工及應用時一般多用滑石粉作稀釋劑，這樣可以幫助DDT粉粒從噴粉器中很輕便的噴射出去。又如DDT作液用時，在加工時，一般都用陶土粉作稀釋劑，因為陶土粉在水裡懸浮性能，比其他東西好，稀釋劑的粉粒一定要細，根據普通標準，它的微度，通常要在200篩目以上，否則不但混和及噴佈不能均勻，還會影響藥效的。

(乙)液劑稀釋劑：液用毒劑(包括液劑、可濕性粉及乳劑三種)中常用的稀釋劑，有油和水兩種，家庭畜舍和倉庫用的噴射液，通常是用油(火油)做稀釋劑的。例如有一種高濃度DDT溶液，DDT含量達30%，又有一種除蟲菊浸出濃縮液，除蟲菊含量達20%，

如直接用它們來噴射蚊蠅，有效成份顯然太高，頗不經濟，因此我們用火油來作稀釋劑調製成含3% DDT和0.1% 除蟲菊精的火油液。（即在89斤的火油中加入10斤高濃度DDT溶液和 $\frac{1}{2}$ 除蟲菊浸出濃縮液）。

因為油的價值太高，同時對於植物有害，藥劑在田間作液用時水是唯一的稀釋劑，水有軟性硬性的區別，雨水、河水和塘水中含有礦物質很少，他是軟水，用來作稀釋劑很好，井水、泉水都是硬水，它們含有鈣鹽和鎂鹽，這些鹽類對於肥皂能起作用，所以調製棉油乳劑的藥液先要用純鹼和燒鹼來把水處理過使它變軟，否則會使做成的乳劑乳化不好，在施到作物上發生藥害。

我國北方，大都是硬水，所以在施用藥劑的時候，先得把水注意處理，有些硬水僅含鈣質，只要在使用前半小時，在水中加入0.2—0.4%的純鹼（即石鹼通稱洗濯用鹼，通常是用來洗濯衣服用具和製饅頭等麩類食品。它的主要成份是 $Na_2CO_3$ ，鄉村上都能買到），攪拌後使它溶解。鈣鹽就會和石鹼起作用，變成 $CaCO_3$ 沉澱出來，有些硬水還含有鎂質，除了上述方法用石鹼處理外，同時還得加入0.2%的燒鹼（又名苛性鈉，它的主要成份是 $NaOH$ ，如果在鄉間買不到燒鹼，可用生石灰一兩，石鹼一兩三錢，水一斤或一斤半混合煮沸後，把布將渣滓濾去，所得的濾液便可以代替燒鹼去處理鎂質硬水30斤。）用水來稀釋藥粉或藥液它的需用量要根據毒劑（即藥粉或藥液）含有的有效成份，和稀釋後噴射液所含有的有效成份來計算。

（二）乳化劑：它用來幫助一種液體，變成很小的顆粒，平均分佈在另一種液體中，不再分離，而它們是向來不能相混合的，例如油在水中，不能混和，但加用肥皂後，油便乳化，分成很小的顆粒，平均分佈於水中，如乳狀液，不再分離為兩層，肥皂就是常用的乳化劑。國產的乳化劑有莫諾皂，它是由蓖麻油經過磺酸化而成。魚藤乳劑（商品名稱叫魚藤精）中就是用莫諾皂做乳劑的。太古油（

土耳其紅油)也是很好的乳化劑。

(三)懸濁劑：有些葯粉，放在水中，不能分佈均勻，成為一種良好懸濁液，如魚藤精放在水中，就不發生這種現象，有些葯劑在水中可以成為懸濁液，但是懸浮的時間很短，葯劑的粉粒，不一會就沉落下來，如磷酸鈣液，這些都可以加用懸濁劑來增加或改進它們懸浮力，常用的懸濁劑有肥皂牛膠等，肥皂雖然可以增加磷酸鈣在水中的懸浮力，但是它們能起作用，所以在磷酸鈣及磷酸鉛液中是不能加用肥皂的。

(四)潤濕劑：有些葯劑當噴射到作物上去的時候，因為作物葉面與葯液之間有空氣層的存在，葯液不能停留在葉面上，在這種情形之下，就需要採用潤濕劑。例如用磷酸鉛液劑噴射甘藍葉上，葯液就併合成一個一個水珠，滾落下來，所以用磷酸鉛液劑防治甘藍青蟲時，主要加用牛膠，此外如肥皂、太古油(即土耳其紅油)等，也是常用的潤濕劑。

(五)展佈劑：葯液噴射到作物上，它鋪展在葉面上，有一定的面積，如能在葯液裡，加上一種展佈劑，可以增加葯液在葉面上的展佈面積。常用的展佈劑，有膠質蛋白等，在日本常用大豆粉作展佈劑，因為大豆粉中含有多量的蛋白質。日本品的大豆展佈劑用七分大豆粉和三分細石灰末攪和而成的，它並有潤濕、展佈和固着的作用。

(六)固着劑：有些葯劑噴射到作物上之後，因為粉粒較粗，比重太大，經過風吹雨打，很容易從葉面上脫落下來。如在葯液中加上固着劑，可以使毒劑在葉面上粘着時間增長，葯效持久，大豆粉就有使葯劑在作物上固着的能力。此外如麩粉、膠質，也是常用的固着劑。

#### 4. 殺蟲劑使用方法：

藥劑的應用方式，可以分成下列四種：

(1)噴粉法：通常將毒劑加上稀釋粉混和後，藉噴粉器或其他更簡單的方法，或利用飛機，撒佈於作物之上。

(2)噴霧法：將毒劑配製成液體狀態，利用噴霧器或噴洒的方法，

噴佈到作物上或害蟲身體。

(3)熏蒸法：利用毒劑揮發成為氣體狀態。隨着空氣的擴散作用，通過昆蟲氣門進入蟲體上。

(4)毒餌法：在害蟲喜歡取食的食餌中，加入定量的毒劑。加水混和之後，撒佈於田間，引誘害蟲前來取食，經吞食之後中毒死亡。

#### 5. 毒物毒性的概念及其對植物和土壤的影響：

一種化學物質，作為一個毒劑來看它必須具有強大的毒性，也就是說以很低的濃度可以使害蟲致死，同時更希望它對人畜及植物是安全無害，雖然有很多化學物品，如果大量的吞食之後也可以引起死亡，但是我們不能稱之為毒劑。同樣的我們不能稱食鹽為毒物質，雖然大量服食食鹽也可以使我們致死，其理由也在此。殺蟲藥劑種類多，化學性質複雜，它們對於植物和土壤的影響亦各不同。對植物來說、在各種植物不同的生長發育階段對各種藥劑的反應也有不同。一般的說植物性殺蟲劑對植物和土壤影響較小，無機性以及綜合性的殺蟲劑如砒素劑、DDT、666等對植物和土壤均有不同程度的影響，這一些情況都是當我們實際應用的時候應經常注意的問題。

6. 處理毒物時安全的技術：有不少種類的殺蟲劑對於人畜也具有強烈毒性。為了保障人畜的安全，所以處理毒物及實際應用的時候，必須注意：

- (1)應具有避免中毒的一般知識，以及中毒後的急救方法。
- (2)在工作時應穿戴工作服、手套、眼鏡、口罩。
- (3)工作時間應遵守個人衛生。
- (4)藥劑的保存，要放置在一定的地方，並要有專人負責保管。
- (5)在進行工作時，不要間人在工作地裏，並須制定預防的規則。
- (6)在作物收穫前一個月，最好不施用藥劑。用作飼料的作物，施用藥劑，至少要相隔30天之後，才可以用來飼喂牲畜。
- (7)對於果品以及供食用部份的作物，必須有嚴格規定剩餘藥量標準及規格，確保安全。

V. 物理和機械的防治法：就是利用物理因素或工具機械以防治害蟲。

應用物理因素和簡單機械防治害蟲的方法在害蟲防治中是具同樣的重要性，在許多情況之下，其他方法不能適用或受限制的時候，這種方法倒可實行，而且收效也很大，同時我國農民在以器械防治害蟲方面有不少的創造，其中有很多的方法經過改進與提高之後，在目前害蟲防治的工作中仍佔重要的地位和普遍應用着。應用物理機械防治害蟲同樣的要掌握害蟲生態習性，然後利用物理因素或設計創造工具機械來與害蟲作鬥爭。其中包括的方法很多，我們只能列舉一些比較重要的種類。簡單介紹如下：

1. 阻隔法：係掌握害蟲某一方面的生活習性或為害的習性，利用機械的方法防止它的為害或直接加以消滅。在果園中常用果實套袋的方法防止為害果實的害蟲，如桃、梨食心蟲、柿實蟲等，這些害蟲均產卵于果面的。黏蟲和蝗蝻均有成群遷移習性，掌握其前進方向，開掘橫溝，阻斷其前進，俟移動到溝內時覆土消滅之。在打蝗鬥爭中，這種方法是起了很大的作用。很多果樹及樹木害蟲在冬季常有下樹入土越冬習性，可用樹幹四週塗膠方法，阻止它下樹越冬，以致于凍死，農民也曾用培土的方法阻止梨尺蠖雌蟲上樹交配和產卵，周明祥氏試驗米穀表面蓋深二公分的沙有防止米象、鋸胸穀盜、擬穀盜等侵入貯藏食糧之效。

2. 捕殺法：發動群眾，組織群眾大力用各種器具捕捉或消滅害蟲方法。

(1) 人工捕殺：凡害蟲發生規模不大而面積集中或面積大而不集中或不便于施行其他方法的條件下，組織群眾，消滅害蟲，是具有特殊的優點，解放以來與害蟲作鬥爭的過程中，人工捕打在保證農產上所起的作用是很大的，人工捕殺的方法是包括了一系列細緻的發動群眾，組織群眾和捕打技術的工作。並不是如我們想像中那麼簡單和容易。

(2) 器具捕殺：根據害蟲某些生態習性，設計簡單器具消滅害

蟲，創造的器具很多，其中重要的如防洽稻包蟲的拍板 and 竹梳篾，捕殺黏蟲的“黏蟲兜”和黏蟲車”，捕殺黃條跳蚱的膠箱，捕殺小麥吸漿蟲的“拉網”，捕殺麥葉蜂的“竹簸箕”等，有很多都是農民智慧的創造，再經改進和改進而在全國各地區應用，這些器械的構造和使用法，在害蟲各論中結合具體的每個害蟲，並作介紹。

3. 誘殺法：利用害蟲的趨性或某些生活習性，設計誘殺之。誘殺法有的只能誘集而不能殺死害蟲，須在誘集之後，再加處理殺滅之，有的誘來之後同時就殺死它，不須另加處理，前者只是誘集作用，後者是誘殺作用，誘集和誘殺方法很多，重要的可分下列幾種：

(1) 燈火誘殺：利用害蟲的趨光性，誘集殺死害蟲，夜間活動的昆蟲，大都具有趨光性，如多數的蛾類，部份的半翅目，鞘翅目、直翅目昆蟲等。各種昆蟲對光的種類強度反應均不相同，一般應用誘蟲燈來誘集，誘蟲燈的裝置型式很多，燈的種類也很多，有用油燈，有用氣燈，有用電燈，看條件和需要而定，普遍即用木架裝置在田野，架上懸燈，燈下懸直徑約二尺的水盤，盤中放水，上敷煤油少許，昆蟲撲燈落水，接觸煤油而死亡，過去曾用此法誘殺水稻螟蟲，尤其對三化螟收效很大。利用燈火誘殺最好是選擇在悶熱、無風、陰曇的夜間進行，誘來的昆蟲必多，如在清涼，有月光，刮風下雨的夜間進行，成績不會太好。

(2) 食餌誘殺或誘集：即利用害蟲的趨化性來誘集或誘殺害蟲的方法，例如用毒餌誘殺蝗蟲，捕蠅紙誘殺家蠅，以砂糖、燒酒、水、和毒劑誘殺黏蟲的成蟲，棉田用堆草誘集地老虎、該蟲對鵝冠草及細嫩的禾本科植物非常愛好，在棉田整地後，棉花未下種之前，堆草誘集而消滅之，再用馬糞誘集蝗蟲等。

(3) 潛所誘集：即利用害蟲越冬習性，以人工造成種種潛所誘

集害蟲而消滅之，如在樹幹四週束草或包札麻布誘集樹木及果樹害蟲，其他如利用草堆、落葉堆、厩肥堆，能誘集越冬或平時具有隱藏性的害蟲，聚集之後，加以殲滅。

(4) 作物誘集：害蟲對作物嗜好程度，依其種類而異，因此可以利用害蟲對作物的嗜好性在田園的小面積土地上栽種此種害蟲特別喜好的作物或其他植物，誘其群集取食而消滅之。如為害茄子的二十八星瓢蟲，嗜好馬鈴薯、酸漿草，較之茄子為甚，故茄田附近，植以馬鈴薯或酸漿草，則茄子受害減輕，而誘集在馬鈴薯上的二十八星瓢蟲，因面積小，容易設法消滅。

4. 物理的防治法：就是利用自然界中的高低溫度防治害蟲。在前面我們已經講過，各種昆蟲的生長、發育和繁殖都具有它們一定的有效溫度範圍，溫度的提高或降低如超出了它有效溫度的界限時，就會直接影響害蟲的生長、發育和繁殖，甚至于可以使死亡。因此我們常利用陽光的熱力來驅除或殺死害蟲，如曝曬穀物或其他農產品在烈日之下，日光的熱力，可以驅除害蟲，尤其是在夏季進行，可以晒死害蟲。北方糧倉，冬天打開北窗，吹進冷空氣，降低倉溫，使害蟲難以繁殖。棉農常採用曝曬棉籽的方法，驅除紅鈴蟲，棉籽中如有紅鈴蟲，因溫度增高後，難以忍受，爬出棉籽，同時放雞啄食。糧食或種籽經過曝曬或風乾，保持一定的含水量，普通15%以下，再行貯藏，可以防止倉庫害蟲的發生。此外利用階性粉殺蟲的原理就是擦損害蟲的體壁的蠟層，增加蟲體內水份的蒸發而致死。

## Ⅴ. 植物檢疫的防治：

從害蟲擴大為害區域的可能性和農產品交流傳帶害蟲的經驗教訓中，可以看出植物檢疫是植物保護上極重要的一部份工作，植物檢疫是根據國家法令用各種檢驗及其他方法禁止害蟲的輸入輸出和傳佈，且嚴格封鎖和就地消滅新發生的害蟲，在立法上，通常以幾種主要害蟲為對象加以特別嚴密的注意。檢疫有針對國外的和國內

各地區間的兩種，分稱國際檢疫和國內檢疫。植物檢疫是一個很繁重的業務，必須有很健全的組織機構負責領導執行。歷史上有不少的實例說明一種害蟲從一國輸入到另一國家，輾轉蔓延，猖獗成災，如葡萄根瘤蚜，原產美洲，隨葡萄苗木的輸送，而蔓延到歐、亞兩洲，造成葡萄業的極大損失。抗日戰爭時期，由日本帝國主義侵略軍隊的軍糧中帶進蠶豆象，至今在國內蔓延為害，在上海附近的蠶豆幾乎有90%被蛀食。類似的例子不勝枚舉，帝國主義國家常以檢疫為藉口，來限制或禁止殖民地國家商品的輸入，過去我國輸入日本及美國的果品，時常被拒絕不准登岸，或以有病為藉口，投入海中，但是帝國主義國家的商品可以暢行無阻的輸入我國，解放後新中國和蘇聯及其他人民民主國家的貿易日趨發達，由關係各國在平等互惠的國際貿易基礎上共同訂立商品檢疫的對象和範圍，為道義上的合作是十分正確共必要的。

### 1. 中國目前檢疫對象和範圍：

解放後，由於農業上完成了恢復階段的任務，農業生產力不斷的提昇，我們的糧食和果品已經可以輸出，如大米輸出到印度和錫蘭，柑桔、蘋果輸到蘇聯，所以目前檢疫的對象着重在果樹害蟲和倉庫害蟲。檢疫的範圍也暫時着重在對外的檢疫方面，然而由於國際和平市場的繁榮和國內物資交流的發展，植物檢疫的對象和範圍必然擴大。同時政府已經注意到這一方面的需要和發展。

### 2. 中國目前植物檢疫的組織和展望：

我國施行商品檢驗始於1935年，當時僅以上海為限，由上海商品檢驗局執行檢驗。由於過去反動政府親美共無能以及抗日戰爭等原因，已無形停頓，解放後由於形勢發展和需要，中央人民政府乃大力恢復與發展檢疫工作，目前除恢復上海商品檢疫局外，並在廣州、天津、青島、漢口、重慶、大連、滿洲里、綏分河等地設立商品檢驗局，以及在個別作物產地設立檢驗站，統由



中央對外貿易部領導，同時曾委託農業大學訓練檢疫工作幹部，現已分發到各檢疫機構工作。最近中央農業部並在植物保護司內設立檢疫科，加強檢疫對象害蟲的防治工作。目前植物檢疫制度的對象和範圍，畧如上述，雖然較小，但是從今後整個國家發展形勢上來看，植物檢疫制度是植物保護上極重要工作之一。目前對內檢疫工作雖然還沒有施行。在不久的將來一定會逐步的發展與實現，同時蘇聯先進的經驗給我們指出發展的方向，蘇聯檢疫系統組織分佈全國，隸屬於農業部聯邦植物保護局領導，它的任務和組織形式已在引言中講過，所以我們的植物檢疫工作也可能會發展成為由農業部門領導的防治病蟲害工作的一個系統組織。

四、農作物害蟲防治設施系統的概念，在農業集體化的條件下它的原則。

在很長久的時期中，害蟲防治的方法被認為是一種特殊的、孤立的方法，和其他農業工作沒有有機的聯繫，對害蟲的鬥爭祇是等待某種害蟲繁殖到對產量有嚴重威脅的時候才開始。在那種情況下，害蟲防治的工作常是在突擊或緊急及被動的方式下孤立的進行，那種現象至今仍然存在於資本主義的國家內，中國在解放以前，害蟲防治的工作也是如此，解放之後，隨着農業生產的發展，害蟲防治的工作不像過去只是消極的方面來治蟲，而是積極方面來防蟲，害蟲防治設施是在防重於治的總方針下進行的。過去那樣孤立的、零星的方法往往不能完全達到保證豐產的目的。今天我們農作物害蟲防治工作應當在全面農業生產計劃中擬定全面的綜合的害蟲防治設施系統。

農作物害蟲防治設施系統的意義和特點就是運用各種害蟲防治方法，依照一定的次序，密切結合並運用農業生產技術，所有的方法統在一個全面農業生產計劃系統之內，彼此互相修正與補充。

在農業集體化的條件下害蟲防治系統的原則在本章第二節中已經講過，這裡應當特別指出的是防治設施系統的實行，在個體農民經濟的條件下是不可能實現的，只有在農業經濟基本改造之後，農

業逐漸走向集体化的基礎上才具有掌握與實行害蟲防治設施系統的真正可能性。

## 第八章 農作物主要害蟲及其防治法

## (一) 地下害蟲

## I. 直翅目：

1. 非洲蠼蛄和華北蠼蛄：蠼蛄俗名蚰蚰蛄或土狗，是我國農作物主要地下害蟲之一，在中國主要的有兩種，一種體形較大的叫做華北蠼蛄，學名是 *Gryllotalpa unispina* Saussure，另一種體形較小的叫做非洲蠼蛄，學名是 *Gryllotalpa africana* De Beauvois，這兩種蠼蛄都是屬於直翅目、蠼蛄科 (*Gryllotalpidae*)。

## (1) 地理分佈和為害區域：

(I) 國外分佈：非洲蠼蛄分佈於日本、朝鮮、菲律賓、婆羅洲、爪哇、夏威夷、非洲、澳洲、新西蘭、馬來亞，華北蠼蛄分佈於蒙古、西伯利亞西部、土耳其斯坦等地。

(II) 國內分佈：非洲蠼蛄在中國分佈極廣，幾乎遍及全國，但是主要為害地區計有江蘇、浙江、福建、台灣、湖北、湖南、廣東、廣西、江西、四川、陝西、華北等地。華北蠼蛄在中國主要為害地區計有河北、山東、山西、綏遠、河南、陝西、東北六省。

(2) 寄主植物：蠼蛄是雜食性的害蟲，凡農作物、果蔬幼苗及種籽、均受其害，但主要的是玉米、麥類、高粱、粟、稗、煙草、棉花及各種蔬菜幼苗，受害最烈。

(3) 為害情況及經濟重要性：成蟲和若蟲喜愛咬食作物根部及接近土面的嫩莖，受害輕者，縱能生長，但發育不旺，影響產量，受害重者，幼苗立即枯死。此蟲因生活在土中，常在土層表面活動，在田間鑽成許多隧道，使作物幼苗根部曝露土面，枯乾倒斃，同時播下的種籽也常被食害，而造成缺株缺苗的現象。1949年山東和江蘇北部受害的面積達四百多萬畝，1950年

山東的膠東曲阜、太安、萊蕪、濰縣等地的麥苗的被害率在30%，蘇北的淮陰專署麥苗受害達50%，1953年山西姚村被蝗蝻為害而缺苗達50%。華北各省歷年受害常須補種補苗。

(4)生活經過及發生環境的關係：蝗蝻性喜溫濕，穴土而居，晝伏穴中，夜出為害，有趨光性，凡沙質濕潤之土，都適其活動和繁殖。施用肥料的田地，尤喜聚集，粘性乾燥堅實或沙地適于疏鬆的土壤、發生很少。蝗蝻以春、秋兩季最為活躍，尤其在土溫20—25°C，氣溫16—20°C時達最高峯，一般以低窪濕潤的土地、苗床、苗圃、及雨後或灌溉後的田地受害較重。

兩種蝗蝻均以成蟲或若蟲期于十一月間在土中營巢越冬，翌年春間開始活動，雌雄於五六月間即行交尾產卵，卵是粒粒集合于深約五寸到一尺的土室中。卵期約二十五天，即行孵化，初孵的若蟲能跳躍并相聚一處。漸長跳躍能力消失并且分散為害，否則自相殘殺，非洲蝗蝻一年一代，而華北蝗蝻需要2—3年才能完成一世代。非洲蝗蝻為害地域以南方各省為主，華北蝗蝻則以東北、華北各省為主。

(5)防治方法：蝗蝻我們已經可以控制它的為害，目前所用的方法有下列幾種：

(甲)毒谷防治：目的在保護種籽播種後與發芽時幼苗遭受侵害。

毒谷配製的方法是先将谷子煮沸半小時，取出瀝去多餘的水份，等冷卻後，即可用拌藥。可用的藥劑有下列三種：

(I) 666粉：此粉有效殺蟲成份是γ六氯苯，防治蝗蝻的有效濃度應含γ六氯苯0.13%

6.5% γ 666 ----- 2份

煮谷 ----- 100份

(II) 氰砂酸鈉： 八兩 煮谷十斤

(III) 信石（白砒或紅砒） 八兩 煮谷十斤

將藥加入煮谷中充分攪拌均勻，在播種前先将毒谷撒入

種籽溝裡，然後將種籽播下，覆土。氰硫鹼鈉、白砒及666毒谷如與種籽混合播種可能發生毒害。對不同作物的不同品種，應先作發芽試驗，以保安全。每畝用量因為毒害程度大小而不同，普通每畝需毒谷四至十斤。

(乙)毒餌防治：在作物生長期中，不能應用毒谷時，可用毒餌殺之，配製方法用麩皮一份，水一份，粗糖少許，糖愈多效率愈好。若天氣乾燥水可酌量增加，先將麩皮調濕，至後加入需用藥量，攪拌均勻。如無麩皮可以新鮮馬糞代之，下列藥劑均可用以製成毒餌。

(1) 666粉：殺蟲有效濃度應含γ六氯苯0.05%計算之。

2.5% γ 666粉-----2份

麩皮-----100份

水-----150份

(2) 氰硫鹼鈉：十兩 濕麩十斤

(3) 信石（白砒或紅砒）：十兩 濕麩十斤

毒餌製成後在黃昏時撒佈於螻蛄隧道及被害作物附近，用量每畝需四至十斤濕麩，視被害程度而增減，尤其在雨後或經灌溉之田地施用效果尤佳。

(丙)馬糞誘集：在不易購得藥劑的地區，可在田間四週掘寬約二尺、深約一尺五寸之土坑，坑內置馬糞及泥土，加水少許，上蓋稻草，使發酵生臭誘集螻蛄，每晨檢視可得活螻蛄將其殺死。

防治螻蛄的方法雖有上述三種，盡可能的採用毒谷的防治方法，可以保種保苗。如果在某些地區除螻蛄外還有金針蟲為害時，採用666毒谷，可以兼治金針蟲，如只有螻蛄為害，可用紅砒毒谷，因為紅砒我國有大量砒礦，這樣可以節省666，以作其他用途。

(丁)油盆防治：方治是先在地裡掘出一個小坑，然後就在坑裡放置二個瓦盆，瓦盆的口要與地平相平。盆裡放進八分滿的水，

然後在水面上加一薄層香油（芝麻油），晚上蟋蟀嗅到香味，便爬進盆裡而死亡。一畝地可用瓦盆5—10個，便可誘殺很多的蟋蟀。

2. 油葫蘆：屬直翅目、蟋蟀科（*Gryllus*），近年來為害農作物的情況是十分嚴重的，各地時有報告，學名是 *Gryllus testaceus* Walker。

(1) 地理分佈和為害地帶：

(I) 國外分佈：日本、朝鮮、蒙古、琉球、小哇、馬來亞、菲律賓等地。

(II) 國內分佈：在中國計有江蘇、浙江、湖南、廣東、山東、河南、山西、安徽、河北、及東北六省亦有記載，近年來為害嚴重地區以山東、河南、山西、安徽、河北五省。

(2) 寄主植物：油葫蘆是一種雜食性的地下害蟲，凡蔬菜、麥類、瓜類、棉花、菸草、甘薯、陸稻、玉米、粟、落花生、芝麻、豆類作物的根、莖、枝、葉、種子或果實均能被食害，農作物中以常有香甜滋味的更較愛吃，例如芝麻、瓜類、豆類等，蟲數多時，就可成災。

(3) 為害情況及經濟重要性：成蟲和若蟲均能咬食作物的根、莖、枝、葉、種子、或果實。根據1950年中南區農林部病蟲害專業會議時河南省工作報告稱：河南省有十八縣發生，以南陽縣受害最烈，被害總面積達三百一十萬畝，被害率達30—50%，造成20—50%減產，其中以晚秋麥苗之根受害最凶。朱弘復、王林瑤（1951）報告：據中央農業部病蟲害防治司的資料：1950年山東省的豐縣和華山等地受害面積達八萬餘畝，平原省1950年被害面積有二萬七千畝，1949年湘西專區被害面積一萬零四百畝，山西省於1950年在臨汾一帶有成片的瓜田被害，王宜白（1950年）報告皖北受災情況非常嚴重，如亳縣受害面積達327,700畝，減產64%，蒙城受害達全縣總面積

90%以上，涇陽全縣受災，晚秋莊稼几全被吃光的有99,881畝。臨泉被害面積共40,430畝。太和縣普遍發生，被害豆地16,943,山芋地25,383畝，其他作物地29,016畝。阜陽縣受害重者有121,268畝。阜南縣被害秋苗5,446畝。河北省的昌黎和平鄉在1950年也曾大發生，據中央農業部病蟲害防治司1950年的統計，祇山東、皖北、河南、平原四省的不完全統計，受害面積達344萬餘畝。在東北油葫蘆是為害大豆和蔬菜主要害蟲之一。

(4)生態習性和生活史：根據朱弘復、王林瑤(1951)研究報告，在北京的情況。

(I)世代：每年發生一代，越冬卵四月底開始孵化，因產卵地不同，有些在蔽蔭地方的孵化較遲，可延至五月下旬。

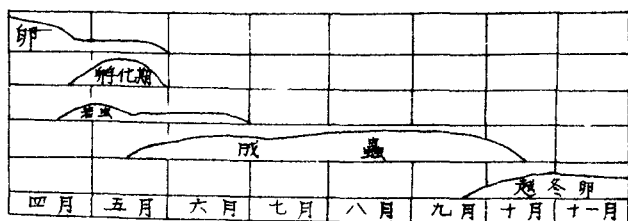
(II)越冬情勢：十月下旬開始產卵，以卵越冬，產卵地多在雜草較多的向陽田埂上，以及坎地、土丘地或草堆的邊緣土中。比較光滑的地面或無雜草蔽蔭的地以及太潮濕太乾硬的土壤中，很少產卵。

(III)若蟲的齡期：在北京情況下共六齡，齡期2—4日不等。若蟲常數頭或十數頭分別居在距離不遠的雜草間或磚瓦土塊下。偶一驚動，行動敏捷，白日潛伏，晚間出外覓食。慕光性不強，不善作穴。

(IV)成蟲羽化：最早在五月中旬，遲者可延至八月初九，十月間才開始交配，成蟲壽命平均145天，溫度是決定成蟲死亡的主要因子。

成蟲雌雄確能同居一土穴，白日潛藏，夜出為害，平時居于田間植物下或土塊穴中，因性好鬥，故非真正的群棲。歡喜隱藏於積草下，如積草太厚時，因腐爛而發熱，絕無油葫蘆的蹤跡，如在蔭涼處土質疏鬆潮濕，是適宜于它生活的地矣，薄薄一層積草最為其喜愛藏身。

(V)產卵情形：交尾後2—6日雌蟲第一次產卵，卵散產在土中，雌蟲一生能產34—114粒卵，平均75粒，深度約三釐左右，產卵時期在十月月上旬左右，在自然狀況下，自十月初產卵，至翌年五月初孵化，需時七個月左右。



油葫蘆發生週期

(5)防治方法：

(I)堆草誘集：因油葫蘆習性喜歡藏身在薄層草堆下，在田間堆成厚四吋、直徑十八吋的草堆，七月間可以誘集若蟲，八月間誘集成蟲收效很好。如在草堆中加食餌如雜糧或乾蝦，收效尤佳。定期檢查將誘來的成蟲或若蟲消滅之。1953年安徽省宿縣專區蟲害防治站利用群眾在高粱收割前打葉子的習慣，說服群眾把高粱葉子暫留在田內作堆草用，每隔四步堆一堆，內放少許毒餌，每畝需堆20—50堆，此法效果很好。

(II)毒餌誘殺：用毒餌誘殺時好多種毒劑都具有相當的功效，配製的方法，介紹如下，以供參考：

- (甲) 砒酸鈣-----1份  
 玉米面-----20份  
 糖漿(加水9倍)-----足以潤濕為止
- (乙) 氰酸鈉-----1份  
 麥麩-----25份  
 水-----足以潤濕為止
- (丙) 磷糊(商品、黃磷為主)-----1份



- 南瓜(切成細片)-----50份  
 米糠或麥麩-----搽和少許
- (丁) 亜砒酸-----1份  
 米糠或麥麩-----10份  
 粗糖-----2份  
 水-----潤濕為止  
 酒-----少許
- (戊) 信石(砒)-----1份  
 小米(煮透)-----15-25份
- (巳) 1953年安徽宿縣專區病蟲害防治站施用666毒餌，  
 效果很好。
- (a) 2.5% Y-666粉-----5份  
 麥麩-----120份  
 水-----120份
- (b) 2.5% Y-666粉-----5份  
 乾高粱麩-----80份  
 水-----35份
- (B) 2.5% Y-666粉-----5份  
 南瓜(切成碎粒)-----160份

毒餌配製好後，在傍晚撒佈在田間，因為它都在夜間取食為害，用量普通一畝地是4-10斤，視為害輕重而有增減。

3. 地老虎：地老虎屬鱗翅目、夜蛾科(*Noctuidae*)，俗名很多，如切根蟲、土蠶、地蠶、夜盜蟲、草子蟲等，在我國為害的有三種：小地老虎(*Agrotis ypsilon* Rott)、大地老虎(*A. tahiana* Butler)、黃地老虎(*Eunoasegetum* Scipit)。其中以小地老虎分佈及為害區域最廣，現在以小地老虎為重要結合其他兩種介紹如下：

(1) 地理分佈和為害區域：小地老虎分佈于全世界各國，在中國的分佈也極普遍，幾乎全國各省都有，為害區域也遍及全國。在南

方為害蔬菜、菸草、瓜類等幼苗，北方為害雜糧作物、蔬菜幼苗、棉區以棉苗受害最烈。大地老虎分佈於日本、中國，中國以河北、山東、山西、江蘇、浙江、四川、陝西、河南等省，黃地老虎分佈於中國、日本、朝鮮、歐洲、蘇聯亞洲部份、印度、非洲，中國以河北、山西、山東、綏遠、東北六省、江蘇、浙江等省，多限於山岳地帶，為害區域以華北發生較多，棉花、蔬菜、雜糧作物等幼苗受害最重。

- (2) 寄主植物：地老虎的食性很雜，主要的寄主植物有棉、菸草、麥類、玉米、粟、高粱、豆類、蔬菜、瓜類等幼苗，甚至一些雜草如狗尾草、蕎草、蒲公英、白茅等也為害。
- (3) 為害情況及經濟重要性：地老虎為害的方式是初齡幼蟲群集葉間或莖間晝夜食害，三齡後即分散，潛伏土中晝伏夜出將作物幼苗莖部距地面1—2公分處咬斷，並將咬斷幼苗拖進土穴當作食料。咬斷的方法，常依苗的高低及老嫩而異，如苗小莖嫩，就靠近地面咬斷，如苗大而堅硬時，就攀登苗上咬斷嫩部，因此常常造成嚴重的缺株現象。1951年山東、河北、蘇北、皖北都造成嚴重的損失，棉苗受害常需補種二三次之多。
- (4) 生活經過及其發生與環境之關係：小地老虎一年發生的代數各地不同，北京一年三代，南京四代，四川五代。大多以蛹在土中越冬，少數以幼蟲越冬。每年開始為害的時期亦因地區而異，華北第一代在五月中旬至六月下旬最為猖獗，西南以四月中下旬，江浙等省以五月份遭害最甚。根據南京的觀察，越冬的蛹在翌年四月間羽化為第一代蛾，交配後產卵於雜草或幼苗上，每一雌蛾能產卵160—2600粒。雌蟲的產卵量是受環境綜合因子的影響，在這些因子之中，幼蟲食料的質與量有一定的作用，飢餓的幼蟲，蛾子的產卵量顯著的減少，同時成蟲的營養也同樣的影響雌蛾的產卵數量的多少。卵期約5天孵化，一、二齡幼蟲群集於葉間或莖葉部，日夜為害，三齡以後，分散各

處，白天潛伏土中，黑夜出來為害。若逢陰天，白天也出土咬壞作物。幼蟲脫皮五次，約經一個月左右即老熟入土化蛹，蛹於五、六月間羽化為成蟲，是為第二代蛾，第三代蛾在八月上旬出現，第四代蛾在十月間出現。

大地老虎一年一代，以幼蟲在土中越冬。五月上旬出現活動，五月下旬至六月上旬在土中十公分處造橢圓形土室，潛伏越冬，至九月上旬化蛹，十月上旬羽化為成蟲，十月中旬產卵，十月下旬孵化為越冬幼蟲。翌年五月再開始活動。黃地老虎一年發生二、三代，以幼蟲在土中越冬。

地老虎的蛾子飛翔能力很強，白天潛伏在落葉或雜草裡，夜間出來活動，有趨光性。幼蟲性暴戾，受到驚擾時身體捲縮如環，白天藏在土穴中，夜間出來為害。

地老虎的發生與環境的關係影響很大，通常在下列情況下遭害較烈。

(I) 不行輪作及不行春秋耕耘的土地。

(II) 粘土或壤土地。

(III) 土壤溫度較高的土地（土壤溫度在 25—30% 時活動最甚）。

(IV) 生長雜草多的土地。

(V) 如以棉花來說，播種早的較播種遲的遭害較烈。美棉較中棉受害重。

(VI) 凡在四、五月間有適當的雨水或前一年夏秋洪水成災的地區，都足以造成地老虎的大發生，如 1951 年瀋陽、山、湖諸縣和蘇北、皖北的大發生，就是一個實例。

#### (5) 防治方法：

(I) 堆草誘殺：在未播種或播種尚未出苗前的田地上，傍晚堆置新鮮柔嫩的雜草，堆寬一尺，高五寸，每隔十多尺放一堆，每天或隔天清晨翻查一次，可誘集幼蟲，用此法須注意：

(甲) 草堆要保持相當潮濕，天熱時須每天澆臭水，如乾枯要換

新鮮的草。

(乙)草堆底層最好放幾片甘藍或萵苣葉片，增加誘力。

(丙)草堆以外的雜草要除淨，以免減低誘力。

(丁)如出苗之後，可將草堆放在壟間，向苗時的棄苗可以放起堆在壟間是很理想的草堆。

(II)毒餌： 配合量

氰矽酸鈉（或倍石） 10份

麩皮 250份

水 250份

每畝約用毒餌8—12斤，配製時先將藥粉研細均勻拌合在麩皮內，慢慢加水，調成豆渣狀，黃昏時均勻撒佈於地面，不要讓家畜家禽走入施用毒餌的田地，以免誤食中毒。

(III)捕捉：在為害期，每天清晨到田間巡查，看見新被咬倒的幼苗，在根部附近扒土搜殺。

(IV)澆水：水源方便的園子地裡，發生為害時，清晨澆水，待爬出捕殺之，或在播種之前，浸水3—4小時更好。

(V)圍播：用高粱糠或筍壳或其他物質圍護幼苗近地面的莖部，可以避免受害，這個方法只適用瓜苗、菸苗或其他經濟較高的作物。一般農作物是不適用的。

### III. 鞘翅目：

#### 4. 朝鮮黑金龜蚱

金龜蚱屬鞘翅目金龜蚱科 (*Scarabaeidae*)，種類很多，其中多種成蟲為害植物地上部份，幼蟲通稱蛄，終身生活土中，為害植物地下部份，食性都很雜，在國內這一類害蟲中，以朝鮮黑金龜蚱 *Holotrichia cliomphalia* (Bates) 最為重要。

(1) 地理分佈與為害區域：

(I) 國外分佈：蒙古、蘇聯（西伯利亞）、朝鮮、日本。

(II) 國內分佈：華北區（河北、綏遠、山西），內蒙古自治區、

東北區、華東區(山東、江蘇、浙江)、中南區(河南)。

(四)為害區域：在國內上述地區，朝鮮黑金龜蚱普遍為害，尤其在華北各省、東北、及山東、河南等省，為害更烈，為麥作主要地下害蟲之一，在河北、山西兩省北部及綏遠東部及中部，也是馬鈴薯及甜菜的主要地下害蟲。

(2)為害植物：小麥、大麥、燕麥、高粱、玉米、粟、馬鈴薯、甜菜、大豆、蠶豆及其他豆類、甘藷、花生、向日葵、棉、蕨類、蘋果、梨、桃、櫻桃、甘薯、白菜、榆、桑及其他多種樹木等多種。

(3)為害方式與經濟重要性：

成蟲幼蟲都為害。成蟲晝伏土中，夜出活動；取食多種植物的葉部，在果樹栽培區域，也能取食花果，影響生長，減低產量。主要為害則在幼蟲期，取食作物根部，幼苗時期，受害更甚，常造成嚴重缺苗現象，並可鑽入甜菜根內或馬鈴薯塊莖內，不但減低產量，並且減損品質，為中國北部主要地下害蟲之一，對於麥作栽培的發展是一個主要的障礙，必須予以解決。

(4)經過習性：

朝鮮黑金龜蚱的生活史較長，在較溫暖地區，如河南及山東省西南部，一年可發生一代，在河北有以北地區，每代需時一年多至兩年。成蟲幼蟲都可以越冬，越冬地位在地下一尺多深的地方。

越冬成蟲春季出現期因地區氣候不同而異，在河北者於五月開始出現，以後漸多，七月中旬至八月上旬為發生盛期。在豫魯等省，四月中旬即開始出現，五月即屆發生盛期。越冬幼蟲春季向上移動時期，也因地區的不同有早晚的差別。

成蟲、白天潛伏土中，黃昏後出土活動飛翔，不久在低生植物上交尾，交尾後暫停活動，至八九小時左右，即食害樹木及作物的葉部，並可吃果樹的花果，這天將黎明時，飛回土中

潛伏，成蟲善產卵於較鬆軟濕潤的土壤中，尤其喜歡在豆地產卵，因此，在水澆地土質為壤土或砂質壤土而前作為豆類後作為小麥者，發生此種管蟲的可能性更大。卵多為散產，或成小堆，在土中深度約為2—5寸，成蟲有趨光性，但因體軀笨重，燈火難以大量誘集，成蟲有假死性。

卵產出後，約經二星期即孵化為幼蟲。幼蟲終身棲息土中，初期取食土中的廐肥等有機質，稍長後始為害植物的地下部份。幼蟲在土中的深度，依土壤溫濕度的不同而異，可依其需要向上昇或下降。表土太乾或太濕則下降，地下水位高則上昇，入秋以後，逐漸下降，春暖以後，則漸上昇，幼蟲期很長，成熟後即在土中管土室化蛹。蛹期約20天左右。

#### (5) 促成大發生的環境因素：

據已有資料，下列的環境條件，對於此種害蟲的發生有利，亦即促成大發生的重要原因：

- (I) 土質鬆軟，壤土及砂質壤土最適合；
- (II) 土壤濕潤，一般水澆地發生機會較多；
- (III) 多施廐肥，因其為幼蟲初期食料，且能使土質較為鬆軟，增高土溫，並增加土壤保持水分能力；
- (IV) 豆類作為前作，原因詳前；
- (V) 耕作粗放，沒有及時精耕細作，使得此種管蟲可在土中安全生活。

#### (6) 防治方法：

- (I) 施用六六六粉。在整地時，每畝用0.5% Y 6 6 6 粉3—4斤，先用3倍的細土均勻稀釋，然後撒入土中，在開溝條播的地內，則在播種前撒入種子溝中，更為省葯。撒粉後即行播種，此法效果最好，且可兼防金針蟲、擬跳蟲、種蠅等地下害蟲的為害。但因葯劑成本及葯械條件關係，就目前情況，以在人力缺乏地區，收益較高的作物及為害特重的田地者，

方宜採用。在華北各省，已陸續進行防治示範。

- (II) 捕殺成蟲利用成蟲假死性。了解其在當地的發生盛期及主要棲息植物，斟酌地方人力物力條件、設計組織，進行人工捕殺。
- (III) 提早秋耕或春播前深耕，並於耕地時組織婦女兒童檢拾蛴螬。此法雖難澈底，但較大的蛴螬，大部可以消滅，仍有相當效果。

以上三種方法，以第一種效果最好，但需致慮條件，斟酌進行。其餘兩種方法，在各地均可結合進行，收效亦大。但捕殺成蟲、必須掌握其發生盛期與主要棲處，檢拾蛴螬，必須了解耕地時蛴螬入土深度，秋耕宜早，春耕則在不影響生產範圍內延遲，因蛴螬在淺土中，檢拾效果更大。

#### 5. 溝叩頭蚱：

溝叩頭蚱屬鞘翅目叩頭蚱科 (Elateridae)，學名為 *Ple*  
*anamus Canaliculatus Faedermanni*。叩頭  
蚱的幼蟲通稱金針蟲，是地下害蟲主要的一類。為害農作物的金  
針蟲雖不祇一種，但以溝金針蟲為害重要。

(1) 地理分佈與為害區域。

(I) 國外分佈：蒙古。

(II) 國內分佈：華北區（河北、山西、綏遠），內蒙、東北區（遼西）、西北區（陝西、青海），中南區（河南）、華東區（山東、江蘇北部、安徽北部）。

(III) 為害區域：在國內上述地區，溝叩頭蚱為害普遍而嚴重，對於小麥，為害更甚，為我國北部小麥產區的最主要地下害蟲。1952年在晉北陽高，為害小米以至減產25%，在河北省北部，並為馬鈴薯、向日葵等作物的主要地下害蟲。

(2) 為害植物：小麥、燕麥、大麥、小米、玉米、高粱、馬鈴薯、甘藷、向日葵、甜菜、蕨類、橡膠草、蘿蔔、棉、番茄等。

## (3) 為害方式與經濟重要性：

僅幼蟲為害，棲息土中，為害植物地下部份，在播種後，首先咬食正在發芽的種籽，出苗以後，則咬食鬚根；主根或莖的地下部份，幼苗因根部大量破壞或根莖之間被咬傷，常致枯死。苗期的講，金針蟲的為害主要在作物播種後以至苗期，而其為害的結果造成嚴重的缺苗現象，常需一再補種，貽誤農時，因此有掃苗蟲蕩苗蟲之稱，對於馬鈴薯甘藷等，則為害尚不僅在苗期，並可鑽入塊莖塊根之內，不但減少產量，而且減損品質，造成病菌侵入的有利條件。

溝叩頭蚱在麥區為害麥作極為嚴重，具體例証甚多。例如1952年在北京近郊石景山附近的五里坨，三家店等處，大量發生，全田麥苗枯黃，以致幾無收穫，同年在山西夏縣等處，因此蟲的為害，每畝小麥收量祇有8斤，還不夠種籽的成本，有些地裡毫無收成，農民不得不將枯死的麥苗耕翻，另種其他作物。此外在河南南陽專區、山東泰安專區、陝西關中區及華北各省，為害小麥普遍嚴重。1953年山西洪洞縣左家溝有300

多畝麥地嚴重受害，已經三年沒有收成，運城、安邑許多麥苗受害，嚴重的竟達80%以上，河北省石家莊、定縣、安國一帶也很普遍，山東有以平陰一縣來說就有幾萬畝被害，長清縣新屯村受金針蟲為害的麥地就佔全面積90%，而為害嚴重的佔40%，最輕亦在20%。金針蟲已成為冬麥及春麥栽培的一個主要障礙，使農民對於種植小麥，發生了生產沒有保障的顧慮，嚴重的影響了麥作的推廣。

## (4) 經過習性：

溝叩頭蚱生活史很長，每代需時兩年多至三年，生長發育也不整齊，以幼蟲或成蟲在土中越冬，一般深度約3—4尺，最深的可達一丈。

成蟲長期生活土中，地面上很少發現。卵散產於地下兩寸



多深的地方，約經2星期左右孵化。

幼蟲孵化後，不久即開始為害。幼蟲在土中的深度，依土壤溫濕度的變化而上下移動調節，仲秋以後，逐漸下移，春暖以後，又向上移動，夏季因表土溫度太高，潛入深土，夏秋之間再度上昇。金針蟲的為害是在離地面較淺之處，因此一年中為害有兩個時期，一在秋季，為害冬麥種籽及幼苗，此項為害在較溫暖地區如晉南、魯南、河南等有區，尤其顯著。另一為害期在春季，為害春麥種籽及幼苗或反青後的冬麥苗，由於經過長期的休眠，故春季為害特別。在整個生活史中，幼蟲期最長，約兩年或更長，因此終年均有，但在炎夏與冬季，因入土較深，較難發現。

幼蟲成熟後，鑽入土中4—5寸深處管土室化蛹，野外發現的蛹以8—9月為最多。蛹期約20日左右。

#### (5) 環境共發生的關係：

##### (I) 土壤濕度：

溝金針蟲喜棲息於較濕潤的壤土中，但過于潮濕，亦不適宜，過乾過濕均可影響其生長發育。由於金針蟲可以上下移動，以適合其對溫度的需要，除非土壤長時期的過乾或過濕，影響不大。

##### (II) 土壤溫度：

土溫對地下害蟲當然有密切關係，但因金針蟲可以上下移動以避免不適合的溫度，所以影響也不大。

##### (III) 土質：

壤土對溝金針蟲，最為適合，黏土或砂土成份太多，均不適宜。土壤中有機質尤其腐肥的增加，對金針蟲有利，因可使土質鬆軟，土溫增加，保持水份能力加強。

##### (IV) 植物相：

金針蟲長期生活土中，除休眠期外，均須取食在荒草地

中，食料不虞缺乏，故荒地多為金針蟲的適宜繁殖場所。在綏遠、河北省北部及內蒙，初墾荒地或靠近荒地的農田，金針蟲特別嚴重，就是由於這個原因。因此，在這種情況，應該特別注意預防。

#### (V) 耕作情況：

耕作粗放，使金針蟲可在土中安全生活，小麥連作或輪作制度不適宜，對金針蟲也有利。

#### (6) 防治方法：

自50年以來，我等與華北農業科學研究所蟲害研究室合作研究這一種害蟲，得到了以下幾種有效防治辦法，業經中央農業部病蟲害防治司採納。1952年秋季在山西、河南、山東、平原四省及北京近郊，分別舉行大田防治示範，總面積為六萬畝，並曾在上述四省舉辦金針蟲講習班，培養地方幹部。據秋季普查結果，對小麥沒有為害，治蟲效果顯著，群眾反映很好。綏遠省最近亦舉辦了金針蟲防治講習班，訓練推廣幹部二百餘人，五三年計劃推廣一百萬畝。其餘各省亦在計劃推廣中，這些方法說明如下：

(I) 六六六拌種 用6.5% Y 6 6 6粉5錢5分，與小麥種籽拾市斤，充分拌勻，能用拌種器拌最好，拌勻後再行播種，可預防金針蟲的為害。此法的優美為：

- (1) 效果優良；
- (2) 成本低廉，每畝需藥費不及一千元，在藥劑運費較大地區亦不逾1,200元左右；
- (3) 手續簡便；
- (4) 可與各種拌種用的殺菌劑如賽力散、谷仁落生、王銅或汞劑合拌，達到綜合防治的目的，更有人工。拌種時應注意以下各點：

(1) 如種籽上塵土太多，最好先用布擦淨，以免影響藥粉的

附着；

- (2) 溫湯浸種或變溫浸種的麥種，必須先晾乾，然後拌種；
- (3) 拌種藥量切勿隨意提高，推廣前對未試用過的品種，應作發芽試驗；
- (4) 已拌藥的種籽，不可常用手摩擦，以免藥粉脫落；
- (5) 在用耨播種的地區，應將子眼稍稍放大。

Ⅲ 六六六毒谷 用 0.5% Y 666 二市斤共煮過的谷子 100 市斤，充分拌勻。拌後將毒谷晾乾（約 7 成乾），與種籽混合播下，或先撒毒谷後播種亦可，每畝用谷 3—4 市斤。此法與拌種比較，其缺點為手續較繁，成本較大，但可以兼治蠹蝨，在全針蟲與蛴螬都嚴重的田地，必須採用這個方法。應用毒谷時，必須注意：

- (1) 谷子祇須煮至半熟，即可撈出。晾至半乾後，用藥拌和，拌好的毒谷須晒到七成乾，才可以與麥種混合播下，否則易生蘗害；
- (2) 播種前始可將種籽與毒谷混合；
- (3) 溫湯浸過的種籽，應於晾乾後再與毒谷混合。

Ⅳ 噴撒六六六粉 在整地開溝後或耕地時，於溝內或地面噴撒 0.5% Y 666 粉，每畝用藥約 3—4 斤。噴粉前宜先用三倍的細土，將 666 粉稀釋均勻。此法用藥較前兩法均多，但可兼治蛴螬，在全針蟲與蛴螬都嚴重為害的地裡，宜用這一辦法。根據 1953 年各地進行防治金針蟲大田示範試驗的報告，效果都很好。如山西運城專區 1952 年秋季及 1953 年春季檢查的結果如下：

- (1) 拌種地與對照地差異顯著：拌種區平均被害率為 0.63%，而對照區則為 11.8%。
- (2) 拌種處理的種籽發芽率高，出土齊整，對出苗無藥害。
- (3) 有效分蘗多而被害株少，如夏縣南衛村張承德地拌種區平

均每公尺內有有效分蘗 209.1 株，無被害株，對照區則為 133.6 株，被害株 11.2。

(4) 安邑專區農場在 11.5 畝多地試用毒谷結果也很好，處理區每公尺平均有效分蘗數為 180.2，被害為 1.4，而對照區有效分蘗數為 97.7，被害數為 17.5。

此外山東聊城專區，山東泰安縣，以及寧夏省等大田示範試驗都取得良好的效果。

#### IV. 雙翅目

##### 6. 種蠅：

種蠅亦稱種蛆，學名為 Hydomyia platura meigen 屬雙翅目家蠅科 (Muscidae)。這一屬害蟲有好幾種，但以此種為最普遍最重要。

(1) 地理分佈共為害區域：

(I) 國外分佈：蘇聯（西伯利亞）、日本、歐洲。

(II) 國內分佈：華北區（河北、山西、綏遠），東北區。

(III) 為害區域：

在東北為害大白菜，華北對於豆類、棉、蘇、瓜類、十字花科蔬菜、為害甚烈。在河北省晉縣，在 1951 年有連種棉花三次而還繼續受害的情況。

(2) 為害植物：豆類、棉、瓜類、十字花科蔬菜、麥類、玉蜀黍、蘇類、胡蘿蔔、芋頭、菠菜等多種。

(3) 為害方式與經濟重要性

以幼蟲為害，生活土中，食害發芽中的種籽，或蛀入幼莖，或食害幼根，以致幼苗枯死，發生缺苗現象，常需一再補種，貽誤季節，減低產量。在華北也是一種重要地下害蟲。

(4) 生活習性：

在華北每年約發生兩代，主要以幼蟲在土中越冬。成蟲主要在白天尤其溫度較高時活動，交尾產卵，卵產土中或種籽外

露與土接觸之處，新墾之地，或多施未充分腐熟的有機肥料尤其豆餅、芝麻餅、花生餅之地，產卵的可能性更大。卵經4—5日至兩星期左右孵化，視溫度不同而異。幼蟲終生棲息土中，食性極雜，除植物外，兼吃土中的有機質和有機肥料等。幼蟲成熟後，在土中化蛹。

(5) 防治方法：

(I) 噴撒666粉 播種時每畝用0.5% Y666粉一斤，加細土9斤充分和勻，撒入種籽溝內或穴內，然後播種。

(II) 藥劑拌種 用6.5% Y666粉5錢5分或50% DDT五兩，拌種子十斤，然後播種，如用666拌種，對不同作物的不同品種應先作發芽試驗。

(III) 改良施肥方法 有機肥料尤其豆餅、芝麻餅、花生餅等，易於誘致種蠅產卵，故施用此類肥料時，宜耩入土內三寸以下，勿使離種籽太近。貯藏待用的土糞，宜加封蓋，以防種蠅產卵，帶入土中。

(IV) 播種期的注意 種蠅主要為害種籽，故自播種至出苗，為最易受害的時期。如春季溫度較低，播種太早，發芽緩慢，增多種蠅為害的機會，必須加以注意，適當的延遲播種。

## (二) 禾穀類害蟲

## I. 雜食性：

1. 東亞飛蝗：屬直翅目、蝗科 (*Lacustidae*)，學名是 *Lacusta migratoria manilensis* Meyen，老鄉們稱為螞蚱或螞子，它是人類的最巨敵害之一，我國蝗患，周平王時就有記載，已經有二十多年的歷史。

## (1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：中國、菲律賓、婆羅門洲、荷屬印度馬來亞半島及越南、寮國、高棉等處。

(II) 國內分佈：發生蝗災記錄省份計有：河北、山東、河南、江蘇、安徽、浙江、山西、陝西、湖南、湖北、江西、四川、雲南、貴州、寧夏、甘肅、東北大省以及福建、廣東、廣西、台灣等省。此外還有新疆蝗區，但種類不同，主要的是摩洛哥蝗、沙漠蝗、意大利蝗等。根據 1952 年蘇聯撲蝗團調查結果，新疆飛蝗主要分佈地區在北疆塔城專區，沙灣縣的五克白爾、燕子海、迪化專區經來縣的八家湖同南疆焉耆專區和碩縣的博士騰湖等處。

(III) 為害區域：飛蝗在中國的分佈由於氣候及地形的限制，可分為三個不同的區域：

(甲) 適生區或為害嚴重區：是經常發生蝗蟲的地方，也就是飛蝗繁殖最適宜的區域，如遇氣候適宜，則蝗蟲發生驟增，除為害本區外，並遷徙至隣地為害，本區範圍是北自河北滄縣、新海，南至皖北臨淮岡、蘇北的鹽城，西至太行山，東至東海，包括河北南部、山東、蘇北、皖北等地區，全年平均溫度在  $12^{\circ}\text{C}$  以上，全年平均雨量在 400—800 公厘之間。

(乙) 偶災區或為害次要區：在適生區的南北兩端，以北者為北偶災區，以南者為南偶災區，本區半年極少蝗患，但在大

發生年份，適生區的蝗蟲遷來為害，在南偶災區秋蝗可產卵越冬，如遇氣候適宜，可繼續發生一、二年，即歸消滅。在北偶災區，早熟秋蝗也能產越冬的卵。本區範圍，北偶災區至河北省的涿縣、安次、武清、天津等處為止，全年平均溫度為 $10-12^{\circ}\text{C}$ 。南偶災區至合肥、南京、鎮江、句容、南通等處，全年平均雨量為 $800-1000$ 公厘。

(丙)波及區域或可能為害區：在南北兩偶災區以外的隣近地區，偶然受到蝗患的波及，也分為南北兩部，在蝗蟲發生旺年的時候，適生區和偶災區的飛蝗，遷來為害，在北波及區的蝗蟲因秋季溫度太低，大多不能產卵越冬，即有產卵，也均不能忍受冬季的低溫而死亡。故無連續發生為害的情形。飛入南波及區的蝗蟲，大多為當年過多的雨量所抑制，不能發展，惟遇早年，則有一部份偶能生長一、二年，但不久終為過多的雨水所消滅，本區範圍北至北京、昌黎、秦皇島等處，全年平均溫度為 $10^{\circ}\text{C}$ 以下。南至長江下游的南岸及杭州灣附近，全年雨量為 $1000$ 公厘以上。

IV. 目前飛蝗適生區的地理環境與植物相：根據過去的研究與調查，分析我國飛蝗適生區計有六個中心：

(甲)以軍糧城為中心，沿蘆運下游入海處一帶。

(乙)冀南滄陽河上游及永年、大名兩縣的低濕地和沙礫荒地。

(丙)山東渤海區利津一帶的鹽鹼地。

(丁)魯南的微山湖、獨山湖四週。

(戊)蘇北、皖北的洪澤湖、高郵湖四週。

(己)河南、皖北的黃汛區。

以上六個中心的地理環境可歸納為四類：即河川沿岸、湖沼沿岸、大川入海的三角洲和沿海岸的鹽鹼地，這些地區當降雨的時候，排水困難，易遭受洪水之患，每因河流改道，而舊河床及其附近遂形成沼澤，由於自然的蒸發，這種沼澤數年

後即乾涸，而土壤中殘留多量的鹽份成為鹽鹼地，土內水份相當高，不適宜於耕作，雜草叢生，適合於鹽鹼地帶的植物，大多是蘆葦、檉柳等，都是飛蝗喜好的食料，這些地方均適合飛蝗的產卵與繁殖，所以都是飛蝗的適生區域。

(2) 為害的植物及其經濟重要性：

飛蝗食性極為複雜，主要的為害禾本科植物，成蟲及若蟲以咀嚼式口器咬食植物的葉、莖各部份，作物被蝗群為害之後是顆粒無收，因為大發生時成群過茂，騰空蔽日，所以是一種毀滅性的害蟲，常因蝗患而造成災荒，飛蝗對植物的嗜好程度亦有不同，見下表：

| 嗜好程度 | 作物種類                         |
|------|------------------------------|
| 上    | 蘆葦、玉米、水稻、陸稻、粟、高粱、甘蔗及其他禾本科植物  |
| 中    | 馬鈴薯、大豆、烟草、瓜類、楊柳              |
| 下    | 棉花、蔬菜、大麻、青蒜、芝麻、豌豆、豇豆、芋頭、桑、水菱 |

根據歷史的材料由公元前707年到現在，两千六百多年中，蝗蟲大發生共800次，平均每三年發生一次。若從公元960年祿起至1935年為止，共975年間，計發生蝗患619次，平均每五年發生二次，其中河北、山東、河南、江蘇、安徽、浙江等六省，佔全部發生蝗災次數的74%，佔全部發生的縣份64.6%，以河北、山東兩省發生次數最多，都在300次以上。自1913年以來在全國範圍內幾乎每年都有發生，不過在程度上有輕重之別而已，其中大發生的年份如1920年（山東、河北、河南等省），1927年（山東省大發生分佈63縣），1928—1929年（山東、浙江、河北、河南、江蘇等有），1933年（有一市九省265縣），1937年因抗日戰爭，蝗情不明瞭，但根據日本國家信道的報告每年均有發生，僅就河南一省的報告而言，自1938年黃河改道造成廣大的黃汛區後蘆葦叢生，所以1942，1



1943、1944年的大發生被害作物面積佔該省總面積23%，1944年中共在太行山區所領導的共蝗鬥爭工作，極其偉大。關於蝗患所造成的損失在抗戰以前根據吳福禎氏的估計，全國常年受害田地以700萬畝計，約損失糧食作物2100萬担。1927年山東受災地方有67縣，災民700餘萬，1928年全國的蝗患損失約一億一千萬銀元，1944年僅河南一省受災面積已達5800餘萬畝。解放後1951年及1952年又是蝗蟲大發生的年份。在1951年，全國發生蝗區一千三百多萬畝，1952年全國十九個省五十四個縣市和一個盟旗一個鹽特區共發生蝗區三千七百餘萬畝，其中飛蝗達一千八百餘萬畝。由於各級黨政領導的重視和廣大農民的積極防治，再加結合了科學方法，使用了大量葯械，基本上及時就地消滅了蝗蟲，未便成災，給農業豐產作了有力的保證。但歷年來受飛蝗為害的損失是十分驚人的。

### (3) 經過習性和發生環境的關係：

(1) 生活史：在華北各地一般每年發生兩代，第一代為夏蝗，第二代為秋蝗，如遇秋末天暖在蘇南浙江等地區可能發生第三代跳蝻，為害麥苗，但不能長成為飛蝗，不能越冬。以卵越冬，越冬卵普遍於四、五月間孵化為跳蝻，即開始為害作物，是為夏蝗，約經40天長成為飛蝗，飛蝗發現期約為六月中下旬至七月上旬，夏蝗約半月即開始產卵於較為堅實的土中，卵期約2—3星期而孵化是為第二代跳蝻，發生期約為七月上中旬，此期跳蝻自八月中旬至九月上旬變為飛蝗，一、二星期後產卵，此卵即在土中越冬，越冬卵翌年春間孵化的遲早，視氣候而異，越冬卵的孵化又受春季水位高低的影响，因普通蝗卵均產在河旁湖邊，所以孵化的遲早常隨春水漲落而有出入，被水淹沒的卵塊，水退後仍可孵化，長期浸水對蝗卵的影响如何，目前尚無研究，短期水淹是沒有關係的。跳蝻化出後第一天靜止不吃東西，次日即開始活動取食，脫

皮四次，共五齡，冬齡期的長短，因溫度高低而略有不同，自孵化至成蟲共須27—43天，成蟲壽命視環境而異，雄蟲壽命一般較雌蟲為短。

(II) 習性：成蟲化出後，經過適當的飛翔運動和取食約半月後才開始交尾，選擇較為堅硬而高燥的土面產卵，我國飛蝗產卵的地方多為河岸湖邊、山麓田埂、坟地等處，無論成蟲或若蟲對植物的嗜好程度均有不同，跳蝻食量共齡期俱增，溫度對食慾有重要的影響，尤以第一、二齡為然，當氣溫驟降時，食量立即減少或停止，氣溫過高，食量也減少或停止，所以成蟲或跳蝻取食時間，普通均以日沒以後及清晨最盛，日出以後氣溫增高，而開始移動，所以撒毒餌之所以要在黃昏或早晨，其理由即在此。成蟲及若蟲均善於跳躍，第五齡的跳蝻前進時每分鐘能跳8公尺，距離為17—80公分，因此掘溝治蝗時，溝必須寬及深於80公分，約為二市尺半。跳蝻有成群結隊的習性，此與防治方法極有關係，蝗蝻喜歡互相靠攏共跟隨，由於飛蝗的卵塊，常集產於一處初孵化的跳蝻，遠集體互相靠攏集成小隊，實際共趨溫性共趨光性有關係，光與熱最適宜之處，也就是蝻群形成的矣，如向南小丘，或日光下石頭上等。天涼而多風的日子，蝗蝻往往群集於石隙，或其他避風處所，尋找溫暖。蝗蝻的迁移，需要較高的溫度，一般地面溫度在31—38℃時，開始迁移。跳蝻躍進方向的因子，說法很多，一般認為它是迎風而進或向陽方向前進，此與掘溝地位方向極有關係，在防治上可作參考。跳蝻變為成蟲後具有成群飛翔及迁移習性。

(III) 發生與環境的關係：

我國飛蝗分佈的地區，已如上述，北止於長城，南達長江流域杭州灣，西面及西南被阻於太行山、伏牛山、黃山，東止於海，這一事實很顯明地說明其分佈區域與地勢、溫度、

雨量有關。

(甲)與地勢的關係(西方界限)：

飛蝗分佈的區域大部份在海拔五十公尺以下的平地，300公尺以上的高地已少見。在飛蝗分佈的廣大區域內，有四大水道(海河、黃河、長江、淮河)及連續的山脈。各水系流域的平原地帶，均為蝗蟲發生及繁殖區域，較高的山脈，則有限制其分佈的作用，例如河北山西間的太行山山脈，高度在1000-3000公尺，河北的飛蝗很少能越過太行山至山西為害，再如山東的泰山其高度為400-2000公尺，所以魯南徽山湖的蝗蟲很少越過泰山而擾魯北的。而渤海區的飛蝗也少有越過泰山而為害蘇北的。

在四大流域平原地區內的湖灘、河岸低濕地、鹼地海岸、鹽墾地，均屬一目無垠的平坦地，叢生着蘆葦雜草，這些地方都是蝗蟲適生地區。

(乙)與溫度的關係(北方界限)：

在北方顯然受到冬季低溫的限制，冬季平均氣溫在 $-4^{\circ}\text{C}$ 以下，平均最低氣溫在 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下者，就沒有飛蝗的發生，這一事實，顯然是由於越冬卵的孵化受到影響。

(丙)與雨量的關係(南方界限)

我國飛蝗南面止於北緯 $28^{\circ}$ 以北，這顯然不是由於高溫，而是由於雨量過多的關係，我國常年發生蝗患者是冬麥高粱區及揚子水稻區，年降雨量自454公厘(石門)至1148公厘，平均雨量高粱區是592公厘，水稻區是1059公厘，至不發生飛蝗的水稻茶區，年雨量是1323公厘(岳陽)至1630公厘(南昌)，平均是1466公厘，這樣就是說平均年降雨量1000公厘以上，尤其是春秋雨多的地區，就是飛蝗向南發展所受到的限制。

(丁)蝗蟲的發生主要是由於冬季的氣溫和夏秋間的雨量，蝗災與旱災有平行增減的趨勢，雨多的年份，產卵基地被水淹沒，飛蝗自然少了，若多雨之年，繼之以連年乾旱，往往會造成大發生。

## (4) 防治方法：

(I) 毒餌：毒餌是防治蝗蟲的有效辦法之一，在蘇聯和其他科學先進的國家，早已廣泛的使用。1951年蝗蟲大發生的時候，靜海、安次和武清等縣，均曾使用666麥麩毒餌防治蝗蝻，效果甚佳。

## (一) 毒餌的配合量：

|           |        |
|-----------|--------|
| 2.5% 666粉 | 2斤     |
| 麥麩        | 100斤   |
| 清水        | 150斤左右 |

## (二) 配製毒餌方法應按下列手續進行：

① 估計用量準備用具：根據調查蝗蝻發生面積和密度，應以每畝地不超過五斤乾餌用量（即未加水的毒餌重量）為原則，先計祿一下所需餌量，然後分批配製，以免剩餘而遭毀，或不够使用。並當即時準備拌餌工具，因為一切揀藪加水等手續，都可在藪上舉行，故尺準備一些蓆、剷、水、桶、秤、等即可。

② 混合麥麩和葯粉：配製毒餌的時候，必須按上述配合量，分別把麥麩和葯粉稱出，先用少量的麥麩和葯粉混合，充分攪拌，然後逐量把全部麥麩加入，繼續混合，充分將麥麩與葯粉混勻，為了避免第二天早晨工作太忙，這步手續可以在使用前一日作好。

③ 徐徐加水調製：麥麩和葯粉混合均勻以後臨用前即可加水調製，水要徐徐加入，隨時攪拌，以求濕度一致，為了簡化手續起見，可將水量折為容積計算，待取得相當經驗後，連容積也可不計，只需加到用手稍擠立有濕水為度。

## (三) 目前採用的撒餌方法：

## ① 手撒：

人工手撒是一手提任一筒毒餌，另用一尺子抓餌投撒並步行前進。根據天津專區群眾經驗，十人一組，二人拌餌，三人運糞送水，五人撒佈，平均每人每天可撒佈餌30—40畝地，若在較高的莊稼地裡則比較費工，如靜海縣勞模張清幫同志率領360餘人，20

人一組，結成大隊在高粱地裏撒佈毒餌，一天功夫防治了八千多畝的蝗蟲，平均每人每天撒餌二十畝左右。

②利用車畜：在便於行的地方，可以用大車裝滿毒餌，由二人分坐兩側車箱，各向一側撒佈，另由一人驅車前進，工作效率較高。

(四)使用毒餌治蝗應注意的幾個問題：

①餌料的選擇是配製毒餌主要的一環，因為毒餌是一種誘殺方法，所以必須選擇它最喜歡吃的物品來作餌料，才能得到好的結果。根據研究結果，發現蝗蟲對麥麩，米糠、穀糠、高粱糠、高粱殼、棉子殼、鋸末、馬糞等物，最嗜好麥麩和米糠，不過米糠質細，加水後成團，不易撒佈，須加2—3成穀糠予以補救，麥麩呈片狀，加水後狀如豆渣，容易撒佈，所以用末作為餌料是最合理的！此處應特別闡明的是麥麩有粗細之分，細麩加水後，也是成團，所以製作毒餌以選用粗麩為妙。

②如果在麥麩缺少的地方是否可用其他物品代替一部麥麩使用呢？蝗蟲雖然對上述八種物品都可取食，但其嗜好的程度，却是大有出入的。以麥麩和其他物品混合確是可以增加它的嗜好性。

③毒餌不適於地面有積水，或是雜草生長得非常茂盛的地方使用，必須以噴粉方法予以補救。凡在路邊場院，旱田和沒有積水而野草生長稀疏的地方，因為蝗蟲可以任意在地面上穿行覓食，所以適於使用毒餌。

④撒佈毒餌的時候，要注意氣候因子，陰天、大風和天氣太涼或太熱的時候，蝗蟲都不太活動取食，使用毒餌後不會收到很好效果。所以應該注意選擇清朗而且風速不大的天氣撒佈。撒佈時間一般都認為早晨最好，不過在氣溫不低於攝氏18度也不高於32度的天氣下，終日撒佈也無多大妨礙。

⑤每畝地一次使用量以不超過乾麩五斤為原則，根據試驗結果，普遍撒佈每畝只需乾麩四斤到五斤，若撒佈得法，還可節省，

每畝只需乾麩1.5至3斤左右，試驗證明適量使用毒餌，並不會提高功效。

⑥撒佈毒餌時，應隨時樹立標記，避免重撒，並須於撒佈12或24小時後檢查一下效果，對撒過毒餌的地方絕不可認為一勞永逸，還要隨時監視，如發現有繼續遷來或孵化發生的蝗蛹，應酌情再撒一次。

### (II) 噴粉：

噴撒含有有效成份0.5%Y的666粉對殺死各齡蝗蟲都有效果，666粉具有接觸、胃毒和燻蒸三種作用，所以蝗蟲不論吃到或碰到粉粉都會中毒死亡，每畝地的用量，如係均勻噴粉要用二至四斤，要看齡期的大小，作物或雜草的密度來決定，用手搖噴粉器噴撒，一天可撒十畝左右，噴粉的時間不一定限於早晨，沒有風的日子，中午下午和晚上噴粉也同樣有效，天氣較冷溫度太低時不宜噴粉。1951年在安徽、河北蝗區，1953年在安徽、新疆蝗區曾用飛機噴撒666粉消滅蝗蟲，飛機噴粉均勻而週密，每架飛機每日可噴6000—10000畝，可抵噴粉器300—500架的功效，所以飛機治蝗有其遠大的前途。

### (III) 群眾性治蝗方法(人工捕打)

#### 1. 掘溝捕打

##### (1) 溝的種類：

(一) 包圍溝——在跳蝻發生地區周圍挖溝，蝗蝻為害時，溝外要有人日夜監視，防止跳蝻蔓延，便於澈底消滅。

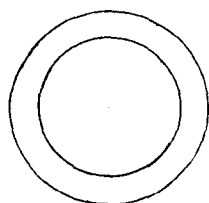
(二) 封鎖溝——在蝗區與非蝗區中間挖一道溝，以免跳蝻蔓延。

(三) 迎頭溝——掌握着跳蝻遷移的方向，在它遷移的前方掘一迎頭溝，使之跳入，集體殲滅。

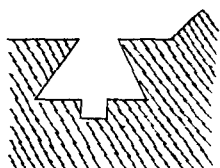
(2) 溝的標準——口寬約二尺五寸，底寬約三尺，深2—3尺，兩壁之溝，計封鎖溝及迎頭溝應比蝻群要長，兩端向蝻群方向稍彎使蝻不至繞過兩端前進，溝之下部可挖「牙子」。牙子三角形上

乎下斜，深度以四指為好。

包圍溝

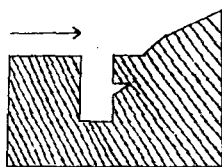


迎頭溝



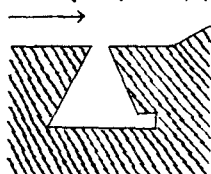
迎頭溝橫断面之二

跳蝻進行之方向



迎頭溝橫断面之一

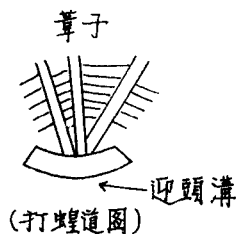
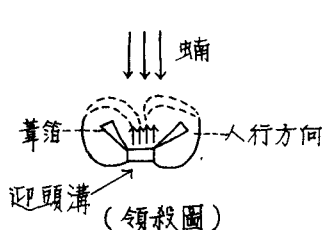
跳蝻進行之方向



迎頭溝橫断面之三

2. 鎖殺——跳蝻有逆入跳進，逃避危險的習性，在蝗蝻存在的下風頭掘月牙形之迎頭溝，溝內再挖小坑，溝外掘埋葬坑，溝之兩端插牢魚箔（或葦箔）成扇形然後數人迎蝻群巡迴走動，引跳蝻跳入溝中捕殺蝻群內不宜有人亂走防止擾亂蝻群前進方向，魚箔兩側，也要有人照看，以免逃出，沿溝邊也要有人作秩序的走動，向溝內引導蝗蝻，以免群集葦箔之下，時間以在上于十時到下午四時，蝗蝻活躍的時候為最好。

黃驛韓村十來民工，半天中曾以此法捕到500斤蝗蝻。

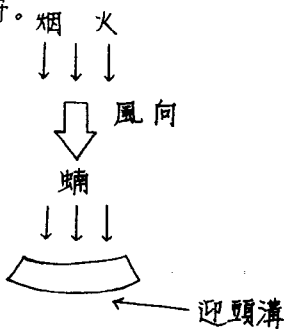


3. 割蘆葦打開蝗道引殺跳蚱：(蘇聯專家介紹皖北泗洪，河北黃驊曾使用)

蝗蚱移動時，喜在光滑之路面上前進，在葦草較高距離又較遠的地方選擇適當地點，割掉蘆葦，把地踏平，打開幾條蝗蚱行動的道路，經過人領數次，使蝗蚱沿道路進行到溝中捕殺。(見上左圖)

4. 薰烟追趕：(黃驊二區東扣村民工創造)

蝗蚱怕烟薰，在蘆葦過密，路綫較長不易引領的情況下，在下風頭掘迎頭溝，上風頭点火若干處，在火上蓋上青草，使生濃烟，蝗蚱則順風前進，跳入溝內，火堆的大小應以濃烟密佈了整個圍團為度，此法風大時使用最好。



5. 包圍捕打法：在地平面平坦，堅硬無草或只有稀草的地方，可由多人手持帚樹枝，或舊鞋底綁在柄上等工具，把蚱群包圍起來，很安靜的，緩慢的，有秩序的捕打，捕打的方式有如下幾種：

(1) 對面圍打：蚱群前後兩方面各排一隊人，面對面進行拍



打。

(2) 方形圍打：螞蟥四面排列四隊人，向中心拍打，壓縮後擠出來的人可到中心去打，四週的人防止螞蟥逃跳，中間放一濕布單，螞蟥跳不動更好拍打。

(3) 圓形圍打：在螞蟥前排一隊人，向前拍打，兩端的人走的稍快，慢慢成半圓形，最後成圓圈按方式圍打的辦法拍打。

#### (Ⅵ) 秋耕挖卵：

1951年秋季河北省為了減輕第二年蝗蟲發生的嚴重性，曾號召所屬蝗區結合開荒救災，發動秋耕滅卵及挖卵運動，如寧城縣曾發動群眾五千多人，牲畜四十多頭耕完荒地四萬六十餘畝。黃驛縣發動群眾72,259個挖卵7,457畝，挖出蝗卵3,450斤。這種消滅蝗災的決心和向自然作鬥爭的精神是值得學習的，但應注意不能因挖卵而放鬆其檢查蝗卵工作，更不能在挖卵以後就麻痺大意放棄了防治工作。

挖卵和秋耕滅卵的功效，曾經作過一次初步的調查，秋耕後被犁出土面的卵塊，佔35%，仍舊留在土中的蝗卵佔65%，一人二畜每天能耕7—8分地這還是第一次證明秋耕滅卵的效果，至於挖卵則根據黃驛的總結報告計算和在軍糧城的調查挖一畝地約需十工左右，挖卵一斤則需人工10—20個，看蝗卵的密度大小而定。這個方法今後不作推廣。

#### (Ⅶ) 墾荒滅蝗：

根據蝗種轉變的理論，可以改變飛蝗原有生活環境的條件使它轉變為散居型蝗，蘇聯利用開墾低濕草原地帶，改變大自然的方法消滅了亞細亞飛蝗的為害，已經給我們指出一個正確的道路。所以根絕我國蝗患也是結合治河、灌溉、墾荒等方法來改變我國飛蝗適生區的環境條件消滅蝗患。

#### (Ⅷ) 三查制度：

1952年中央農業部天津治蝗工作組在山東沿渤海灣一帶蝗區作了比較深入的調查後，根據實際的需要和吸取先進的治蝗經驗，建議在地廣人稀，環境艱苦的蝗源地區設立長期偵查蝗蟲的組織，這個意見得到領導上的採納。1952年秋季，我國第一個一千人的長期偵查蝗蟲組織在山東惠民專區建立了。

由於惠民專區的長期偵查組織在掌握蝗情上起了一定的作用，從而也改進和提高了治蝗工作，通過全國治蝗座談會，普遍推廣了這一經驗。1953年全國各地開始建立長期偵查組織的計有河北、山東、江蘇、安徽、河南等五省，長期偵查人數已達七、八千名。

治蝗好比作戰，我們打勝仗不僅要靠士氣旺，配備好，和戰術精，基本還要靠情報工作做的好。過去我們年々捕打蝗蟲，動員群眾幾萬幾十萬，每個群眾也都有信心消滅蝗患，士氣不能說不旺。治蝗用的方法有噴粉，有毒餌，有挖溝，有圍打，配備不能說不好，戰術也不能說不精，雖然我們最後戰勝了蝗蟲，保全了莊稼，但是捕蝗戰鬥每年總是延長到幾個月之久，影響麥收，夏耘、夏鋤和治蚜等生產工作，這場勝利是付了相當大的代價才得到的，主要原因是我們沒有做好偵察工作。由於沒有做好查卵查孵化等偵察工作，我們就摸不清敵人的底，沒有作有計劃的從容佈置，防治工作完全處於被動，造成了人力物力上的重大浪費。

今後治蝗將是一件有高度計劃性的工作，他的目標不僅是消滅蝗蟲，而是迅速地經濟地消滅蝗蟲，要達到這個目的，我們必須做好準備工作，必須做好長期性的偵察工作。

#### (甲) 查卵：

首先要明確的是秋季查卵不是為了挖卵，而是為了作好明年年度防治的準備工作。各蝗區應該按照中央農業部通報的辦法，在秋季蝗蟲產卵後立刻把產卵地，面積、和密度調查清楚，作上標誌，並繪成地圖報告地方政府和中央農業部。根據這些材料，政府才能作出明年度詳細的治蝗計劃，精確的準備藥劑和調配人力。

1. 那裏去找卵——蝗蟲喜歡產卵的地方是河涯、湖灘、荒草地、鹽碱池、坎頭、路邊、田埂和堤埝，凡是地勢較高，標草較稀，土質比較堅硬，溼度適中的地方，特別是向陽的一面蝗蟲產卵最多，這說明為什麼飛蝗常發生在黃河大堤的附近和水澆後脫水的地區了

2. 試挖和標誌——在有可能發現蝗卵的地區就進行試挖的手續，發現卵塊後，應即由此向四方試掘，確定其分佈範圍，沿着蝗卵分佈的邊緣，堆上若干土堆作為標誌，以利明年尋找。

3. 抽樣檢查密度——蝗蟲產卵的環境既然很複雜（河涯、湖灘，各種荒草地……），檢查時也應該分別檢查和分別記載。在蝗區的範圍內要均勻分佈的抽樣，計算卵塊的數目，求得其每平方市丈（一丈見方）的平均密度來代表這一地區的蝗卵密度。

有的地區查卵時在大荒草地中僅挖了幾丈見方的土地一塊，有的地區把整塊地都翻了起來檢查，這都失了查卵的本意，檢查的結果不能代表實際情形，在土壤和植物環境相當一致的大荒草地，每十畝要一個樣。環境複雜面積較小的卵區如堤埝、田埂，抽樣的數目要酌情增多。有計劃的大規模查卵工作在我國內還是初次實行，現在還在摸索經驗的階段，上面的例子僅供參考而已。

挖掘面積的大小（即樣的大小）應以四平方市尺（二市尺見方）為合宜。挖掘的深度不必超過兩市寸。查卵的時候，先用鉄鈎（鏟）把四平方市尺範圍的表土鏟去一層，如地下有蝗卵塊的剖面就露出來了。如此再慢慢挖下去。就挖出蝗卵了。

## (乙) 查蛹

1 查孵化——秋蝗所產的卵在地裡過了一個冬天和春天，到明年五月的時候就要孵化出土來為害莊稼了，偵察員這時就要進行查夏蝗孵化的工作。有的地區裏，土蝗發生的更早，查孵化的工作也應該提早。七八月時是秋蝗孵化的季節，這時應該進行查秋蝗孵化的工作。

(1) 那裏去找蝗蛹——根據去年查卵的結果，到發現卵塊

的區域內去查蛹，在那些卵區裡，去年查卵時都已做好標誌，繪有地圖，所以不難尋找了。

(2) 怎樣檢查——檢查孵化時，除觀察孵化日期、地點、面積和密度等外，還要用銹銑挖土來檢查地下蝗卵的孵化率。在同一個區域內，蝗卵不一定在同一個時候孵化的，所以還要查清在檢查當時地下有多少卵塊已經孵化，多少卵塊還沒有孵化，多少卵塊快要孵化，這一點是非常重要的，因為什麼時候應該發動防治是要根據這些檢查結果來決定的，否則防治過早，往往「隨打隨生」，「愈打愈多」，民力就大大的浪費了。

(3) 監視蝗蛹活動——在蝗蟲孵化後防治前，應在發現蝗蟲的地裡插上標記（葦桿、楷林上繫紅布條），把發生地點、面積、密度、蝗蟲種類、齡期和環境等填表報告指揮部，並經常監視蝗蟲的活動，每隔三——五日繼續報告一次，如蝗蛹成群移動時，應將移動情形隨時報告指揮部，使防治人員能得到正確的情形。

捕打、噴藥或撒毒餌以後，偵察員要檢查防治的效果，並繼續報告蝗蟲發生和活動的情報。

### (丙) 查成蟲

① 查成蟲的面積和密度——查成蟲是繼續查蛹的工作，這些工作很重要，因為查清夏蝗成蟲，大致就可推測秋蝗發生的可能性，九月間查清秋蝗成蟲的情形就可以供給秋末查卵的參考了。

查成蟲可以用步測的方法來查。我們普通跨一步是二市尺半，一市丈大約有四步，偵察員查成蟲時就蝗區裏步行，一方面記住所走的步數，一方面數左右兩邊每邊五尺內驚動飛起和觀察到的蝗蟲數，由此推算出成蟲的密度，例如偵察員向前步行了四十步（十市丈），左右兩邊驚起和發現的蝗蟲有二十頭，就知道成蟲的密度是每平方市丈兩頭。

查成蟲時也應該像查卵一樣用抽樣的方法，多查幾次，然後得出一個平均數，這一工作在天氣晴朗蝗蟲活動的時候舉行最適宜，低溫

情形下蝗蟲停止活動，步測就困難了。

在高大的蘆葦叢裡查成蟲，因為視線被蘆葦擋着看不透，所以左右兩邊祇能看到二市尺半遠，在這種環境下要是四十步內發現的蝗蟲是二十頭，那末每平方市丈的密度是四頭。

②查成蟲遷飛——在偵察員所負責的偵查範圍內有成蟲飛起時，應該立刻將蝗群的大小，遷飛的方向等報告指揮部，由指揮部通知隣近蝗區注意，如有別處來的飛蝗降落在偵察員所負責的範圍內，偵察員亦應立即報告蝗群的大小、飛來的方向、停留的時間和飛去的方向，並在停留的地區作上標誌。如有飛蝗過境，雖不停留，亦應將飛來和飛去的方向詳細報告。

#### (5)土蝗問題：

根據中央農業部的統計，1952年全國各地發生各種蝗蟲的總面積共計3,779萬餘畝，內飛蝗佔1818萬餘畝（夏蝗1426萬畝，秋蝗391萬餘畝），土蝗佔1470萬畝，餘為稻蝗和竹蝗。必須指出實際上土蝗發生的面積一定超過上述統計的數字，因為有一部份土蝗的賬無疑的被錯列於飛蝗的賬上，同時對蝗情的調查，主要僅限於經常發生飛蝗的地區，在沒有飛蝗而發生土蝗的地區，調查工作是做得非常不夠的。

飛蝗的為害，目前主要僅限於河北、山東、江蘇、安徽、河南、新疆等省，而土蝗的為害地區遠比飛蝗為大。無論高山或平地，農作區或畜牧區，幾乎全有土蝗的蹤跡。

土蝗在山東省各地普遍猖獗，惠民專區所屬各縣年年要與土蝗作艱苦的鬥爭，文登專區1951年沂山、辛平、福山等縣發生春旱蝗（土螞蚱），面積達180萬畝。1952年膠東各縣發生土蝗，為害棉葉。此外昌濰專區、滕縣專區以及臨沂專區的山區各縣是經常受到土蝗的威脅。

河北省北起張北，南至邯鄲，土蝗問題普遍嚴重，1951年僅天津專區安次、武清、寶坻等縣就遭土蝗吃了十幾萬畝小麥。滄縣專區

發生67000畝的土蝗，用了137500個日工，捕打370天之久。天津專區在1952年秋末調查出39萬畝蝗卵中，土蝗卵佔了17萬畝。

安徽省1952年夏季六個專區有42縣市發生土蝗被害面積達178萬畝，佔飛蝗土蝗發生總面積的一半以上。

山西省年年發生土蝗，1952年有34個縣195萬畝地上發生蝗蟲，主要的是土蝗。

黃泛期間河南省曾一度成為飛蝗主要的蝗源地，目前因水利的改進，飛蝗已不成問題，而土蝗則日並猖獗。

新疆蝗患近年在發展擴大中，全省蝗蟲的面積7297,755畝中，土蝗面積有5,704,650畝，佔總面積的78%。

畜牧地區，根據西北農林部蝗蟲調查隊在青海的調查，牧草遭土蝗為害產量損失達90%以上，嚴重的影響了畜牧事業，綏遠省的牧區，土蝗問題亦極嚴重。

廣西省靖西縣山區，1952年發生數十年來未有的黃點斑蝗的猖獗，全縣動員了15萬人捕打。

以上的實例，已足說明了不論在發生面積上，分佈區域上，猖獗的程度，土蝗已經是一個普遍而嚴重的問題。

目前我們對土蝗的知識是十分貧乏的，不但今日在防治上尚無完善的辦法，即分佈，生活習性與發生規律等，也亟有待於研究，土蝗的問題是值得我們注意的。

8黏蟲：屬鱗翅目，夜蛾科（*Noctuidae*），因為它分佈極廣，各地有各地的俗名，東北叫粟夜盜，華北一般都叫黏蟲，山東叫五色蟲，山西叫野蚱，江、浙一帶叫麥頭蟲，福建、廣東一帶稱為刺枝蟲。學名是 *Cirphis unipuncta* Haworth。

(1) 地理分佈及為害區：

(I) 國外分佈：日本、朝鮮、西伯利亞、印度、爪哇、美洲、澳洲及非洲。

(II) 國內分佈：在中國的分佈極為普遍，幾乎全國各省都有。

(III) 為害的區域：在河北、山東、河南等省，是穀子（粟）最嚴重的害蟲。在東北各省是麥和粟的嚴重害蟲，在江蘇南部為害麥類，在福建、廣東主要為害水稻，在台灣為害甘蔗極為猖獗。

### (2) 寄主植物：

黏蟲的寄主植物很多，其中主要的小麥、大麥、燕麥、蕎麥、玉米、高粱、水稻、甘蔗等，除這些作物之外，禾本科的雜草也是它主要的食料，尤其在荒野的地方，它靠雜草為食。這些雜草如狗尾草、香茅草、稗、谷子、鬼集草、三義草等，都是它幼蟲的食料，或者是成蟲產卵的寄主。遇到食料缺乏的時候，什麼莊稼和野草都可以吃。

### (3) 為害情況及經濟重要性：

黏蟲是幼蟲期為害的，為害作物時，首先是食害葉片，繼而為害嫩穗及嫩莖，輕則葉片食盡，變成光桿，重則穗子被咬斷，顆粒無收，在兩廣晚秋為害水稻，故有剃枝蟲之稱，並且幼蟲具有成群遷移為害的習性。1950年全國普遍發生，廣東有三縣四千畝稻田，受害達25%左右，山東有三十多縣大量發生，僅黃縣一地就動員了234000人捕打29萬多斤蟲子，江蘇北部發生面積約9萬餘畝，江蘇南部有248萬畝發生此蟲，損失麥子約30萬担。安徽北部，阜陽專署八縣受害麥田計56萬畝，其中蒙城一縣有265,000畝成災。浙江寧波專署的餘姚縣發生最烈，麥田發生腥臭，1950年在東北的遼東及松江省也是大面積的發生，河北省的石家莊和北京的近郊也普遍的發生，而遭受不同程度的侵害。1953年東北、華北、中南各大行政區普遍大發生。

### (4) 生活經過及其發生與環境的關係：

#### (I) 發生的代數：

各地區各有不同，在東北北部，一年兩代，第一代幼蟲為害麥子，第二代僅發生於雜草上，東北的中部與南部，一年三代，第二代幼蟲是高粱、玉米、粟的大害。華北一年發生四代，第一代幼蟲為害小麥，第二代、第三代為害穀子，第四代多在木本科雜草上，對作物為害是不大的。廣東一年發生六代，主要為害水稻。台灣一年有7—8代，以華北情況來講，第一代成蟲發現於四月中旬，第二代成蟲六月上旬出現，第三代成蟲八月上旬出現，第四代成蟲九月上旬出現。

#### Ⅲ越冬情況：

東北、華北以蛹在土中越冬，廣東以老熟幼蟲在田邊雜草中越冬。

Ⅳ成蟲習性：成蟲喜好在木本科雜草的枯葉和小麥、穀子穀糠上產卵，因此在這種枯葉多的道旁、濕地等處，常是它的發源地，同時在發生繁盛的時候，在一般作物，尤其是麥類穀子等葉鞘或葉鞘上也產卵，一個雌蛾最多能產1800粒以上的卵，通常是五、六百粒左右，卵是排列成卵塊，上覆蓋膠質物。成蟲是幾乎沒有趨光性，蛾子喜好糖蜜、酒和醋，用這種混合物作食餌，可以誘集，但在實施上還有很多困難，所以不能當做實用的方法來推廣，成蟲有晝伏夜出的習性，壽命約10—13天。

Ⅴ幼蟲習性：初孵化的幼蟲，常堆集在一起，因為蟲體小，初期發現不容易，不久即吐絲下墜，隨風飄蕩，就分散躲藏於葉鞘為害，普通一般幼蟲有六齡，幼蟲食量隨齡數而增加，幼蟲期16—25天，老熟之後入土一、二寸處作土室化蛹，幼蟲在三、四齡時具有集體性，當一塊葉片被吃光之後，群聚遷移到另一塊地裏為害，幼蟲怕強烈的日光，白天躲藏在土表，葉鞘或葉叢的蔭暗處，傍晚出來爬至葉子的上部為害，



到翌晨太陽出來前，又隱藏起來，如在陰天則白天也活動為害。同時幼蟲還有假死習性，一遇震動，本身緊縮一團，墜地不動。

(V)生活史：根據華北每年發生四代的情況是：十月裏第四代老熟幼蟲入土作繭化蛹，到第二年四月過冬的蛹，就羽化為成蟲。成蟲交尾後即產卵，數日後孵化為第一代幼蟲，這時為害小麥，五月底幼蟲老熟，又鑽入土化蛹，蛹經十天左右羽化為成蟲，成蟲經過數日產卵於禾本科作物上。六月中下旬第二代幼蟲，又入土化蛹。這一代的蛹經過8—9天，即化為成蟲。交配後，產卵於穀葉上，卵經2—3天孵化為第三代幼蟲。這時大約在立秋時候，在華北第三代幼蟲為害穀子最為嚴重。第三代幼蟲十多天即可老熟，入土化蛹，再變為成蟲，產卵於禾本科雜草上。第四代幼蟲經過約一個多月後，至十月底便入土化蛹過冬。

(VI)環境因子對大發生的關係：

有經驗的老鄉們，也知道黏蟲在濕雨的天氣特別容易發生，因為剛孵化出來的幼蟲，它身體很小，假如這時天氣乾旱，對它的生長和發育是不利的。小的黏蟲是最怕乾燥和熱的。所以它常躲藏在穀子心葉裡，就是因為在那裡太陽晒不到它，水份也比較多，使它容易生長，第一代和第二代的发生多少，和第三代的大發生，很有關係。因而在五、六月的天氣，假如下雨很多，對於黏蟲的發生是很有利的，幼蟲最適的條件是氣溫 $28^{\circ}\text{C}$ ，比較溫度在85%以上。一般的說，第一、二代在華北各省大發生是比較少，第三代大發生便很普遍，因為在第一代和第二代，它生長良好，所以第三代的數目也就多。立秋前陰雨連綿，悶熱的季節黏蟲發生的機會就多了。冬季的溫度，和黏蟲越冬也很有關係，天氣過冷是不適宜蛹的生活。但這和土壤的溫度又很有關係。冬季天氣

乾燥，對越冬的蛹也是不利，相反的，土壤濕潤凍成了冰，雪蓋着地面，更低的溫度也影響不到它，所以對越冬反為有利。此外天敵的多少，也對它發生的多少，也有關係。在沿河川的低地，及作物植株較密，地勢濕溼的地方，也易大發生。

#### (VI) 天敵：

寄生蠅、種類很多，是寄生在它幼蟲和蛹的體內。此外還有好幾種寄生蜂，也是寄生在它幼蟲或蛹的體內，還有一些食蟲的昆蟲如步蟈和它的幼蟲都能捕食黏蟲，在自然情況下，被寄生的現象是很普遍的，這一方面今後在防治上應當特別注意的。

#### (5) 防治方法：

##### (I) 田間採卵：

在華北的情況，田間栽培的穀子，是黏蟲歡喜產卵的目標，卵多產在葉尖半寸左右的地方，被產卵的葉子，都纏捲着卵塊。這種現象，在第一代，第三代特別易見，這個時候，發動群眾，深入檢查，採集卵塊，集中燒燬，收效很大。通常它喜歡產卵在葉子特別濃密的地方。檢查和採卵的時期，第一次在六月下旬至七月上旬，第二次在七月下旬至八月上旬，尤其在第二次更為重要，在華北年年大發生，就在這時候如果遇到陰雨連綿，要特別提高警惕。在東北各省，都是第一代大發生的居多，所以麥田檢查的時期要在五月下旬至六月上旬。田間的水穀類雜草，也是黏蟲產卵和幼蟲生活的地方，也應該注意檢查。

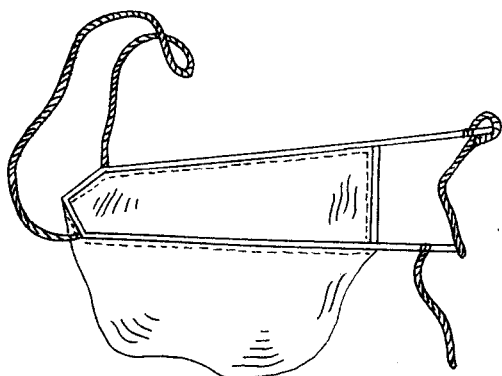
(II) 改良穀田：無論採卵、捕打或是噴藥，照現在的穀田播種方式，是很不方便的。華北各省一般穀子行距是一尺至一尺五寸，尤其在石家莊以南的地區，行距都是一尺，這樣在防治工作極不方便，並且容易將作物踏傷或折斷穗子，改良穀田

是行距仍是一尺，在兩行或四行之間留有一條二尺的過道，實際栽培穀子的數量，和一尺五寸的行距是一樣的，生長得也很好，產量不會受到影響。這種改良穀田的好處，使工作時極為方便，在黏蟲發生利害的區域，可以根據當地情況，試行這種栽培的方法。

#### 四、幾種除治黏蟲的工具：

##### 一、黏蟲兜：

用兩根木棍做成一個三角架，下面縫上布兜，架的尖端栓上一條繩，套在頭上，三角架兩邊的木棍梢上各栓上一條繩纏在腰後，這樣一來，兜和人身成一直角，另外兩手各拿一木棍，在穀壟裡向前走，边走边打，黏蟲就落在兜裡了。如圖。

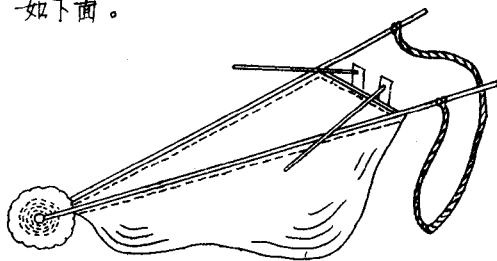


黏蟲兜圖

##### 二、黏蟲車：

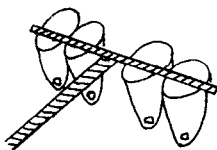
用兩個五尺長的木手把，一個徑長七、八寸的小木輪，輪要八核，不要圓滑，這樣車子容易震動。把木把的一頭，裝在小輪軸上，一邊一根，在木把下面釘上一個布袋，木把梢上栓上一根繩。在兩個把手後頭，再裝一根橫條，在這橫條上裝二個活動棍，只要把木把上的繩子套在頸上順

着壩向前推，用活動棍打動莊稼，黏蟲就被震落在車兜裡，如下面。



### 三黏蟲網：

在一根橫棍上，釘上個木把、成丁字形。再用柳條彎成四個小圈，每個圈上縫個布袋，按壩的寬窄、按在橫棍兩端，每個布袋裡放上一塊小石頭就可使用。（見圖）

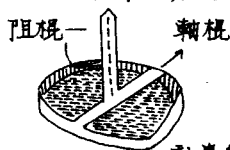


黏蟲網

黏蟲網的用法是手拿着木把，把莊稼放在橫棍兩端的兩個布袋圈的夾縫裡，順壩往前推，隨走隨搗動，使網底碰穀子桿，把蟲震下來，掉在布袋裡。

### 四黏蟲船：

一個人担着兩個黏蟲船，由船把上的阻棍自行壓打兩旁莊稼上的黏蟲，船底是用洋鉄片做的，深五寸，寬約一尺左右，可按壩的寬窄而製定（見圖）



黏蟲船

用法是用一條二、三尺長的小木担子，把兩個黏蟲船

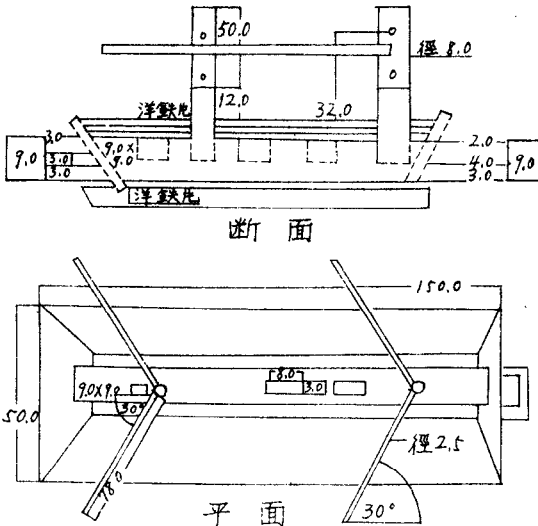
担在肩膀上，從一條壟背上走，一過去能够除四壟穀苗上的蟲子。擁有經驗的人說，每人每天能除去才來畝地的黏蟲。

五黏蟲蓄力捕殺器：

這是東北公主嶺農事試驗場病蟲組一九四九年新設計的一種捕殺器，這種捕殺器是在長四尺半、上寬一尺七寸、下寬八寸的木槽下面安置穩腳，在槽底縱設一立木，在立木上按兩個立柱，在立柱上按兩組長三尺成六十度角的不棍，前有繫牲口套的眼，後有把手（如圖）。

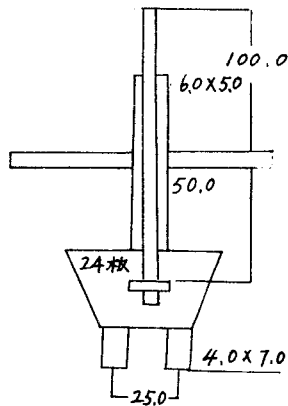
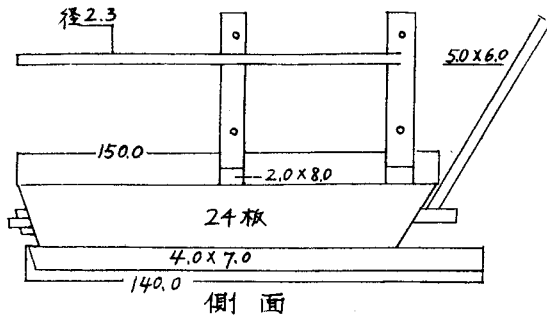
此器用牲口拉着在壟溝內行走，第一組木棍把穀或麥壓到槽內，及至立起又打在第二組木棍上，穀麥等莊稼上的幼蟲受此震動即掉落木槽裡，槽內上部都有缺角製的擋板，使蟲子不能逃跑。

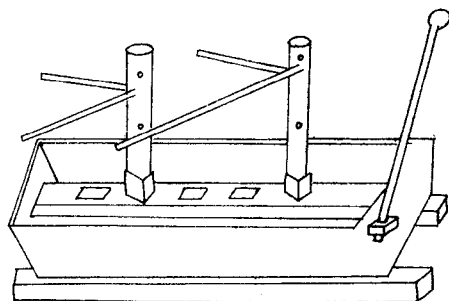
黏蟲蓄力捕殺器（單位公分）



此種捕殺器重量很輕，同時能打兩壟，除蟲能率較高，一人一畜一天可打三十多畝地。

上列木槽的大小寬窄，可能與各地的壟寬不一致，各地可根據此種原理，按當地情況靈活地試製試用。





構造圖

(IV)當黏蟲入土化蛹時期，可在穀地裏穀壟的當中，每畝挖三、四十條深一尺、長4—5尺的溝，寬窄可按壟的寬窄來定，裡面放三、四寸深的軟土，黏蟲歡喜爬到裡面化蛹，每隔四、五天即開土捕捉一次，保定農民中明就用此法，一次每畝地捉到幼蟲三千多條。

#### (V)藥劑防治

費用較大，但在發生的時候而且藥劑容易買到的地區還是可以施用。但須注意各不同齡期的幼蟲，對藥劑抵抗的能力差別甚大。

一、粉劑：在早晨露水還沒有乾的時候施用，用1%—30%DDT粉劑用噴粉器撒佈在作物上。每畝地用4斤即可。

二、液劑：50% DDT (可濕性) 加水500倍液來噴射每畝用200斤左右。

## II. 麥作害蟲：

9. 小麥吸漿蟲屬雙翅目；瘦蠅科 (*Cecidomyiidae*) 學名是 (*Sitodiplosis mosellana* Gehin) 因為幼蟲體色發紅，所以老鄉們稱它為紅蟲或小紅蟲，是麥作重要害蟲之一。

(1) 地理分佈共為害區域：

(I) 國外分佈：蘇聯、英、法、德、捷克、荷蘭、丹麥、瑞典、日本等國。

## (II) 國內分佈：

普遍發生於華東、中南、西北、西南四大行政區，計有陝西、甘肅、青海、寧夏、新疆、蘇北、安徽、浙江、河南、湖北、四川等十二省，一百三十九市縣。（新疆、青海等有被害的縣份尚未統計在內）。

(III) 為害區域：以渭河、淮河、部份長江流域以及灌溉麥區為其主要為害區域，如陝西省的武功、藍屋、鄂縣、長安等縣，安徽省的阜陽、鳳台、蘇北的泰興、靖江、如皋、河南省的南陽、新野、洛陽、偃師等地均受害特別嚴重，並且有擴展的趨勢。

## (2) 為害情況及其在農業生產中的為害程度：

吸漿蟲在麥壳裡吸收麥的汁液，麥粒被害的情況與受害的程度和幼蟲侵入的數目及時間有關，若正在揚花期間，有一個幼蟲為害，則麥粒仍能繼續發育，至成熟時麥粒瘦小，若有幼蟲 2—3 個侵入，則此麥粒不能發育，完全皺縮為一團，麥壳完全空虛，若在抽穗揚花後或正值灌漿的種子上有一幼蟲侵入，為害結果則麥粒色澤變褐，佔麥粒面積三分之一，成熟後的麥粒累成凹陷狀（非詳加注意則不易見到），若有二個幼蟲侵入，被害麥粒的損失就有三分之二，那種被害的麥粒，因為重量減輕，在颶場時多被颶去，裡面沒有養分，也磨不出粉來，如一粒麥有三個以上的幼蟲為害，那麼麥粒就變成空縮的皮，全粒都損失了。

在抽穗揚花期間受害的麥粒，兩後發霉為黑綠色，灌漿期間受害的麥粒，皺縮瘦小，其他部分色澤與健全者相同，故其受害程度與前者相比則較輕。

小麥吸漿蟲主要是為害小麥（不僅為害冬麥，且為害春麥），但在大麥、青稞、黑麥、燕麥及野生的鵝冠草與雀麥上都有寄生。



1950年小麥吸漿蟲在七個有八十餘縣普遍發生，僅河南有南陽專區的統計，全區共有麥田679萬畝，被害的有459萬畝，減產23,181萬斤，其中受害較嚴重的麥地損失達90%以上，一般的損失亦在50—60%，在同年內河南全省被害面積有4,827,328畝，共損失小麥242,895,565斤，陝西關中麥區一般減收三成重的到八九成，皖北阜陽專區有300萬畝左右的麥地受害，損失在1億斤小麥以上。

發生吸漿蟲的地方，幾乎沒有一株麥穗不受到害，受害較重的麥從表面上看來，還是生長得很整齊，但顯得有些枯黃，用手一捏，全是空的，據老鄉說，「嚴重麥田，麥株起初長得很好，可收八成至十成，外面看不出生蟲，等麥熟收割，運回家打下，麥粒都是空的，一畝僅收二三升。連種子都收不回來。」

### (3) 在各種不同地區中生活史：

在國內，小麥吸漿蟲每年只發生一代，茲將1951年在河南南陽及陝西武功兩地研究所得生活史的結果分述如下：

(I) 河南（南陽專區）：一般情形下，幼蟲在五月下旬入土，來年四月中旬化蛹，四月下旬在麥田中就能發現羽化的成蟲，羽化後的成蟲隔3日就在麥穗上產卵，成蟲的壽命是3—6天，自四月下旬到五月二十日左右，在麥田內均能見到羽化或產卵的成蟲，但到四月底後，則不易見到成蟲。卵產在麥穎內，卵期3—4天，自四月下旬到五月下旬在麥穎內均能找到卵，最早在五月初的時候就有幼蟲開始孵化，直至五月廿日左右在麥田內均可見陸續孵化的幼蟲，因此幼蟲的老熟亦有早晚的不同。幼蟲在麥穗上為害時期可達三週，到五月廿日左右就有幼蟲開始入土休眠的現象，到六月初為止，入土休眠的幼蟲大約已有80%，幼蟲在土內的休眠期達11個月之久，至來年四月中旬在小麥抽穗前化蛹，蛹期約4—6日，自四月中旬至五月下旬在麥地內恢復休眠的幼蟲有繼續

化蛹的現象。

在1951年底風雪較少，氣候溫暖，1952年春天雨水多，小麥吸漿蟲成蟲發生早，在四月十六日已發現成蟲，在麥地內的成蟲到五月二十日才絕滅，四月廿七日雨後，幼蟲逐漸加多，至五月九日幼蟲開始入土，同時因陰雨過多，到五月二十日90%幼蟲已經落土。

(II) (陝西關中地區)：成蟲最早在4/19羽化，一般在四月下旬羽化，在4/25為成蟲發生的盛期，5/15後在麥地中已不易見到成蟲，成蟲的壽命是7—10天，成蟲羽化後，不久即產卵，成蟲最早於4/24產卵，五月上旬為產卵盛期，卵期5—7天，最早於五月1日幼蟲就開始孵化，一般於五月上旬普遍發生，孵化後的幼蟲侵入小麥穎包為害子房，或正發育的麥粒，幼蟲在穎內生活約逾15—20天後老熟，在五月下旬於小麥收割前出穎，入土潛伏，休眠達10個月以上在翌春羽化前十天化蛹。

(4) 生活習性：

(I) 成蟲：

成蟲羽化時刻隨氣溫增高而增多，以每日中午羽化最盛，成蟲羽化後出土的時間以下午三時左右及下午五時前或雨後較多。成蟲的出土與土壤濕度和土壤結構關係極大，若表土乾燥而堅硬，羽化後亦不易鑽出土面，成蟲的活動以天氣晴朗無風最為活躍，活動的時間以每日下午四時至晚九時左右，及早晨陽光初昇時可以見到大量成蟲在麥株上部飛翔活動，如遇雨或大風及夜間，成蟲則棲伏於麥株下部或雜草莖葉背面不動。

成蟲交尾後即行產卵，多產在剛抽出而未揚花的麥穗上，凡已揚花或正在灌漿的麥穗，成蟲不喜產卵，所以在四月下旬或五月初羽化的成蟲產卵多在頂棚的麥穗上，五月中旬羽

化的成蟲卵多產在中棚的麥穗上。

成蟲產卵的時間多在晴朗無風的時候，每日下午五時至八時，產卵的地位以外穎與護穎之間即外穎的背上方最多，不孕穗外穎背面和小穗軸與稈軸之間次之。每次每處產卵數目約一、二、三粒不等，在發生密度較大地區一處可多至20—30粒，雌蟲一生平均可產卵50—60粒。

成蟲產卵時對寄主作物有選擇習性，如有數種不同的禾本科植物在一起，它所嗜好的第一是小麥，其次是鵝冠草。

### (III) 幼蟲：

幼蟲孵化後，由外穎基部，轉入穎殼，食害子房或剛灌漿的麥粒。產卵的地位對卵的孵化與幼蟲侵入穎殼的難易，甚為重要，產在外穎與護穎之間的卵，因為護穎的覆被，濕度極易於保持，孵化率很高，幼蟲也易於活動，產在其他部位的卵，不易孵化及侵入，幼蟲在麥粒穎殼內約經20天左右，在麥熟前老熟，等待雨濕或早晨霧重的天氣，由於穎殼受水濕的浸潤較為柔軟，老熟幼蟲，即脫去最後的一次皮，爬出麥穎、麥芒上或麥稈上，捲曲身體，急伸彈落，或順水滴落地面，隨即入土，在表土一、二寸處活動，如土壤乾燥再向下移動，休眠一般在3—4寸的深土中，經過灌溉翻耕的土壤分佈較深，在麥收割之後，土壤未翻耕破壞，則在麥根附近土粒中幼蟲最多，佔50%，就土質言，沙質壤土最適其生活，粘土和沙土，均不適宜。

### (IV) 蛹：

越冬的幼蟲到翌年春間在羽化前十天左右，移向地面1—2寸深處作土室化蛹，蛹對環境抵抗力極弱，濕度稍不合適或移動了位置，即不能羽化。

### (5) 發生與環境的關係：

(I) 濕度：雨水對吸漿蟲的發生影響很大，尤以春季（四月下旬）

和初夏(五月下旬至六月上旬)的降雨量為最重要,雨水可以左右成蟲發生的早晚,春末的降雨是幼蟲化蛹、成蟲羽化出土的必要條件,尤其在小麥抽穗以前的五天,如有充分的雨水,發生一定較重。同時雨水對幼蟲入土關係也很重要,所以如果在麥收的前幾天有適量的雨水,老熟的幼蟲容易脫離穎殼墮地容易入土。

- (Ⅳ)溫度:高溫乾燥對成蟲及幼蟲均不利的,根據南陽的報告,成蟲羽化時的氣溫是 $14-22^{\circ}\text{C}$ , $22^{\circ}\text{C}$ 以上即無成蟲羽化,如冬季溫暖,下雪少,而春秋兩季雨水適當,這都給該蟲生長繁殖有利的條件。
- (Ⅴ)風:對成蟲的活動有影響,晴天及微風,可助成蟲擴展危害區域。但是強烈的風是對成蟲不利的。
- (Ⅵ)土壤:沙壤土,結構疏鬆,保持水份能力強,是最適於幼蟲生活,以及幼蟲入土,成蟲出土均為適宜容易,粘土和沙土對它都不適宜。

總之,濕度、溫度和土質是吸漿蟲發生的最主要因子,因此一般凡地形低窪的盆地,河灘和谷地,地下水位較高,土壤經常保持相當的濕潤,有利於此蟲的發展,尤以剛分佈到新區時最明顯,高地一般均較輕,尤以向陽的坡地,受害極輕微。

再如麥行東面向較南北向者受害為重,栽培密者較稀者受害重。這都是說明了與濕度與溫度的關係。

(6)天敵:據河南南陽報告稱,吸漿蟲有下列的天敵:

- (Ⅰ)螞蟻:捕食自麥穗落地的幼蟲,黃色小螞蟻(*collembous emeryi wheeler*),黑色小螞蟻(*dasius niger* L)和褐色大頭螞蟻(*phaidolenodus* Smith)。
- (Ⅱ)蜘蛛:綠蜘蛛屬 *Homalony chidae* 科及褐蜘蛛,捕食在麥穗產卵的成蟲。
- (Ⅲ)寄生蜂:有兩種寄生蜂:*Sterastenus* sp. 係產卵於

吸漿蟲卵內，寄生在幼蟲體內，使它不能化蛹。

### (7) 抗蟲品種：

根據河南省南陽的報告，小麥不同的品種對受害輕重程度有顯著的差異。品種的性狀如植株高，小穗密，游口緊，和麥芒長，凡小麥具有這四個性狀或其中之一者，則受害較輕，如中農28號，猴巴掌，西農6028號驪英6號受害極輕。

(8) 防治方法：根據河南省南陽的研究報告，提出下列幾種方法：

#### (I) 人工防治：

(1) 拉網：捕成蟲雙套網：以稀布（如蚊帳布等）縫成一丈五尺長、二尺半寬的長形布塊，左右兩端拴以共網寬相等的木棍或竹竿，上下兩邊縫上兩條藤繩，或是在下面繫上一根長竹竿使下面撐緊，以便插入麥穗下拉捕害蟲。在此網後面隔4—5尺另使一張網，使用時將布浸濕兩人各執一張網快步前進，這樣前面一張網可把成蟲轟起，後面一張網剛攔住，如布上塗了皮膠水、榆皮水，或攪糝等。粘性增強捕蟲更多。

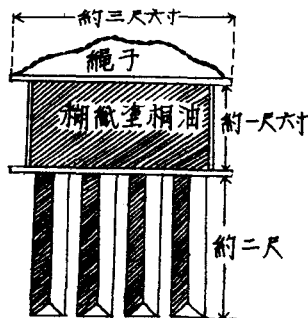
(2) 捕幼蟲：用一丈五尺長、二尺半寬的拉網，以粗布製成，四邊縫上竹桿，掌握老熟幼蟲入土的時期，拉的時間要在雨後或太陽出來前有露水時，並且和拉成蟲不一樣，網必須向前傾斜插入，與麥桿接觸方可，（如用稀布，則幼蟲爬到網的背面容易振動落地故必須用粗布）。

在目前經濟條件下，發動有組織的群眾用拉網捕殺。可減輕吸漿蟲的為害，用拉網時必須事先準備好工具，掌握時間，要早拉，勤拉，一齊拉，拉乾淨，不使成蟲有產卵機會最好在無風悶熱的夜晚拉網更有效。

(II) 河南省偃師縣告元村農民智光慶於1952年創造了四條腿的吸漿蟲捕捉器，並且克服在有風和中午日烈時不易捕捉的困難。

(1)製造方法：用兩根各長三尺六寸和兩根各長一尺六寸的木棍（或竹桿），紮成長方形的平面框子。上面糊一層有韌性的紙，紙上塗一層混合桐油（七份桐油與三份棉油熬成）。在橫框下邊，按上由三根高粱桿紮為三稜形的腿四條，腿與腿之間的距離，以麥壟的寬狹為度，腿上也糊以紙，塗上油，腿長二尺許，以麥子的高矮為度。另在橫框的上一邊，縛上繩子。（如圖）。

(2)使用方法：自麥子剛出穗至灌滿漿時，是成蟲發生期。在這期間，用此工具，捕殺害蟲。用時將繩子套在脖子上，手扶着豎框上的另一根棍子，然後順着麥壟前進，就可粘住大量的吸漿蟲。麥穗上的吸漿蟲成蟲粘死在框的平面上，麥稈上的成蟲被粘在捕蟲器的腿上，既省力又有時間，每人每日可推20畝麥地，殺蟲效率超過拉網法2-3倍。



(3)注意事項：①黏油的塗量每次約三兩，每塗一次可用三天。②用此法捕蟲以前應先拔除黑穗病株，否則會幫助黑穗病孢子的傳播。③在雨後的3-4日內，成蟲羽化較多，應加緊捕捉。

(4)改進意見：該縣人民政府為了發揮這種捕蟲器的效率，提出下面意見：①捕蟲器的腿最好可以伸縮活動，以適應高低不同的麥稈，②木框與高粱桿緊接處，纏塊塗了黏油的棉布，以攔住奔圍逃脫的成蟲。③腿改成弓形（向裡彎），以減少對麥稈的損害。

#### (四) 農業防治法：

- (1) 選種：選小麥穗形構造特別，使吸漿蟲成蟲不易產卵為害的，如
  - (一) 籽口緊：小麥的內外穎包得緊，成蟲產卵管就不易插進去。
  - (二) 芒長：可阻碍成蟲，使其不得接近麥穗，無法產卵。
  - (三) 小穗緊：麥穗的上下小穗及小穗的花共花之間排得緊，無空隙（一寸三排為稀，四排為密），每排麥粒抱得緊，穎口不致開張，則成蟲產卵非常困難。
- (四) 株高：麥株高，麥穗經常受到陽光，同時風吹易於擺動，則成蟲很少在其上產卵。
- (2) 排水：多澇河築堤，在上游還須造林使水易於宣洩不致泛濫，平時地上也無積水，地下水位低，此外在麥田周圍開深溝排水，或「打埂」，築畦種植。
- (3) 稀栽與間作：據南陽的報告中曾提出小麥播種時改用三條腿耨為兩條腿耨，並改麥行東西向為南北向，其優點有五：
  - (一) 行距寬便於中耕除草、治蟲（特別是拉網）和施肥。
  - (二) 通風透光，不易生病蟲害。
  - (三) 行間可以提前點種棉花。
  - (四) 二行栽地力肥料消耗較少，有利於種秋。
  - (五) 產量不比三行栽減少。

我們認為提倡稀植是違反原則的縱然在密植的情況下對某些害蟲是有利的，但我們可以用其他方法來消滅害蟲，而不應用稀植這個方法，如上面所說的第三項，如果是為了麥棉間作改三行為二行種還是可以的。上述的(四)、(五)兩點在觀其上均不正確，不應當用稀栽的方法來節省地力，我們應當充分利用肥料，種秋時還可以加肥，再者二行栽的產量肯定的說是比三行栽要少的。

(4) 耨肥：老熟幼蟲入土後，潛伏在土中2—4寸深處。麥收後能犁地4—5寸，就可將土中幼蟲翻暴土面，耨犁前應先作檢查幼蟲入土的深度，犁後若能耨一次，收效更大。

(V) 藥劑防治：“666”粉劑的施用，應注意事項：

(1) 0.5% Y 666 殺成蟲有特效，惟有效期只能維持三天，三天後藥效不顯著，五天後全無差異，故噴粉必須3—5天撒一次。

(2) 噴藥時須在麥子孕穗時開始，每隔五天噴撒一次，即麥子孕穗時噴撒第一次，抽齊穗噴第二次，揚花時如成蟲仍多，則噴第三次。

(3) 用藥量：每畝七斤，第一次噴藥因麥株正在孕穗，成蟲產卵為害最嚴重，故此時每畝可噴3斤，藥粉落地後，在五天内剛羽化的成蟲或爬出地面正待羽化的成蟲，觸藥中毒而死，第二，第三次施藥可以減少每畝二斤即可。

(4) 施藥時間最好在無風有露水的早晨，因此時成蟲翅膀上被有露水，不很活動，飛翔力差，同時因麥葉潮濕，藥粉容易附着，不易飛揚。

(VI) 保護寄生蜂：

前面已經講過吸漿蟲有兩種寄生蜂，寄生在它幼蟲体内的，保護寄生蜂的方法：

(1) 將拉網所獲得的幼蟲或被害麥粒中的幼蟲，連同被害的麥粒置入一高約1尺6寸之漏底瓦缸、埋入田邊土內，缸口高出地面3寸。

(2) 用碎瓦片將缸底之孔口蓋住，然後鋪約3寸細砂，以利出水。

(3) 在砂層上裝厚約8寸左右之土，使濕度適宜。

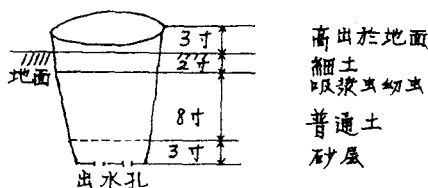
(4) 將老熟幼蟲身撒於土層上面，再覆二寸之細土一層。

(5) 幼蟲入土後注意螞蟻侵入。



(6)天氣乾燥時澆水，保持相當濕度。

(7)次年四月初用紗布蓋住缸口，紗眼大小以不使吸漿蟲成蟲飛出，而寄生蜂成蟲且能飛出的程度為限。



10. 麥蚜：蚜蟲屬半翅目，同翅亞目，蚜蟲科 (*Aphididae*) 我國常見的麥蚜大約有三種：

① 春麥蚜 (*Toxoptera graminum* Rond).

② 麥蚜 (*macrosiphum granarium* Risby).

③ 高粱蚜 (*Rhopalosiphum prunifoliae* Fitch).

(1) 地理分佈及為害區域

上述三種麥蚜分佈均極廣，幾乎世界各國栽培小麥的地方均有分佈。在國內的情況以春麥蚜為重要，但是1952年麥蚜在陝西、河南、晉南等地却造成嚴重的災害，至於高粱蚜在東北為害高粱，每隔數年常大量發生，造成災害。對麥作而言是春麥蚜與麥蚜為重要。

(2) 寄主植物

小麥蚜蟲的寄主是禾本科植物如小麥、大麥、玉米、蕎麥、高粱、小米、稻及野生麥等，高粱蚜更為害櫻桃、桃、梨、李、蘋果等果樹。

(3) 為害情況及經濟重要性：

這三種蚜蟲常混合為害，在小麥幼苗時期常群集下葉裡面、葉鞘及心葉中為害，小麥出穗後則群集麥穗中加害。1941年徐州以東至海州之江蘇北部地區有三萬畝麥田受嚴重災害。1952年華北、中南、西北、華東等地區均受到災害，據山西

運城專署的報告，猗氏四區廿個行政村有 79,502 畝麥田發生蚜蟲，僅閻期村的 1,900 畝中，受重害者 44 畝，枯死的有 170 畝，還有 9 畝被犁掉，輕害者 1,677 畝。臨晉縣的麥田有 70% 受到蚜害，枯死者有 20%，該縣二區南姚等七個村就犁掉 100 畝。又稷山四區路村的 7,500 畝麥田，遭蚜害者 5,257 畝，枯死及犁掉的共 700 畝。

被害的麥葉於呈黃色小斑，漸次擴大成條紋狀，嚴重的全葉變黃以至全株枯死，如麥穗被害，阻碍結實，成為空穗。所以小麥蚜蟲今後也列入麥作重要害蟲之一。

#### (4) 經過習性及其發生環境的關係：

上列三種麥蚜中祇有高粱蚜蟲有轉株寄生現象，即其生活史中寄生二種寄主，冬季在薔薇科植物上產卵越冬，三月中旬下旬孵化為幹母管能性孤雌胎生繁殖，為果樹之大害，6 月上下旬由冬寄主轉移至夏寄主即在禾本科植物上為害，作物中小麥、高粱、玉米等即成為其夏寄主。春麥蚜和麥蚜生活習性相似，這兩種蚜蟲的耐寒性很強，在河南、皖北一帶牠們通常就以成蟲或若蟲在麥苗內或地際越冬，晉南、平原一帶或以卵越冬，關於麥蚜的越冬蟲期向未經詳細調查，如 1941 年徐州的麥蚜大發生在三月中旬，即造成大害，1952 年山西臨汾一月中旬即發現為害，所以關於越冬蟲期的問題，有兩種推測：一種推測是以成若蟲越冬，所以一到早春氣候轉暖，即行無性胎生繁殖為害；第二種推測是以卵在冬麥莖葉上越冬。實際上麥蚜越冬的蟲期主要是根據氣候來決定，因卵的抗寒力強，比較成、若蟲適於越冬，所以像 1951 年，冬季氣候緩和，以成、若蟲越冬的界限是會向北推移的，即在同一緯度內由於地形環境等的差別，氣候不一致，越冬蟲期自有差別。

總之以卵越冬的麥蚜到春暖時卵孵化成為幹母，通常在華北南部為三月下旬左右，北部為四月中旬左右，幹母胎生二、

三代後，有翅胎生雌蟲出現，轉移蔓延，4月後在小麥上連續胎生可至20代左右，造成嚴重災害，秋末產生有性雌雄蟲交配產卵越冬。如以成、若蟲越冬的則春暖時直接胎生繁殖。

上列三種麥蚜以春麥蚜發生較早而麥蚜發生較遲，所以春麥蚜常限於麥出穗前造成大害，而其它兩種麥蚜則能更至麥出穗後為害。

華北北部綏遠一帶為春小麥區，麥子要七月份才收穫，而南部在黃河中下游是冬小麥區，所以麥蚜藉着風力能南北轉移，因為麥蚜在南部不為害晚莊稼，這時剛有南風北吹即轉移至北部春小麥區，所以在河北、綏遠兩省夏季有麥蚜寄生在小麥和大麥上，等到北部這兩種麥子收割後，黃河中下游的冬小麥已種上，此時剛括西北風又把麥蚜帶回南方。

這種南北轉移的情況，僅為一些人的推測，而缺乏具體事實的證明，同時麥蚜蟲的寄主也很複雜，野生的雜草也可以維持它的生活，因此南北轉移的情況，只可以供你參考之用。

麥蚜於五月下旬後發生數連續減少，而在3月下旬以至5月上旬則直線形上升，並且1952年麥蚜的發生特別普遍提早並嚴重。這主要由於氣候和天敵兩種因子連系的結果。

麥蚜的發生1941年徐州的實例即因該年3月初氣溫異常高，並且由於該發生區土壤水分豐富，1952年運城專區三月上中旬麥蚜初發生於下窪地澆地或碱地裡到了3月下旬，下了雨和雪後，有翅蚜蟲滿天飛翔，以後便造成了大發生，所以氣候因子中以溫度和雨量為主要因子，高溫多濕適宜於蚜蟲的大量發生，以溫度來說麥蚜在7°C即可開始繁殖，22°C時繁殖最速。由於1951年冬天暖並且1952年春雨較晚雨勢一般不很大，所以雨不僅不能抑制它反而造成足夠的濕度適其繁殖，其次由於麥蚜的抗寒力強。所以在它開始繁殖以至繁殖最快的階段中，天敵難以大量追從繁殖。

## (5) 防治方法：

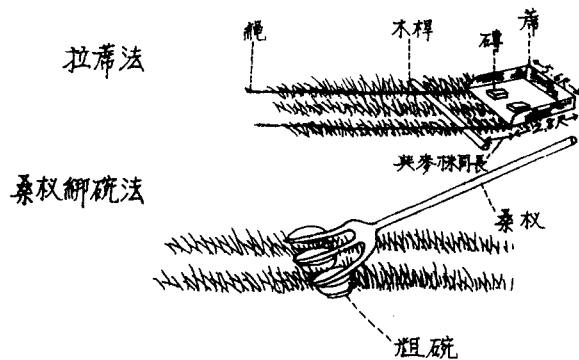
(I) 拉蓆法：把蓆的一端綁在扁担上，後端略向上捲，沾水蓆背向上放在麥苗上，一人拉着前進。此法捕捉成績甚好，惟拉的次數不宜過多，太多則麥苗易受到機械損傷。

(II) 桑杈御簸箕或桑杈御碗法：在桑杈上綁簸箕或桑杈上御碗，順着麥行快推，也能捉到不少麥蚜。

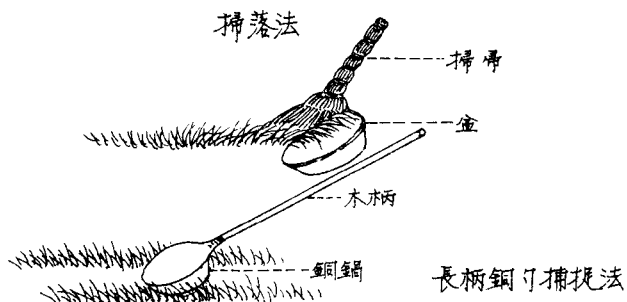
(III) 穀草把法：山西新絳縣創造穀草把法，把穀草捆成草把，拴一繩，兩人替換拉拖，一個草把一天可拉三十畝，拉一次能滅蚜百分之七十，連拖二三次能消滅大部。在拖拉一段後，必須在地頭把草把上的麥蚜打落踩殺。

以上三種方法在麥子抽穗後不宜採用。這種辦法可兼治麥蜘蛛。一九五〇年山東鉅野縣曾用桑杈御簸箕法找到八百多斤麥蜘蛛。

(IV) 掃除法：據運城專區經驗，一人拿大掃帚在前面將麥株上的蚜蟲掃落，一次可掃六行來回2.3次，後面三人用杈鋤將掃落蚜蟲一推一拉，即可埋死，這樣可以消滅90%的蚜蟲。

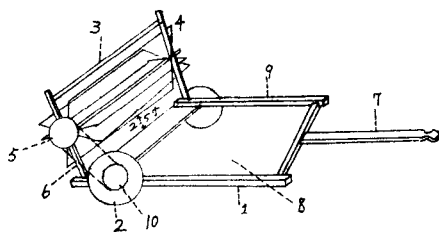


捕捉麥蚜方法圖



(V) 麥蚜捕打車：一九五二年北京市郊區廣源南村農民金鴻樂創製麥蚜捕打車，一點鐘可捕打三畝地，一次可捕完百分之七十的麥蚜，推兩次可把絕大部份的麥蚜消滅。此法效率較人工捕打高十倍，較用簸箕捕打的效率高百分之八十。此車可兼治麥蜘蛛、麥葉蜂、粟黏蟲。

製法：先作長二尺二寸、寬一尺四寸（寬度可根據麥壟情況增減）的長方形木框，上面釘薄鐵板或帆布一塊（名威蟲板）如下圖1、在木框前的八寸處，兩旁各裝一木輪（叫做「地形輪」，直徑六寸到七寸），中間要有槽，如圖中2。在木框前端安裝兩根斜木，上端連起，如圖中3。用竹或較粗的鐵絲製成的捕蟲輪（形式像收割機或紡棉花車的車輪），安放於斜木中間，距威蟲板前端約二寸五，如圖中4。在捕蟲輪的一端安一木製小輪（直徑四寸五），如圖中5。再用繩把它和地形輪連起來，如圖中6。在木框一端裝一個三尺長的木把子，如圖中7。



1、3、9、木架 2、木輪 4、鉄絲旋轉車

5、10、小木輪 6、支架 7、手推柄 8、布兜

用法：先在捕蟲板上塗一層稀麩糊，然後一個人拿起「手把」，順着麥壟往前推車。由於地形輪轉動，連帶小木輪轉動，捕蟲輪便也轉動。捕蟲輪的鉛絲向後轉，撓打麥苗，麥苗上的麥蚜蟲便撓落在捕蟲板上，捕蟲板上有麩糊，蟲就被黏住飛不掉了。捕捉時間最好在下午或傍晚正當麥蚜活動時間，早上捕打麥苗容易被撓折。此外要注意在麥苗孕穗以前使用。因麥苗孕穗後麥稈硬而脆，容易撓折。

#### (VII) 藥劑防治：

菸草水：一斤菸葉末加水30斤，或一斤菸莖末加水15斤，水浸24小時後噴射，或加0.5%肥皂更好。棉油皂液加80倍水效力很好，如用1605，有效濃度十萬分之三，效果甚佳。

11. 麥葉蜂：屬膜翅目，葉蜂科或鋸蜂科 (*Jen thredinidae*) 學名是：*Oobrus tritici* Chu，老鄉們叫它為小黏蟲，齊頭蟲，是我國麥作重要害蟲之一。

#### (1) 地理分佈及為害區域：

國外的分佈，還沒有記載。國內的分佈計有山東、江蘇、浙江、河北、山西、河南等省。在上述的北區常局部發生為害小麥。

(2) 寄主植物在田間只為害小麥。

(3) 為害情況及經濟重要性：

麥葉蜂是幼蟲期為害小麥，由麥葉邊緣向內咬食，只剩下主脈，此蟲為害時期是四月上旬至五月上旬，正值小麥抽穗時期，麥葉被殘食，影響收成。1948年河北省保定曾一度猖獗成災，江蘇之徐州、銅北二縣麥田受害達二萬二千餘畝。1950年北京近郊13、14、16、17、19、20等區54個村麥田受害面積約五千餘畝。1949年河北省定興縣七區五個村有一千五百畝麥田受害，冀中安次縣也有近百畝麥地被害，瀋縣約四萬畝麥子受害，在華東、華北它是小麥的主要害蟲之一。但是它為害只是局部的。

#### (4) 生活經過及其發生與環境的關係：

##### (I) 生活經過：

麥葉蜂一年一代，成蟲在三月下旬羽化，產卵期約十天，產卵於小麥葉片中，產卵時雌蟲以鏟狀的產卵器，沿着葉脈，鏟一小孔，產卵其中，每一雌蟲能產卵5—60粒，卵期為十天。故四月上旬即孵化為幼蟲，在麥葉上為害。幼蟲共五齡，在麥上為害期約27天，幼蟲具有強烈假死習性，受驚動即捲縮墮地，至五月上旬即入土休眠，到十月初在土室中化蛹，以蛹期在土中深20—25公分處越冬，至翌年三月下旬再羽化。成蟲不甚活潑，壽命也很短，一般是3—7天。1—2齡的幼蟲，日夜食害，三齡以後，食量也增加，白天藏在麥稈下部，夜晚出來為害，所以一般不容易被人發現及注意，老鄉們只看到麥葉被害而看不見蟲子，迷信者認為“神蟲作祟”。

##### (II) 發生與環境的關係：

群眾發現麥葉蜂幼蟲為害，都是在四月底五月初，事實上這時候已是它快要入土休眠的時候，根據米弘復在遼縣、南苑、及京郊的調查1950年成蟲特別多，比1949年多十倍以上，如果在四月裡能遇大雨大風，可以打死一部份成蟲，阻止它產卵繁殖，如果四月裡風雨少，幼蟲發育順利，便有

猖獗為害的可能。

(5) 防治方法：

(I) 人工捕殺：

利用幼蟲假死習性，1950年京郊十七區小黃莊田煥子創造簸箕推麥梢的方法，捕殺幼蟲，左手拿簸箕，右手拿掃帚，將簸箕靠近麥根，邊推邊跑，蟲子受震動墮落，用掃帚將蟲子掃入簸箕中，這樣比手捉要快的多。

(II) 在水澆麥地治蟲辦法是先耨後澆，土耨鬆後，蟲被擊落土中，水一澆蟲被埋土中，粘土結成硬塊，殲死於土中。

(III) 藥劑除治：

如面積不大而有條件的地方，可以用藥劑來消滅它，如魚藤粉稀釋300—500倍水，磷酸鋅一斤加水200—250斤，或用0.5%γ666粉劑，均為有效。

(IV) 冬耕預防：

麥葉蜂越冬都在麥地6—7寸深的土中，實行冬耕，可以把越冬的蛹翻到地面受到自然的敵害而死亡。

12 麥桿蠅：屬雙翅目，麥桿蠅科或稱黃潛蠅科 (*Chloropidae*)，學名是 *menomyza saltatrix* L.，老鄉稱它為“生罷蟲”（老鄉稱不秀穗的莊稼為生罷），麥蛆或麥鑽心蟲。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外：蒙古、日本、亞洲中部、歐洲。

(II) 國內：綏遠、河北、河南、陝西、江蘇、浙江等省。

(III) 為害區域：在前察北、綏遠連年發生為害春小麥，極為嚴重。

(2) 寄主植物：

麥桿蠅除主要為害小麥外，碱草 (*Elymus sibiricus*)，蚊子草 (*Puccinellia* sp.) 均屬於禾本科雜草，也是它最愛吃的植物，燕麥也有被害，大麥上也發現有麥桿蠅產的卵。

(3) 為害情況及經濟重要性：



麥稈蠅的幼蟲為害麥苗，因小麥生長時期的不同，造成三種不同的被害情況，一在小麥未抽莖前，二在抽莖後，但穗節還沒有抽出，這兩種都是主要為害主莖，分蘗間也有被害。被害的植株，分蘗叢生，但無主莖，這些分蘗是後期萌生的，所以多不秀穗。結果形成下邊一叢麥葉，上面一、二個麥莖，被害枯死的麥莖，用手微拉，就可拉出。為害部份多在地平面，與地面上一寸之間。第三情況是在孕穗期至抽穗期，被害的部份是在穗節的基部。前二種為害麥苗的方式是將主莖咬斷，第三種為害方式則咬不斷主莖，只咬害一部份，但組織受傷發育衰退，結果變成白莖白穗，在前察北的情況以前兩種為害情形嚴重，後一種情況稍差，根據前察北農場的調查，察北是察哈爾省的春小麥產區，1950年嚴重的顆粒無收、部份的每畝只收20—30斤，察北的春小麥，佔耕地總面積18.38%，被害率按比較保守的估計已達20%，1951年根據在張北縣重興的調查，被害嚴重的達34.7%較輕的達15.4%，平均約在25%左右。以察北的情況來講，它是春麥主要害蟲之一。

#### (4) 生活經過與發生與環境的關係：

##### (I) 生活經過：

根據前察北農場的報告：麥稈蠅在察北一年發生二代，以幼蟲在碱草及蚊子草桿內距根部一公分處越冬。第一代幼蟲在六月下旬為害小麥，第一代成蟲在五月下旬（小滿後）羽化，至六月中旬開始產卵，六月下旬（夏至前）孵化，即鑽入麥桿內為害，經15—20天（小暑前）化蛹，至七月下旬（大暑前）羽化成第二代成蟲。成蟲經4—5天交尾，交尾後6—7天（八月初）產卵於雜草上，八月十日（立秋後）孵出幼蟲，即以此老熟的幼蟲在雜草上越冬。所以六月下旬是第一代幼蟲孵化盛期，八月中旬是第二代幼蟲孵化盛期。

成蟲早晚不喜活動，日出後才開始活動，微有趨光性，

壽命7—10天，卵不適於濕度過高及黑暗處，否則不易孵化。幼蟲在濕度過大或不見陽光之處，極易死亡。化蛹多在葉鞘裏，蛹期約十天左右。

### (II)發生與環境的關係：

#### (甲)與溫度的關係：

根據前察北農場的報告，在1951年第一代成蟲是在五月下旬羽化，當時平均氣溫是 $14.5^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度是50%，而1952年第一代成蟲羽化是在六月上旬，當時平均氣溫是 $11.3^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度平均為55.6%，同年的五月下旬平均氣溫為 $10.1^{\circ}\text{C}$ ，平均相對濕度為57%，較51年五月下旬的平均氣溫為低，相對平均濕度略高，故羽化期也較51年為晚。

#### (乙)與地勢及土質的關係：

根據前察北農場1952年的調查，麥稈蠅為害程度，似與地勢土壤可能有關係。僅在商都縣及察北農場的調查，在低窪潮濕黑粘土地，為害較重，被害率達70%以上。而在地勢較高沙質壤土地，為害較輕，被害率為43%。

#### (丙)與品種及播種期的關係：

根據前察北農場在田間觀察報告，不同小麥品種，在同一栽培條件下，有被害輕重的區別。就調查品種共27個，內有外來種45個，其中被害最輕者，是綏遠“白小麥”，被害率僅2.3%，被害最重者，是蘭州“96”號麥，被害率達46.4%，本地的28個品種中也有輕重的不同，如“沽源張種麥”，被害率僅2%，而“張北有芒紅”被害率達19.7%，同時播種早的受害輕，晚者受害重。

### (5)防治方法：

(I)適宜提早播種期，察北春麥一般在穀雨節前後播種，如提早7—10天，受害則較輕。提早播種，發芽早，成熟也早，到

麥稈蠅產卵孵化期，小麥已經抽穗到相當高度，組織較堅硬，幼蟲不易蛀入。

(Ⅲ)種早熟種，少種中熟種，不種晚熟種。

(Ⅳ)用栽培方法促進麥苗生長：如早鋤、多鋤可促進麥苗生長減輕為害。

(Ⅴ)清除冬季碱草、蚊子草：清除冬季碱草等，可消滅越冬的幼蟲，但察北草原廣闊，如何實行，尚待研究解決。

(Ⅵ)選用抗蟲品種：根據初步調查的證明，品種不同受害輕重亦異，更須進一步的分析研究。

(Ⅶ)根據前察北農場報告 5% DDT 粉劑及 50% 可濕性 DDT 加水 250 倍的液劑均能殺死成蟲，在第一代成蟲羽化後，產卵前噴撒，這只是試驗室初步試驗的結果，還得要進行田間試驗。同時還得考慮用藥的其他方面的條件。

### III. 稻作害蟲

13. 二化螟：是屬鱗翅目，螟蛾科 (*Pyralidae*)，學名是 *Chilo Simplex* Butler。在江浙一帶通常每年發生兩代，故稱爲二化螟，但在其他地區，也有一代或二代以上者。

(1) 地理分佈及其為害區域：

(Ⅰ) 國外分佈：日本、朝鮮、印度、馬來、菲律賓、埃及、米索不达米亞。

(Ⅱ) 國內分佈：凡全年平均溫度在 8—10°C 的地方均爲其最適宜繁殖的區域。如福建、廣東、廣西、江蘇、浙江、安徽、湖南、湖北、江西、陝西、河北、河南、四川、雲南、台灣、東北六省都有它的分佈。

(Ⅲ) 為害區域：二化螟為害區域主要是我國水稻栽培區域，以二化螟的地理分佈來看，它分佈的地域較三化螟爲廣。若從中國主要水稻區為害程度上看，二化螟在我國長江以南的主要稻區，為害性是不及三化螟嚴重。一般的說二化螟為害嚴重

區域是山嶽。丘陵溫度較低的地帶，如湖南、川南、華北、以及東北等地。在沿海沿江及平原地帶則以三化螟為重，如福建、廣東、蘇南、浙江、江西以及川西平原等地。

(2)寄主植物：主要為害水稻，其他如甘蔗、茭白、稗子、玉蜀黍、粟也能被害。

(3)為害情況及其經濟重要性：二化螟是幼蟲期為害，幼蟲的為害情況，第一代與第二代稍有不同，第一代幼蟲大多有轉株侵害習性，主要為害秧苗，從卵塊孵化的幼蟲向下爬到葉鞘或鞘莖之間咬孔侵入，一個葉鞘內的幼蟲少則一頭，多者可達十頭以上，葉鞘被食空之後，故必須轉換植株繼續為害，因此植株受害有下列的反應：

(I)葉鞘發生黃色斑點（幼蟲入鞘一星期為害情況）。

(II)葉鞘全部及葉脈變黃，此時幼蟲有遷移現象。

(III)發生倒葉，此時幼蟲大多已轉株。

(IV)倒葉枯萎。

(V)枯心苗。

第二代幼蟲大多不轉換植株為害，即在本株為害主要情況是：

(I)葉鞘變色及全葉枯萎，無倒葉。

(II)白穗，發生在抽穗開花的前後。

(III)不成熟穗這是幼蟲侵入已抽穗將成熟的植株內。

我國為害水稻的螟蟲共有三種，即二化螟、三化螟和大螟，1949年螟災嚴重，據蘇南、浙江估計，蘇南損失達10億斤稻穀，浙江損失達20億斤。1951年害雖較輕但據江蘇、浙江、江西、廣東、湖南、湖北六省和四川的川南、川西等地、不完全的估計損失仍在25億斤以上。根據歷史的材料及解放三年來的損失情況推測，在螟蟲分佈區域受害嚴重的年份，損失當在100億斤稻穀以上。所以螟蟲是稻作生產上最主要的敵害。

(4)生活經過及習性：蘇南、浙江嘉興湖一帶每年二代，成蟲發生

期第一代為五月下旬至六月初旬，第二代為八月下旬。浙東每年三代，成蟲發生期第一代是五月中旬，第二代是七月中、下旬，第三代是八九月間，廣東每年五代。成蟲感發期第一代是清明至穀雨（四月上旬至四月下旬），第二代是芒種（六月初旬），第三代於小暑至大暑（七月初旬至七月下旬），第四代於立秋後處暑前（八月中旬），第五代於秋分至寒露（九月下旬至十月上旬）。二化螟發生不及三化螟整齊，成蟲在羽化時由插莖的羽化孔出來，羽化適宜時間為下午3—11時為最多，因為此時溫度漸低，濕度漸高，並且天色漸暗，成蟲交尾產卵及活動多在晚間七時至翌晨五時，白天均隱藏在插田附近雜草中。成蟲羽化後當天即能交尾。交尾時間最多在傍晚8—9時，交尾後隔一天即能產卵，卵多產在插葉尖正面，離葉尖1—2寸處，但第二代均產在葉鞘外，卵產成塊狀，並被有分泌的膠質，每雌蛾一生的平均產卵約300餘粒。成蟲的壽命是4—16天，第一代的卵期是6—11天，平均8天，第二代5—9天，平均7天，卵的孵化時間以清晨5—6時最多，以後漸少，至下午2—4時後稍增加，至日沒後停止孵化，二化螟新孵的幼蟲，殆全部均入一莖（母莖）為害，此後再經數度寄生的轉換。

幼蟲共5齡，第一代幼蟲期為30—48—60天。第二代幼蟲發生的時候，剛是水稻孕穗時期，至深秋初冬之際，幼蟲老熟在插莖內吐絲作繭開始越冬。越冬的地位潛伏在插莖（割株）中的較少，插根（遺株）中的較多，在插根中的螟蟲，晚稻較早稻多，就是同一品種刈管期遲的則潛伏在插根中的要較早刈的為多，因入秋以後，氣溫漸低，幼蟲在插莖中有逐漸下移的趨勢。

除上述越冬地位外，也有少數在其他寄主內越冬的。

二化螟幼蟲較三化螟為頑強而活潑，抗寒力亦較三化螟為強，因此越冬的二化螟幼蟲移動性較大，在插收穫得早並氣候

較暖之地，此種現象尤為常見。

第一代幼蟲化蛹的地位大多在莖葉之間或莖內，在分蘗處化蛹者甚少，第二代幼蟲化蛹地位越冬地位相同，化蛹時，老熟幼蟲先找一適宜之處，咬成一孔僅留表皮，是為羽化孔，將未成蟲羽化時可由此孔出去，蛹期第一代約半月左右，第二代約一週左右。

#### 14. 三化螟 *Schoenobius incertellus* Walker 屬鱗翅目，螟蛾科 (Pyralidae)。

在江浙一帶通常一年三代故稱為三化螟。但在廣東有五代。

##### (1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本、印度、緬甸、越南、暹羅、馬來亞、錫蘭、爪哇、婆羅洲、菲律賓、埃及、蘇門答臘。

(II) 國內分佈：江蘇、浙江、福建、安徽、江西、廣東、廣西、湖南、湖北、河南、四川、雲南、貴州、台灣等省。

(III) 為害區域：上述各省都有三化螟為害，主要為害區域均在沿海、沿江及平原地帶的水稻區。一般一、二月間的平均溫度為在  $3.5^{\circ}\text{C}$  以下的地區，三化螟難以生長，所以山東以北三化螟不能發生。

(2) 寄主植物：三化螟幼蟲在緬甸兼食麥及雜草，在越南尚有害玉蜀黍，在日本尚為害茭白、大麥、高粱、白茅、蔗穗粟。但在我國僅為害水稻。

(3) 為害情況及經濟重要性：三化螟與二化螟一樣，幼蟲孵化後，蛀入水稻莖內，蛀食稻莖，妨礙養分上昇，造成稻心苗與白穗，但很少為害葉鞘，故一般沒有葉鞘變黃和倒葉現象。為害水稻的害蟲很多，根據現有螟蟲分佈區域與被害程度的部份調查材料，確知在沿海沿江及平原地帶的我國主要水稻區內，三化螟是水稻生產上最重要的害蟲。如江蘇、安徽的南部、浙江錢塘江以北的地區、以及兩廣、川西平原、福建的南部等三化螟的

為害非常嚴重。1929年浙江全省損失達二萬萬元。1934年蘇省江寧一縣五百萬元，當時米價僅七、八元一担。1939年江蘇的崑山、吳江、江寧各縣水稻的損失達80%，甚而顆粒無收，事實上螟蟲年々發生，每年損失至少在10—20%以上。

(4) 生活經過及習性：

三化螟在我國江蘇一年有3代，浙江3—4代，廣西4代，廣東5代，台灣4—6代，以老熟幼蟲在稻根內越冬，一般在收割時大多數老熟幼蟲已爬至根部，平均在離地面2.6公厘處，並在蟲体的上部吐絲結成絲繭以防天敵、寒氣及水的侵入。在浙江越冬自九月下旬開始，至翌年四月下旬化蛹，在廣東越冬自十二月上旬開始，至翌年三月底化蛹，第一代螟蛾在浙江錢塘江下游區域發生在五月中旬，浙東沿海區發生在五月中下旬，浙東內地區是五月上中旬，浙南甌江區是五月上半月，江蘇第一代成蟲是在5—6月出現，廣東第一代螟蛾是4月上旬到5月中旬出現，廣西是3月下旬到4月下旬出現。

成蟲羽化時刻由下午到翌晨5時，尤以7—9時為多，成蟲活動多在晚上，7—8點開始，8—12點活動最盛，日間或大風時均隱伏在稻莖低處不動。

交尾最盛時刻是晚上10點左右，交配後即產卵，產卵成塊，上被絨毛，大多產在葉面，離葉尖1—4吋處，卵期視溫濕度而異，自三、四日至十餘日不等。卵的孵化在清晨。幼蟲自卵孵化後由葉至莖向下爬行至離地面約寸許時即上稻莖開始噬孔鑽入莖中，或者在孵化後即吐絲下垂隨風吹送至他葉，再由葉而莖，噬孔入內，有時墜下的幼蟲飄浮在水面，傳至他株者，亦不少。其他尚有從葉鞘蛀入莖內者，其中以引絲傳播者為最多，故在秧田內常見一卵塊孵化後，傳播於附近三四尺範圍之內，枯黃稻藉一望便知，幼蟲入莖後約七、八日即有幼蟲噬孔外出，行至葉尖吐絲捲葉藏在其中，然後噬斷所捲部份莖囊而

下至於地面，找到莖後嚙孔入內葉囊於外，此囊不僅有保護作用，且可飄浮水中助其分佈，第一代幼蟲遷移的次數至少一次，二次者亦甚普遍。第二、第三代幼蟲遷移甚少，第二代幼蟲因葉片已老，主要造成枯心，此時正係早稻抽穗之時，故有白穗現象，第三代幼蟲的發生，一般在水稻抽穗前花之時，主要造成白穗，是為晚稻最大敵害。一般在一稻莖內祇有一個幼蟲為害，也有多至二、三頭，但二代螟平均有十二頭之多。幼蟲期第一代35—40天左右，第二代25天左右，第三代則有5—7個月之久，幼蟲老熟後在莖內化蛹，常高於水面，蛹期在江蘇是8—9日，在廣東第一代、第二代、第三代、是9天。第四代是14天，第五代是23天。越冬的幼蟲則在稻根內化蛹。

(5) 防治法：根據1952年全國治螟座談會認為只要能夠堅決推行冬季毀滅稻根運動，殺死越冬螟蟲，並配合切實有效的輔助方法，貫徹中央「防重於治」的精神，消滅螟蟲是完全可能的。

(1) 基本方法——在螟蟲越冬期進行

(甲) 三耕結合三光的辦法：在稻田土質疏鬆容易耙碎的地區，稻田要積極秋耕，擴大秋種，既可治螟，又可增加生產，冬耕結合耙地，把大部份稻根翻入土中，殺死越冬螟蟲，未冬耕的稻田必須於次年春分或清明前螟蟲還沒有化蛾飛出時，提早春耕，把稻根翻下土去，耕耘以後，所有留在土面的稻根，以及紫雲英田中的稻根都發動群眾掘光，揀光，和燒光（或用其他辦法代替燒光）。

(乙) 掘毀稻根：在螟害嚴重、粘土不易耙碎地區，稻田無論冬耕、冬種俱在，必須一律掘毀稻根。

(丙) 處理綠肥田：一般地區的綠肥田，均應於次年清明以前翻土，並結合灌水，以殺越冬幼蟲，但留種地翻土較遲為螟蟲潛伏場所，必須在播種當年之底，草未長大前即把稻根拔毀。



(丁)長期浸水：水源便利的稻田可長期浸水，如能在冬耕後長期浸水，殺螟的效力更大。

(II)輔助辦法——在水稻抽穗前，螟蛾感發時進行。

(甲)提倡合式秧田，採卵捕蛾，並保護寄生蜂。

(乙)點誘蛾燈：因二化螟蛾三化螟蛾均有趨光性，在晚間午夜前，點燈誘殺，在8—9點螟蛾出來最多，同時點燈誘殺必須要由掌握成蟲羽化時期，產卵期，要在成蟲產卵前誘殺之收效更大。

(丙)有烟莖供應地區施行插烟莖或噴撒烟草石灰粉，並提倡在農家空隙地種烟草，自種自用。

(III)個別地區進行的辦法：

廣東等地三化螟集中在秧田產卵，福建、蘇北、湖南等地三化螟為害嚴重，可採用秧田採卵捕蛾和點燈誘蛾等方法。為了防治二化螟必須結合剷除田邊雜草，早拔枯心苗及處理晚稻草等辦法。

5.直紋稻苞蟲：鱗翅目，弄蝶科(Hesperidae)學名：*Parnera gutatta* Bremer et Grey.

(1)地理分佈及為害區域

(I)國外分佈：日本、朝鮮、印度、馬來、西伯利亞。

(II)國內分佈：江蘇、浙江、福建、江西、湖南、湖北、河南、河北、廣東、廣西、貴州、四川、安徽、陝西、山東、台灣等省。

(2)寄主植物：

幼蟲多食性，除為害水稻外，尚食茭白、稗、茅草、萱草、看麥娘、百日草、蘆葦等禾本科植物，但以為害水稻為主。

(3)為害情況與經濟重要性：

以幼蟲為害，取食稻葉，影響水稻生長發育。幼蟲有吐絲捲葉成苞習性，第四齡起，常將4—5片或更多葉片結在一起，阻

碍抽穗。此蟲是國內水稻重要害蟲的一種。

(4) 生活經過及習性：

一年中的代数隨氣候環境而不同。如廣西一年有5代，第一代成蟲發生在五月中旬，第二代在六月下旬，第三代在七月下旬，第四代在八月下旬，第五代在九月下旬，廣東一年亦有五代，第一代成蟲發現在五月中旬，第二代在六月中旬，第三代在七月下旬，第四代在八月下旬，第五代在九月下旬。浙江每年四代，第一代成蟲產生在五月上旬，第二代在六月中旬，第三代在七月中旬，第四代在八月中旬。華北每年發生2—3代，湖南每年3代。

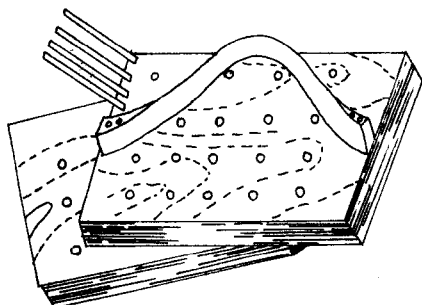
第一代幼蟲侵害稻秧、茭白及禾本科雜草，第二三代專食水稻，越冬蟲期為幼蟲，在冀南石家莊有以蛹越冬的記錄，在華北越冬幼蟲在雜草內，在華南（兩廣）幼蟲在水溝地邊的雜草內結苞越冬，但華中浙江未明瞭，在華南幼蟲越冬期約為六個半月，末春天暖，復自草叢中爬出另覓葉結苞，在華北幼蟲於末年五月下旬化蛹，第一代成蟲在六月上旬出現，成蟲活動多在白天，在下午2—4點產卵最感，卵散產於稻葉上，每雌蟲一生可產卵80粒左右，第二代成蟲在七月上旬發現。第二代幼蟲是為害水稻最嚴重的時期，此時正適水稻出穗時期，故防害水稻的抽穗，幼蟲在初孵時，結苞僅需一葉，在4—5齡時則將數葉結成一葉苞。幼蟲食葉苞附近的葉片，並多在晚間活動，遇驚便鑽入苞內或墮地作偽死。幼蟲有五齡，幼蟲期約18天，越冬幼蟲的幼蟲期很長，幼蟲在化蛹前先離葉苞，而新結一撮攪形的蛹苞，結葉較多，在苞內吐絲做繭，如在莖間化蛹者則有絲而無繭。

(5) 防治法：

(I) 拍板殺蟲法：這是一種比較省工而極經濟的方法。

用長七寸，闊四寸，厚半寸的硬木板兩塊，在每塊板上加釘

一個握手柄，板上鑽上幾個小圓孔更好，可以減少合拍時的阻力。板的上角加釘四五根竹齒，用來梳散蟲苞的稻葉，在田裡看到蟲苞的時候，祇要雙手各執一板，對準蟲苞，用力合拍，拍殺苞內的幼蟲，拍完一苞之後，隨手即將板上竹齒把苞葉加以梳散。那麼蟲是殺死了苞也阻止不了稻的抽穗，拍板殺蟲雖然化人工，但是在抽穗前後都是可以用的（圖一）



圖一. 稻苞蟲的拍板

### III 稻梳梳蟲法：

這是比較省工而效率更高的方法，用竹子和木頭作成一只大形的梳子。梳架是木頭作的，架上的齒是用竹子做的，梳子各部分的構造和尺寸，請參照附圖二、應用的時候一個人在前面拖拉，一個人在後面調節高度，依照圖二的大小尺寸，一個梳可以同時梳除四行水稻上的稻苞蟲，二人工作，一天約可防治稻田十多畝，利用稻梳除蟲，有幾點是應當注意的：

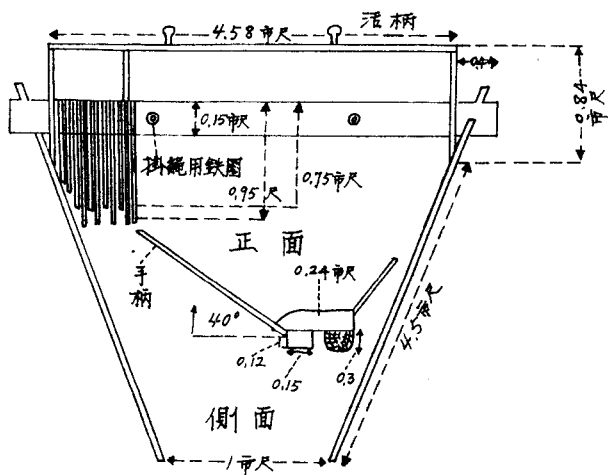
- (甲) 稻梳只能在抽穗以前使用，否則可以損害稻穗。
- (乙) 竹齒的形狀，基部是長方形，下部尖削，兩個竹齒基部之間的距離，應當是半市分。這個距離非常重要，最好做得不多亦不少，這樣才能把二齡以後的幼蟲梳落到稻梳上面，如果距離太寬，那麼就有許多的蟲被遺留在稻株葉上。

(丙)在梳除橘苞蟲的時候，一定有很多的葉片，尤其是殘破不堪的受害的葉片，夾在竹齒之間。這是免不了的。但是不致影响到產量的損失很大。

(丁)幼蟲共有五齡，在七八月裡從二齡以後，直到成長約有二十多天。這是用梳防治的最適宜時期，愈早愈好。

(戊)積留在梳上的蟲和葉，須隨時清除，可以堆在籬筐裡，帶回家裡喂鴉吃，或者設法殺死。

(己)梳蟲工作應該在白天裡進行，有太陽更好。因為在這時候，蟲都躲在苞裡休息。



圖二，雙人用橘梳

#### Ⅲ船梳驅除法：

這是利用小船浮力，裝載竹梳，在稻田行間推進前進，梳破蟲苞，使幼蟲和蛹都落到竹梳後身的布網袋裡去，然後設法殺死它們。因此船梳是一種改良式的橘梳。它的構造可以分作兩個部分來說明：上部是梳，下部是船。船和梳之間用定梳桿和推進桿連起來，便成了一個除蟲的船梳。現在把

它的製法，詳細地說一說

(甲)船。船身長2尺3寸，深4寸，船身中央略形膨大，最寬的地方，不過六寸七分。船頭比船尾尖，以便船在搖行之間推行的時候，容易前進。船面和船底的中央，各嵌橫木一根。在這上下兩根橫木的中間，裝上一塊潤木條。這塊潤木條的中央，鑿一長方形孔眼，用來插入推進槳的。上下兩根橫木靠近中央的附近，各鑿相等的長方孔眼兩個。這兩個小孔的距離，是三寸另半分。孔長九分，闊七分，上橫木的孔和下橫木的孔，應該在一條直線上。定梳槳一共有二根。就把它們豎插在上下橫木的長方孔裡，把定梳槳固定於小孔裡使它不能動搖。定梳槳的長度是一尺二寸，寬和厚以恰巧能插進橫木的長方孔眼為度。槳的上半段鑽幾個小孔，各孔的距離是一寸三分，孔的大小只要裝釘能自由穿過就是了。(圖三)。

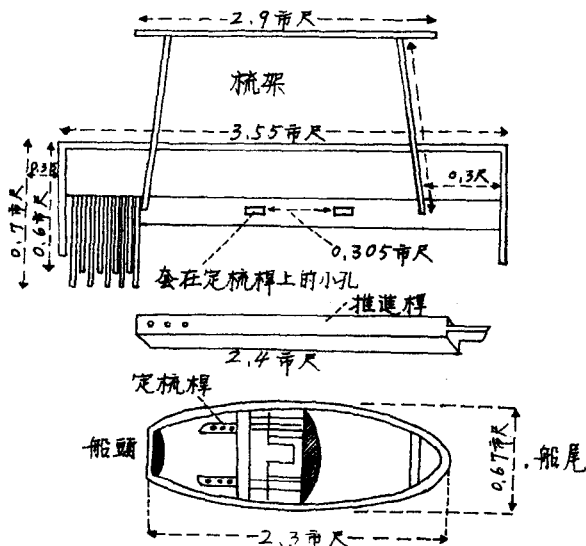
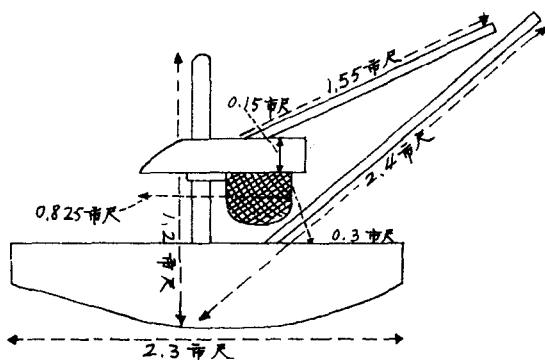


圖3. 双人用船梳



圖四、雙人用船舵

(乙) 梳：梳是用木條，竹齒和木框連合製成的。中央橫木長三尺五寸，寬一寸四分，厚一寸。橫木中央的兩旁，各鑿一個長方孔。兩孔之間的距離是三寸五分，孔的大小和船上面排列着長短不同的竹齒一百一十六個。竹齒的厚和闊都是二分半，它的長度分：六寸，七寸和一尺零半寸三種。六寸和七寸的竹齒共十二個，竹齒的前端用刀削尖，後端鑽孔三個每齒用七分長的鐵釘三只，依次地釘在橫木上面。齒間保留半分闊的隙縫。六寸和七寸的竹齒相間排列。使竹齒的尖端略現參差。每隔八個六寸齒和七寸齒，便安置一個一尺零半寸的竹齒。這個竹齒的尖端，仍和六寸齒和七寸齒相並，不過後端即比六寸齒和七寸齒的後端長出三寸半。這長出的三寸半是用來支持橫木後面的木框的。在釘上竹齒的時候，要注意橫木中部的長方孔，不可讓竹齒遮蔽，所以釘在這部分的竹齒的末端，可以斬去一小段。木框是用三塊木板製成的。後板闊一寸半，厚二分半，長和橫木相等。其餘兩塊側板各長八寸二分半，濶和厚跟後板相同，後板連接在橫木後長出三寸半的竹齒上兩塊側板的一端和後板的兩頭相連，另外一端，却接在橫木的頭上。

各木板連接的地方，都用鐵釘釘好，橫木和木框底下，應裝布網一只，深三寸，長三尺六寸。布網的口就釘在橫木和木框的边上，用來收納梳落的幼蟲。橫木的後邊離兩端三寸的地方。各裝木棒一條。長一尺六寸半。這兩條木棒的上端，可用一根兩尺九寸長的木柄連接起來。以便工作的人拿着木柄，推動船梳。梳的後面，另外還有一根斜行推進桿，長二尺四寸，上端鑿好四個距離相等的小孔，下端鑿一個小孔。當梳放在船上的時候，推進桿的下端，恰巧嵌進船中上下二橫木間的木條中央的長方孔裡，再用鐵釘固定，它的上端用繩穿入小孔中，縛在梳的木柄上（圖三共四）。

(丙)船梳的使用方法：使用船梳的時候，要看稻的高低，而定梳的上下。因為禾苗長得高，蟲苞也就作得高些，所以竹梳也應該裝得高些。普通以船梳放進稻田時，竹齒離稻米六寸左右而能梳落幼蟲為度。先在兩根定梳桿的小孔中，各插入長鐵釘一根。兩釘的高度應該一樣，否則梳就傾斜了，然後把梳放到船上，使定梳桿從梳的橫木中部的長方孔裏穿過橫木，擱在二根釘的上面，如果這時候覺得梳的地位安置得太高，可以拔出定梳桿上小孔中的鐵釘，插入位置比較低的小孔。那末竹梳自然跟着低下去了。假使覺得太低的話，那末把釘拔出來，插進位置比較高的小孔，等到梳已被安置在適當高度以後，再在穿出梳面的定梳桿的小孔中，各插鐵釘一只，這樣梳就固定不動了，然後把推進桿的下端放入船身中央的木條的長方孔裡，上端用繩縛牢在梳的木柄上。裝置完畢，就把船梳放進稻田中，兩手握住梳上木柄，依次在稻行中間推動梳蟲。每次梳稻四行，一日可梳稻田十二三畝。如果另加一人在小船頭上繫着長繩在前拉曳，工作更快，每天可梳稻田二十多畝。梳

穡的時候、竹齒上往後堆集蟲蛹和碎葉，必須隨時把它們撥進後面的布網裡面，以免妨碍竹齒的梳蟲作用。水穡正在抽穗或已抽穗的時候。最好不用船梳，以免穡穗受傷。

#### (四)新式穡梳

(甲)雙層式穡梳：雙層式穡梳捉蟲比較單層式穡梳捉得乾淨，效率約高一倍。上層梳齒排列稍疏，能先把蟲苞梳開，減少穡葉損失；下層梳齒稍密，小蟲也逃不掉。在穡叢矮小，害蟲不嚴重時，可以拿去上層，僅使用下層；因此雙層梳也具有單層梳的優點。

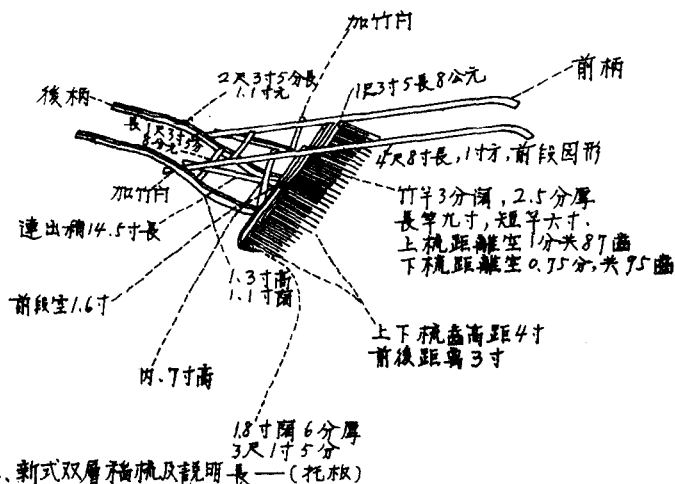
雙層式穡梳的構造如圖五，但製造時須注意下列各點：

1. 須用堅韌的木材，以免折斷；摘蟲板可用較輕的普通杉木。
2. 上層梳用兩根托柄插入內徑。
3. 梳齒前端尖形，邊緣角不可削圓形，以避免小蟲嵌入空隙內；距離須嚴格按照標準。
4. 前柄很長，不用時可以取下來，須做活動的。
5. 梳托板釘在木柄上，宜用對口活動螺旋；如果壞了修理方便些。
6. 用做竹齒的毛竹要愈老愈好，最好削好後繫縛於煙囪上燻，既堅硬又可避免蟲蛀（或製造竹齒時，放薑湯中煮一小時）。
7. 上梳的齒距離一市分，以利梳開蟲苞，下梳齒較密，為0.75市分以便梳淨害蟲。

使用穡梳時，兩人各拿住手柄在穡行裡向前拉；脚步要齊一，才不致左右擺動。每拉一次就要將穡葉、穡苞蟲取下，放在竹籠裡（兩邊田塍上各放一只）。前頭拉的人，肩上放一根繩子更有力；後面的人要注意穡的高矮，掌握後柄的高低，梳穡齒應稍帶斜面，不宜水平。一般較密的



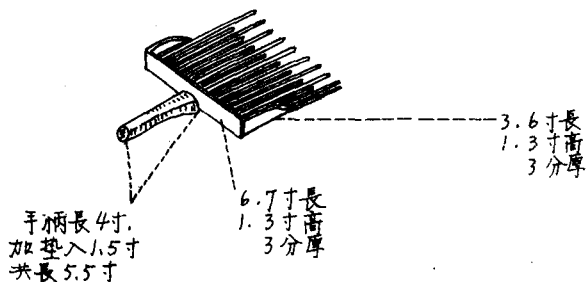
稻可梳四叢；稍疏的可梳三叢。梳用後應注意保持乾淨。



圖五、新式雙層梳梳及說明長—(托板)

(乙) 單人用小梳梳：單人捉插苞蟲用的小梳梳，製造簡便而經濟，效果比以手捉的大三—四倍，男女老幼均能自由使用，目前龍泉城郊各村已製 3,500 架以上。

釘齒的底板托 1.5 寸闊，5 分厚。須用硬木。先釘好竹齒（長齒 8 寸，短齒 5.5 寸，共 19 齒；其中長的 10 齒，3 分闊，2 分厚，齒間距離 0.75 分），然後加釘手柄及三方圍板。手柄宜用兩個螺絲由下面向上面釘住。（參閱附圖六）。



圖六、單人用小梳梳圖

(V)藥劑殺蟲法：如果當地有下面所談的藥品，可用藥粉殺蟲的方法，最好是用除蟲菊煙莖混合粉（一份除蟲菊，拌入三十至四十份的煙莖粉，這是以重量計算的）。要是沒有除蟲菊，可用煙莖石灰混合粉（煙莖粉三份，風化石灰一份），這些藥品一定要磨得很細，而且充分混合之後，才可應用。在黃昏之前，撒佈於稻葉上面，等到幼蟲出苞來取食，就可致之於死地。每畝每次用量約需十至二十斤。

(VI)滴油擊落法：用兩節茅竹筒一個，上部去節，底部鑿一小孔，插入一根削尖的竹籤，然後把火油裝在竹筒裡。於黃昏以前，在稻株行之間持筒行走，抽動竹籤，油即自筒底小孔滴落入田水裡去，擴散在水面。每畝約用火油二至四斤。等到黃昏的時候，兩個人各執長繩一端，在田岸上急步走去，使繩擊動稻葉，幼蟲就被驚落於水，觸油而死。過了半小時或一小時，再舉行一二次，工作完了之後，一邊灌入新水，一邊排出油水，在新舊田水交替之間，灌水或排水速度應當相等，維持原有水位，不高不低，這樣可以不發生油害。

16. 稻蝗（稻蝻）：屬直翅目，蝗科（*Locustidae*）。老幼們稱爲蝻蚱或大頭蚱蝗。學名爲 *Oxya chinensis* Thun.

(1)地理分佈及為害區域：

(I)國外分佈：日本、朝鮮、馬來、印度、夏威夷、蘇門答臘、錫蘭、澳洲。

(II)國內分佈：河北、山東、山西、陝西、湖南、湖北、浙江、江蘇、四川、雲南、廣東、廣西、福建、台灣、綏遠、內蒙古自治區。

(III)為害區域：主要為害區域，是長江流域的水稻區，和華南的水稻區。大量發生時，雖沒有像飛蝗那樣成群毀滅農作物，但損失也很可觀。

(2)寄主植物：主要的是為害水稻，其他如茭白、甘蔗、高粱、玉

米也可為害。

(3) 為害情況及經濟重要性：稻蝗是成蟲和若蟲為害，以咀嚼式的口器嚼食稻葉，在秧田時期，若大發生，為害劇烈時，稻苗葉片幾乎全呈缺刻，甚至莖葉無遺，咬壞稻桿，形成白穗，或咬稻桿未抽穗者，不能抽穗，已抽穗者，不能成熟。也能嚙食乳熟的穀粒。減低產量，大發生時也可使水稻顆粒無收。1951年湖北省的天門、漢江一帶發生廿八萬畝，若不是用飛機撒佈666粉，將它迅速的撲滅，損失至少是50%以上，1952年山西太原市郊區第六區發生稻蝗一萬五千餘畝，也由中央人民政府撥大批666粉劑，發動群眾撲滅，故未成災。

(4) 生活經過與習性：

(I) 全年生活史：

(甲) 一年中的代數：

華北、江蘇、浙江、一年發生一代。

廣東一年發生二代。

(乙) 越冬：

稻蝗以卵塊在水稻田的田埂、或田中的稻株中（即稻遺株中）越冬。

(丙) 各代各期發生時期：

在浙江，嘉興，柳支英研究的結果一年一代。

| 成蟲  |      | 卵   |     | 若蟲  |     |     |     |     |     |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7/下 | 11/中 | 9/中 | 5/上 | 第一齡 | 第二齡 | 第三齡 | 第四齡 | 第五齡 | 第六齡 |
|     |      | 5/5 | 5/5 | 5/5 | 5/5 | 6/5 | 6/5 | 7/5 | 7/5 |
|     |      |     |     | 5/5 | 5/5 | 6/5 | 6/5 | 7/5 | 7/5 |

(II) 習性：

(甲) 成蟲：若蟲大多在早上羽化，白天活動取食，分散於稻田中或田埂上。羽化後15天開始交尾，交尾後經過10天即開始產卵於土中，每一雌蟲能產卵1—3個卵塊，產卵量最少16粒，平均55粒最高102粒，成蟲的壽命，雌蟲比

雄蟲長，雌蟲能活最短59天平均89.5天最長113天。

(乙)卵：卵產在田埂上，稻田中或稻遺樁中，據1933年柳支英研究，卵塊在田埂上多，尤其是早晚稻交界的田埂最多。

稻蝗在各種地位之產卵密度(柳支英1933)

| 產卵地位   | 早稻田埂 | 早稻田中 | 晚稻田埂 | 晚稻田中 | 早晚稻交界 |
|--------|------|------|------|------|-------|
| 每方尺卵塊數 | 0.37 | 0.08 | 0.34 | 0.01 | 0.77  |

但夏溫樹、陳展詩、1951年在武昌挹江區，在殘遺稻樁中，發現稻蝗卵塊很多，據他們調查的結果，稻樁一叢最多三塊，平均0.26塊。

卵期：越冬卵期6—8個月，非越冬卵期在廣東只10—14天。

(丙)若蟲：生活習性和成蟲很相似，但沒有翅只有翅芽所以不能飛，但具合群性，若蟲脫5次皮變為成蟲。少數有5齡和7齡的，每齡期約十天。

#### (5)防治方法：

(I)噴粉：和飛蝗一樣可用0.5%γ-666粉劑，用飛機或噴粉器撒佈，如果沒有噴粉器，可用稀疏的布袋裝粉用人工撒佈亦可。

稻蝗主要是為害水稻，而在它為害期，一般稻田都有水，所以不能用毒餌，也不好使用人工捕打，所以主要的防治方法就是噴粉。據1952年太原郊區的經驗每畝用粉劑1—3斤，效果很好。

(II)秋耕檢拾稻樁和掘卵：秋收之後，實行秋耕，耕過後撿拾遺株，消滅在稻樁中的越冬卵塊，如不行秋耕的地方，應利用農間，掘毀稻根，因為卵一部分是產在稻遺株中，掘毀遺株，不但可以消滅稻蝗卵塊，而且還可以消滅在稻根中越冬的螟蟲。實一舉兩得。在掘毀遺株後，灌水入田，鏟下田埂上的一層淺土到稻田中，產在田埂上的卵塊就浮漂在水面，把它

撈出來毀滅掉。

(Ⅲ)放鴨啄食：利用鴨群，放入稻田中啄食，南方常有這種習慣利用鴨群來消滅稻蝗。

#### IV. 雜糧害蟲

17. 玉米螟：屬鱗翅目，螟蛾科 (*Pyralidae*)，學名是 *Pyrausta nubilalis* Hubner。老鄉們叫做玉米蛀莖虫，玉米鑽莖虫。

(1) 地理分佈和為害的區域

(I) 國外分佈：日本、朝鮮、西伯利亞、歐洲、北美、南美、印度、菲律賓、閩島。

(II) 國內分佈：河北、山東、河南、山西、東北六省、內蒙古自治區、江蘇、浙江、湖南、福建、台灣、貴州、廣西、四川。

(III) 為害的區域：主要是在華北、東北等地為害玉米、高粱，其次是小米、黍、麻、棉花極少，在華南、台灣等地區主要為害甘蔗。

(2) 為害植物：華北主要是玉米、高粱、小米、黍、麻、棉及稗、華南的甘蔗，此外在世界各地還為害豆、甜菜、菊、向日葵、芍藥、馬鈴薯等 200 種以上的植物。

(3) 為害情況及經濟重要性：玉米螟以幼虫為害，為害情況因寄主及時期不同而異，主要是為害莖部。

茲將對各種作物為害情況，說明如下：

(I) 對於玉米、高粱的為害，初齡幼虫喜吃嫩葉、心葉及雌穗稍大可蛀入主脈及葉鞘，苗小時，由於蛀食心葉而造成枯心，再大真就蛀入莖內、吃壞莖部組織，常引起紅腐病，且易被風吹折，或寄生於嫩穗，咬壞乳熟種子。

(II) 對於小米和黍的為害，因寄生於莖部在苗小時發生枯心，抽穗後易被風吹折。

(III) 對於麻的為害情況與玉米很相似。

(IV) 對於棉花的為害：①寄生於莖或枝條內，通常在莖分枝處，故其末端枯死或容易折斷，遂能吃棉葉。②寄生於花蕾內，由花蕾側面或底部鑽入，被蝕花蕾，蕾尖苞葉張開，或發生落果。③寄生棉鈴內，和蛀入花蕾的情況一樣。被蝕的莖不能吐絮，不被蝕的莖

虽吐絮亦被弄脏。

由於玉米幼虫的為害，損失數目很可觀，為害烈者種子都收不回來，東北被害玉米達 90%，高粱達 60—70%，沙嶺子、宣化一帶玉米被害達 100%，被害的種子達 36%，高粱被害 96%，粟不到 10%。

北京 1941 年 9 月下旬調查，玉米被害株達 100% 而高粱達 99%，据鄭炳宗 1957 年 8 月中旬調查 5 月中旬播種的高粱被害達 95.52，每百株虫數是 214.8 頭，加上每百株有高粱條螟 9.7 頭。

#### (4) 生活經過及習性：

##### (I) 全年生活史

##### (甲) 一年中的代数

東北北部(公主嶺) 1 代

東北南部(瀋陽) 2 代

華北(北京) 2—3 代

四川 3 代

(乙) 越冬：大部是以老熟幼虫，在玉米及高粱桿中越冬，少數能在棒子心或遷移到其他地方如雜草或土中越冬。

##### (丙) 各代各期發生時期

##### 玉米螟各代各期發生時期(華北)

| 世代 | 成虫        | 卵         | 幼虫                                 | 蛹         |
|----|-----------|-----------|------------------------------------|-----------|
| 1  | 6/2 — 6/4 | 6/4 — 7/1 | 6/4 — 7/1                          | 7/4 — 8/2 |
| 2  | 7/下 — 8/2 | 7/下 — 8/中 | 8/2 — 8/中<br><small>(幼蟲)</small>   | 8/2 — 8/中 |
| 3  | 8/中 — 8/下 | 8/下 — 9/上 | 8/2 — 8/下<br><small>(全部越冬)</small> | 5/下 — 6/上 |

##### (II) 習性

(甲) 成虫：極大部份在晚上羽化，成虫在晚間活動飛行力很強，喜歡吃甜的東西，具有趨光性，但不甚強。成虫羽化之後，一般當天就可以交尾隔天就可產卵，卵極大部份產在葉背。每一雌虫能

度14.5—20.5卵塊，平均第一代370.7粒，第二代221.5粒，最多707粒最少能產21粒。成虫產卵對於寄主高度有選擇性，寄主必需達到一定高度才喜歡產卵，據邱式邦等研究，作物長到50公分玉米螟才開始產卵，普通70—160公分。成虫壽命3—10—21天。

(乙)卵：據在北京調查98.2%的卵產在葉背不見陽光的地方，卵期最短2天，平均第一代3.6天，第二代4.1天，最長6天。

(丙)幼虫：幼虫孵化後，先吃葉表或蛀入葉片或主脈中，稍大吃心葉和沒有抽出的雄穗，葉鞘或蛀入莖或果中，幼虫最少脫皮三次，脫五次皮最多，最高可脫8次皮。幼虫期23—30—43天。

(丁)蛹：大部份在寄主植物的莖中，少數在棒子心，或其他幼虫越冬的地方，有時第一代偶而也能在葉上化蛹，蛹期在北京最短4天最長14天。

#### (5)防治方法：

(I)高粱玉米桿、棒子心等儘可能在清明節用完：例如用做燃料或飼料等，如果不用完，應該在清明節前用石輪滾壓，使在桿中越冬幼虫死亡。據鄭炳宗1950年及1951年在北京檢查高粱及玉米桿在越冬前（9月20日）玉米桿每百株有玉米螟幼虫38頭，高粱桿每百株有玉米螟幼虫7頭，越冬後（5月7日）玉米桿每百株還有活玉米螟16頭，高粱桿每百株還有活玉米螟幼虫7頭。而棒子心每百個中有幼虫平均2.02頭，最高可達23.7頭。這就說明玉米高粱桿等都是玉米螟虫越冬主要的處所。如果把它們在清明節前後用完，即在桿中越冬幼虫就可以全部把它們消滅。

(II)藥劑防治：噴撒5%DDT粉劑及25%奧藤粉劑；5%DDT及25%奧藤根粉，是目前防治玉米螟比較理想的殺虫劑，根據鄭炳宗1951年在北京用5%DDT、25%奧藤根粉防治高粱的鑽莖虫（其中玉米螟佔83.4%高粱條螟佔16.6%）的結果，每次每畝噴藥8斤，在7月24日噴一次，5%DDT，增產15.8%，25%奧藤粉



增產32.1%，噴三次25%魚藤粉可增產41.2%，防治效率達到84.6%。

在發生不嚴重的區域全面噴粉不很經濟，應採用撒的方式，尤其在高粱玉米生長初期只噴在被害株上，效果很好。

(Ⅲ)高粱玉米桿秋季浸水處理，在許多地方高粱及玉米桿老鄉常用做蔬菜的支架、風帳或籬笆，因此常々留在田間過清明以後，這樣給予在桿內越冬的玉米螟幼虫很好的機會，可以安全化蛹和羽化為成虫飛出來，再度卵為害附近它所喜歡為害的作物。所以如果水源很方便，我們建議把那些準備做蔬菜支架、風帳、或籬笆的玉米，或高粱桿子在秋收後馬上浸水兩個星期。再撈出來風乾就可以做支架等用途了。經過這樣浸水處理，就能把桿內的玉米螟幼虫全部殺死。據鄭炳宗1950年試驗的結果，高粱和玉米桿在秋天收穫後（10月）浸水，11天以後到第二年5月檢查在桿內越冬的幼虫全部死亡，証明在水源方便的地方，秋季浸水處理，可以用來解決高粱和玉米桿做支架、風帳、和減少玉米螟虫為害的矛盾。

(Ⅳ)調節播種期：在北京附近玉米螟為害因受天敵抑制不甚嚴重的情況下，還是早播對於作物生長有利，據張景華、鄭炳宗等1949至1950年試驗的結果，從3月21日起每隔7—8天播種一次，經分析証明第一至第七播種期也就是說由3月21日到5月5日每百株的幼虫數差異並不顯著，自第八播種期以後即漸減少而差異顯著。但從產量上分析和幼虫數一樣第1到第7播種期差異不顯著，第8播種期以後即逐漸減少而差異顯著。和幼虫數成顯著的正相關，愈早產量愈高，所以在此情形下是早播好。

(Ⅴ)保護益虫，玉米螟天敵在北京附近有寄生蜂一種，幼虫寄生蠅一種，寄生蜂5種，捕食性昆虫一種，其中卵寄生蜂

(*Trichogramma* sp.)寄生率最高據永剛昇1944調查寄生最早是在7月5日，等到8月初以後寄生率就增加到100%，抑制玉米螟後期的大量發生，所以我們應該保護這些益虫，更進一步來利用這些益

虫防治玉米螟。

18. 高粱條螟：鱗翅目，螟蛾科 (*Pyralidae*)，學名是 (*Hiatraea venosata walker*。老鄉們稱為高粱鑽莖虫或蛀莖虫。

(1) 分佈和為害區域：

(I) 國外分佈：爪哇、印度、菲律賓、埃及、澳洲、錫蘭、蘇門答臘、新幾內亞、馬爾他、波羅洲。

(II) 國內分佈：河北、台灣、河南、山東、華南。

(III) 為害區域：高粱條螟在華北是為害高粱和玉米，在華南是為害甘蔗，常和玉米螟在一起為害。

(2) 為害植物：高粱、玉米、甘蔗、在山東曾在粟上發現過。

(3) 為害情況及經濟重要性：高粱條螟以幼虫為害，初齡幼虫集中為害心葉，所以葉展開後成許多橫排的孔，或蛀入莖中致發生枯心。莖易被風吹折，和玉米螟很相似。

發生多時，損失也相當嚴重，但一般沒有玉米螟嚴重，因幼虫的發生數量比較少而且集中，沒有玉米螟的普遍和分散。

(4) 生活經過及習性：

(I) 全年生活史：

(甲) 一年中代数：北京一年二代。

(乙) 越冬：大部份老熟幼虫在高粱玉米桿中越冬。

(丙) 各代各期發生時期：

高粱條螟各代各期發生時期 (華北)

| 世代 | 成虫        | 卵         | 幼虫                     | 蛹         |
|----|-----------|-----------|------------------------|-----------|
| 1  | 6/上 — 6/下 | 6/中 — 7/上 | 6/下 — 7/下              | 7/下 — 8/上 |
| 2  | 7/下 — 8/中 | 8/上 — 9/上 | 8/中 — 9/中<br>(9/中開始越冬) | 5/中 — 6/中 |

(II) 習性

(甲) 成虫：成虫晚間活動，趨光性不強，交尾及產卵前期，為1—2—4天，卵產在葉上，產在葉背比葉面多。產卵量每一雌蛾

能產3—19—46卵塊。

合計第一代每一雌蛾能產卵81—254.8—457粒。

第二代能產卵24—200.6—459粒。

成虫的壽命3—10—15天。

(乙)卵：據永岡昇調查卵在葉背者佔66.3%，葉表者19.7%，莖部者14%，不像玉米螟極大部份在葉背。卵期5—6—8天。故用採卵的方法來防治是比較困難的。

(丙)幼虫：幼虫孵化後先吃卵壳，然後合群蛀入心葉為害，稍大即入葉鞘或莖中集休為害，高粱一節中曾剖出幼虫29頭，第四齡以後才畧為分散，幼虫一生最少脫皮4次。一般脫皮5到6次，最多有脫皮8次。幼虫期非越冬期者20—28.3—40天。越冬期者8—9個月之久。

(丁)蛹：在寄主莖中，蛹期7—10—15天。

(5)防治方法：和玉米螟同。

19. 粟灰螟：鱗翅目，螟蛾科 (*Pyrallidae*) 學名是 *Diatraea sharinensis* Eguchi。老鄉們稱為穀子鑽心虫、蛀莖虫、或旋心虫。

(1)分佈及為害區域：

(I)國外分佈：朝鮮。

(II)國內分佈：河北、山東、河南、山西、綏遠原察哈爾及東北。

(III)為害區域：主要在華北及東北各省，為害粟其次是黍。

(2)寄主植物：粟灰螟為害穀子、玉米、高粱、稗子及狗尾草。但其產卵寄主的選擇祇為穀子一種。所以玉米、高粱、黍子單作的大田不被害，僅有與穀子混作或與穀地毗連而無地埂間隔時，高粱、玉米、或黍子靠近穀子的十餘行受害，稗子及狗尾草的被害，亦僅發現於穀子地裡。

(3)為害情況及經濟重要性：粟灰螟以幼虫為害，第一代幼虫孵化時正適穀子幼苗時期，幼虫鑽入穀苗莖內取食，鑽入孔多在第三葉鞘

附近，一莖上嚙孔數目，普通為一個，也有兩個的。大部份從地上莖部嚙入，僅有少數是從後根莖交界處嚙入。經四五天後，被害穀苗很快的枯萎。第一代幼虫為害時苗高約5—8寸左右，早期被害幼苗，單桿品種心葉枯死，不能生長。分蘗品種，心葉枯死後，雖能從根部分蘗發育而成，但其所孕的穗很小，產量極低。第二代幼虫的為害是在抽穗後，多在第二、三節（即根上的節）嚙孔入內。華北各地常刮西北風，風速很大，所以被第二代為害植株，極易被風吹倒，影响不能完全成熟或因成熟度不足而影响產量及品質。此外也有少數第二代幼虫從抽穗之節竄入莖內，而造成白穗現象。

粟灰螟在山東、河北、山西為害都很嚴重，據1944—1947年調查粟被害率在大同、平旺附近是20—40%，朔縣、懷仁附近達70—70%，在懷仁受害最烈的地方，有20%被害莖未能抽穗，而呈現枯心，約50%已抽穗的莖折斷倒伏，不能完全成熟。原察省察南、雁北兩專區的被害，平均損失在1950年為10%左右，1951年為30%左右。

#### (4)生活史及習性

(1)生活史：這是根據河北省張家口專區宣化縣沙嶺子農叶試驗場觀察的結果。粟灰螟每年發生兩代，以老熟幼虫在穀茬內和穀桿內越冬，第二代幼虫自九月上旬開始由穀桿內向根部移動，大部份在穀茬內越冬，但也有小部份幼虫即在穀桿內越冬。越冬幼虫化蛹時期自五月中旬開始至五月下旬及六月初為盛期，六月中旬漸少，第一代成虫羽化時期自五月下旬開始，六月上旬為最盛，六月中旬漸少。雌雄交尾後在第二日開始產卵，卵產於穀葉背面，每一雌蛾產卵塊數為5—24—60塊，產卵粒數為13—109—364粒。第一代幼虫發生期為六月中旬至七月下旬，田間為害最盛期為七月上旬，第一代蛹化時期自七月上旬至八月上旬，七月中下旬最盛。第二代成虫羽化時期自七月中旬開始至八月下旬為止，七月下旬最盛，交尾後第二日即開始產卵，卵仍產在穀葉背面，第二代幼虫孵化時期

自七月下旬至八月中旬，八月上旬最盛，至九月上旬開始向根部移動，準備越冬。成虫寿命第一代較第二代稍長，第一代平均為8天，第二代平均為5天。在北京每年兩代居多，少數有三代者，其各代各期發生時期見下表。

| 世 代 | 成 虫                       | 卵                         | 幼 虫                        | 蛹                         |
|-----|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1   | $\frac{5}{下}—\frac{6}{中}$ | $\frac{6}{上}—\frac{6}{下}$ | $\frac{6}{中}—\frac{7}{上}$  | $\frac{6}{中}—\frac{7}{中}$ |
| 2   | 多 数                       | $\frac{7}{上}—\frac{7}{中}$ | $\frac{7}{下}—\frac{8}{中}$  | $\frac{5}{上}—\frac{5}{下}$ |
|     | 少 数                       | $\frac{7}{上}—\frac{7}{中}$ | $\frac{7}{下}—\frac{8}{上}$  | $\frac{8}{中}—\frac{9}{上}$ |
| 3   | $\frac{9}{上}$             | $\frac{9}{上}—\frac{9}{中}$ | $\frac{9}{中}—\frac{10}{中}$ | $\frac{5}{上}—\frac{5}{下}$ |

## (II) 生活習性

(甲)成虫：成虫晝伏夜出，白天靜止於穀苗或植株的莖葉間，交尾均在夜間，幕光性很強。

(乙)幼虫：幼虫孵化後，行動活潑，爬行很快，初孵幼虫侵入穀莖內的方法有四：①幼虫沿葉面爬行，如遇隣株，則轉移到第二株穀莖上，開始鑽入莖，②幼虫沿地面爬行，尋着穀苗後即鑽入莖內，③初孵幼虫沿葉面向葉尖爬行，至尖端後，吐絲下垂，隨風飄揚傳至隣株，此法鑽入莖者最多，④幼虫自葉鞘蛀孔入莖，幼虫蛀入的部位較低，而且蛀孔外無虫糞排出，所以不易與健全株區別，而玉米螟的蛀孔較高，而且蛀孔外排出虫糞，第一代幼虫常有轉株為害的習性，每一穀莖內常有幼虫數頭。第二代幼虫從不外出轉移為害，一株內只有幼虫一頭。幼虫在莖中化蛹。

## (5) 防治方法：

(I)拾糞殺荏：穀莖是粟灰螟主要的越冬處所，這是防治粟灰螟最有效辦法，過去只拾在地面的，而不拾在土裡的穀荏，根據沙嶺子農場調查，露在地表面的穀荏內越冬幼虫死亡率達92%，所以拾糞的效果不大，但埋在土裡的穀荏內越冬的幼虫死亡率僅43%，所以拾糞殺荏，更重要的是要把埋在土裡的穀荏徹底拾淨，效果才

大。這個方法并須普遍及徹底，家家戶戶一齊做，才能收最大的效果。

(II)適當的處理穀草：穀草一般是堆放留作飼料之用，因穀草潛伏着部份越冬的幼虫，必須加以適當的處理，處理的方法就是將穀草鋤成碎草，或嚴密藏草，或改換堆草的方法，要在小滿（五月）以前完成，免留後患。鋤成碎草，可將桿內幼虫鋤死，嚴密藏草就是留供夏季喂牲畜的穀草，在小滿前移入空屋貯藏，至小暑後才能移出。改換堆草方法，就是因為粟灰螟在化蛹前，大都是集中在穀草下端切口的地方，昔堆穀草的習慣，堆成方形切口向外，所以羽化後，蛾子都飛出來，如果將穗端向外，切口堆在中間，可以阻止蛾子飛出，有防治的效果。

(III)分期間苗適期定苗：這是麓叶勞模池萬庫使幼苗健壯及保苗的經驗，苗高一寸時施行第一次間苗，隔十餘日施行第二次間苗，在六月下旬施行定苗，這樣在定苗時可拔去被害株。能夠把保苗工作做得較好。

(IV)被害株的處理：是除幼虫，防止轉移為害的辦法。注意第一代幼虫為害的穀苗，及時拔除，以免轉移為害，時期在六月下旬最好。

(V)適當延遲播種期：水地適當延遲播種期，可減輕為害，可因地制宜以不妨礙豐收為原則。

(VI)噴射400倍可濕性DDT：掌握第一、二代成虫度卵前及度卵期中每隔一週噴射400倍50%可濕性DDT一次，阻止成虫度卵，效果很好。

20. 高粱長蝽蟊：半翅目，異翅亞目，長蝽蟊科 (*Lygaeidae*) 學名為：*Blissus pallipes* Distant

(1)地理分佈和為害區域：高粱長蝽蟊的分佈：据目前的記載僅限於東北，1938年1940年的調查，主要在熱河、遼西一帶發生，以沿瀋北鐵之義縣、錦西、綏中、興城等地最多，往西至熱河省的豐寧

縣，北到吉林之長嶺。梨樹均有分佈，但為害輕微，而在1949年至1950年的報導其為害地區已擴展至吉林省之懷德，成為中長路長瀋段沿綫高粱的主要害虫，1950年佳木斯農事試驗場報導北至松遼省尚志縣已有此害虫，又據遼東省的報告在遼東已發現於熊岳，其為害地帶目前主要在遼西和中長綫長瀋綫一帶。

(2)寄主植物：主要是高粱、粟，玉米次之，遼西地區棉花枝葉也被害。

(3)為害情況及經濟重要性：高粱受害最烈。以苗期受越冬後恢復活動成虫為害最利害，若虫及新羽化成虫的為害因作物已長成所以為害不顯著，成若虫均以刺吸口器插入植物組織中吸收養液，高粱幼苗受害後葉子漸變黃色，着生紅色斑點以致衰老枯死，不枯死者生育受阻影響產量。受害重者植株矮小，產量減低僅能收到48%。以興城一縣來說，1951年受害面積即達7000餘垧（1垧為15市畝）。

(4)生活經過及習性：此虫在東北一年發生一代，以成虫越冬，5月上旬即見爬行於地面，春季當高粱長20公分時越冬成虫出現開始加害幼苗，加害盛期在興城為六月中、下旬，成熟早的成虫六月下旬即開始產卵，產卵地方多在幼苗葉鞘之內側，每一卵塊有卵數粒至數十粒，卵經過十餘日孵化，由七月上旬始出現若虫，七月下旬羽化為成虫，但越冬成虫壽命長短不一。產卵期也很長，所以成虫羽化不整齊，即在晚秋還有陸續羽化的成虫。關於越冬場所問題，根據1940，1941兩年興城地區的調查，以粟地和高粱地最多，且粟地又比高粱地多至三倍，這證明長蝽並非在受害最大之高粱地越冬。越冬場所多在受害作物根際土中，亦有一部份潛伏在落葉下草叢中或作物莖中，抗寒性甚強，零下5°C時此虫仍活動於莖子上，直至氣溫下降至零下7°C時始不見活動。

春季成虫出現初期。則以越冬虫數最少的苞米地為最多，在5月下旬時苞米地發生量較高粱地多至八倍而比粟地多至64倍，因為這個時候，玉米已長成，其他的作物還沒有，所以苞米地最多。

由於此虫有長翅型二型，擴大為害區域主要常長翅型，據興城地區調查，六月上旬長翅型成虫大量遷移，擴展為害，更由於此虫耐寒性強，所以能日漸向北部寒冷地帶推移，其飛翔方面可能有關係，但飛翔高度一般在1公尺內，所以此虫限制向南擴展或係由於山脈之阻隔。此虫在少雨之年發生多，乾燥的地方比低濕處為多。

#### (5) 防治法

(I) 輪作：高粱長蝽蟥特別喜歡為害高粱幼苗，其他作物亦有，但甜瓜根本不為害，高粱連作時受害重，所以應採取輪作制，但由於長翅型能飛翔遷移，小面積輪作，並不解決問題。

(II) 捕殺：在高粱幼苗期用掃帚把虫掃在簸箕內然後殺死，夏季當孵化若虫未長成為成虫以前殺死，以免飛翔遷移，此時若虫多在地上三節內的葉鞘內為害，以手緊捏此二三節莖部，同時稍加轉動即能殺死之。

#### (III) 藥劑：

(甲) 菸草草木灰粉撒於作物上。虫能逃避。

(乙) 用0.5% 666粉撒在苗上及根部附近。

21. 青葉跳蟬：也叫大浮塵子，桑梢浮塵子，華北称作蚱蟬蛹子，河南農民稱為青頭郎子，蘇北一帶為青頭虫、馬猴子，它是屬於半翅目，同翅亞目，葉跳蟬科 (*Cicadellidae*)。學名是：*Cicadella* *vivida* (L.)

#### (1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：幾遍全去界，已有記載的地方為歐洲的德、法、英、意、奧、西班牙、匈牙利、羅馬尼亞、蘇聯、比利時、美洲的加拿大；亞洲的日本、朝鮮、蒙古、琉球、馬來亞、西伯利亞、印度；非洲也有記載。

(II) 國內分佈：浙江、廣東、江蘇、湖南、四川、綏遠、山西(太原)、貴州、河北、山東、台灣及東北六省。

(III) 為害區域：在蘇北為害小麥、高粱、山西、河南、舊有的平



原主要也是為害麥類，河北省為害小麥及果樹，東北各省主要也是小麥，在南方為害水稻及果樹。

(2)寄主植物：青葉跳蟬的食性極雜，以往記載的有橘、栗、梨、桃、李、櫻桃、柑橘、大豆、菜豆、小豆、桑、甘蔗、麥類、蘿蔔、甜菜、馬鈴薯、茶、杜果等，據朱弘復在北京附近調查它的寄主植物有三十九科，一百六十六種，其中包括大部份農作物、果樹、蔬菜及其他樹木及雜草。

(3)為害情況及經濟重要性：青葉跳蟬的成虫和若虫以刺吸式的口器刺進食物組織吸收液體營養，因此植物生機減退，被害的寄主嫩枝葉部份，常遺有微小的斑痕。青葉跳蟬常因取食的關係而傳播作物的病害。除取食為害以外成虫產卵時，雌虫將產卵管割開寄主植物枝梢表皮成新月形，日久即成疤痕，產卵多時使枝梢枯死。

此虫為害不但嚴重而且普遍，分佈廣、寄主多、為害時期長（從四月至十一月），據1950年中央人民政府農林部各地彙報，蘇北華山縣已連續五年發生，為害小麥、高粱、谷子等，尤以高粱被害最甚，這五年中為害逐漸擴大，在1946年僅十幾畝地成災，1947年便有20—30畝，1948年擴大為500至600畝，1949年2000餘畝，1950擴到一萬餘畝，1950年小麥收成損失達20—30%，在山西省平遙也有300多畝，莊稼受了嚴重災害，河北省昌黎，河南省夏邑都有此虫為害的報告。

#### (4)生活史及習性：

(I)生活史：根據朱弘復等的研究在北京情況下，每年發生三代，第一代發生於四月初至七月上旬，第二代自六月上旬至八月中旬，第三代自七月中旬至十一月中旬，以卵越冬，自十月中旬至十一月中旬，第三代雌虫產卵於寄主植物的枝或幹的表皮下，成一新月形狀裂縫，越冬卵到翌年四月才孵為若虫，越冬的寄主計有15科，31種之多，多為各種樹木及果樹。越冬卵孵化的早晚與溫度有關，一般在四月中旬至四月下旬，第一代及第二代卵期約十一天左右。

若虫共脫皮四次為五齡，齡期長短因氣候及食料的不同，各代稍有差異。平均第一代若虫期44天，第二代24天。交尾後一天，即發現雌虫產卵，六月初至七月初每一雌虫能產卵30—58粒，十月中旬至十一月中旬每一雌虫能產8—11粒卵，產卵時期在每天午前與午後為最多，早晚天氣清涼，虫多靜止。

### (II) 習性：

若虫的習性：孵化後，喜群聚，常在寄主的葉面或莖上聚食，偶受驚擾便斜行或橫行向背陽處逃避，如驚恐太大便跳逃，晨間較冷較潮，不活動，午前至黃昏便活躍，大多沿樹向上爬行，凡在比較高的寄主上孵化的若虫，幾天後迁移至矮小寄主上，孵化後一小時才取食。

成虫的習性：除產卵外，多喜聚集矮小植物上，但在玉米、高粱上為例外，平常均將口器插入寄主上取食，十一月間雌虫產卵時，往往成群集於寄主上，不甚活動，暮光性強，平時棲所多在基部或矮小植物上，但產卵時多在高處枝條上，15—20尺處2—3年生的枝條上最喜產卵。產卵時先將產卵管刺成新月狀，卵塊中有卵2—15粒，每日午前午後產卵最多，產卵前雌虫的迁移，九十月間多在雜草、白薯、花生、蕎麥、蔬菜上，十月初旬，各種菸稼收割後，此時蔬上最多，產卵期間，雌虫迁移至產卵寄主上如桃、梨、蘋果、山楂、楊柳、桑等產卵寄主的選擇，以槐、大葉楊、梨、丁香、榆、刺柏、中國槐、桑等產卵最多，對於寄主部位的選擇是以直徑5分左右的梨枝上最多，野外的調查是以楊、梨、桃、山裡紅、洋槐、蘋果、柳、海棠等產卵最多，產卵部份在3—8尺高度之間。

(5) 天敵：据朱弘復、鄧國藩1950年的報告稱；鴉同一種小鳥叫做樹串兜 (*Phyllascopus humeipraemium*) 捕食成虫和若虫，在昆虫中他們曾得到三種卵寄生的昆虫，一種是瘰癧兩種是卵寄生蜂，瘰癧的寄生率很小，据他們1948年的統計只1—2%，寄生蜂中有一種在1948年寄生率曾最高到15%，另外的一種只2—3%，這

三種卵寄生昆蟲的學名，至今尚未定出。

(6) 防治方法：

(I) 當九、十月間第三代成蟲大多聚集在花生、白薯、高粱、玉米等寄主上，到十月初，各種莊稼收穫後，野外雜草大多枯萎，青葉跳蟬被迫而遷移。菜園裡的白菜、蘿蔔等便是它集中的目標，而且這一集中性的時期很長約有二十多天，可以利用這個時期施藥或捕殺。

(II) 當十月中旬左右，青葉跳蟬的雌蟲離開菜園或其他寄主分別趨向它產卵的寄主，在北京附近最普遍的產卵寄主如梨、洋槐、楊、柳等，枝上有很多雌蟲密集在枝幹上，倘趁此時期施藥或捕殺，也是極經濟的。

(III) 當四月初越冬卵孵化後，它後產卵寄主下降到已萌發的矮小植物上，其中多半為雜草，此時的寄主種類較簡單，易於除去但須掌握時期。

(IV) 暮光性極強，可用燈光誘殺，如果應用於第三代成蟲，集中於菜園應當收效更大，可是在北京十、十一月天氣已冷，尤其在夜間，它已不甚活動，所以發生效力不大。

(V) 卵寄生蜂對越冬卵能有15%的寄生率，這些益蟲值得保護同蕃殖。

如施用藥劑在它產卵寄主上可用50%可濕DDT加水300倍，或0.3%γ666粉劑，施用在蔬菜上時最好使用魚藤粉加水320倍，50%可濕DDT或666的使用應注意蔬菜收穫期，在收穫前兩星期最好不用。

如用人工捕殺，應在每天清晨的時候，因為成蟲及若蟲在清晨時，比較不活躍易於捕殺。

### (三) 倉庫害蟲

#### I 倉蟲的類別

為害糧倉的倉庫害蟲，全世界已知約一百餘種，其中重要的倉蟲都屬於鱗翅目和鞘翅目，還有蜘蛛綱的某些蟎——粉蟎 (*Tyroglyphus*)。

按照倉庫害蟲的為害先後，可以將倉蟲大體上分別為「初期性」和「後期性」二類。若干完整的糧粒只能被少數具有嚼食外皮能的倉蟲為害即所謂初期性倉蟲。當他們開始加害以後，才可以從另外一些祇能侵害糧食碎粒、粉末的後期性倉蟲，前者如米象；後者如蠟腳穀蟬等。因此初期性倉蟲是倉蟲中頂可怕的。糧食被初期性及後期性倉蟲為害以後，因為溫、濕度的增加，常常因此引起菌的侵襲，而造成霉爛現象。

#### II 倉蟲及其環境的特點

倉庫環境對於昆蟲來說是比較特殊的。倉蟲為了適應這個環境，所以也就具有比較特殊的習性。倉庫環境是有利的。第一個有利條件就是食料豐富以及比較地不受激烈氣候變化的影響。

倉蟲的生活史一般較短。除一部份倉蟲一年一代外，大多為一年好幾代。倉蟲一年內世代的多少自然也決定於環境因素。溫、濕度是較重要的因素，一般倉蟲在有利的溫濕度下可以經常繁殖，各種蟲對於溫度的適應範圍比較廣些。一般在 $10^{\circ}\text{C}$ 以下活動力顯著低，在 $33^{\circ}\text{C}$ 活動力很強，如果在 $60^{\circ}\text{C}$ 時維持數分鐘後都要死亡，因此我們可以利用不利的溫度來消滅它們。至於濕度，一般喜歡比較潮濕的空氣，60%以上的相對濕度。

多數倉蟲的生活史全在糧食內完成，一部份倉蟲（如豌豆象、豆象）必須飛到田間產卵。

#### (III) 倉蟲的嚴重性

倉蟲為害可以說是一種「消滅戰術」，每年所造的損失十分可觀。這在大規模長期儲藏的時候更為突出。

1952年中國糧食公司對於各地糧食倉庫內糧食保管工作的情况中提到倉虫的為害是一個很大的威脅。如中南區的廣東、河南、華東區的蘇南、皖北、山東等地，生虫的糧食總計達二億斤。廣東省的第四倉庫，稻穀每斤平均有虫42頭，無錫、常州、鎮江每斤小麥生虫332個。

#### Ⅳ倉虫的一般防治方法

由於倉虫的環境都是在倉庫中，一般倉虫的生活習性比較接近，因此有很多防治方法是有共同性的，現在把適用於倉虫的防治法綜合地介紹一下，有些只對於某種或某幾種倉虫有效的個別的防治，將在以下談到這些倉虫時再分別介紹：

(1)改良倉庫建築，俾易於保持涼爽乾燥，並且有防虫設施，使庫外害虫不易侵入。解放以來，糧食總局已在各地建築新倉，對於舊有倉庫，亦不斷加以改善。

(2)改進倉庫管理方法，如建立定期檢查，推陳換新等制度，隨時掌握糧食含水量，普通把糧食大體分為四類；(1)完全糧，即水份在13%以下者，對這類糧食只須經常注意檢查；(2)整理糧，即水分13—16%的，必須進行出風倒垛；(3)危險糧，水分在16—18%必須進行攤晾、翻晒、烘乾；(4)處理糧，水分在18%以上都應即採取出售、加工等辦法，積極處理。

隨時注意清潔倉庫及倉庫周圍環境的清潔衛生。當出陳換新的時候，倉庫必須徹底打掃乾淨，必要時，應實行燻蒸或噴撒藥劑。貯糧器材也要經過藥劑處理等消毒工作。

(3)嚴格執行糞業稅法，公糧入倉前，必須曬乾揚淨（關於日曬防治倉虫，可參閱周明祥、張蘊華1943、1949、二文）

(4)蓋沙貯藏，阻止倉虫侵入食糧（參閱周、張1943、1950二文）。

(5)拌和隋性粉。糧食中拌和隋性粉貯藏，可以減少倉庫害虫的發生。上海病虫藥械廠曾製成細砂粉，以每每五份和糧食1000

份拌和，對於某些倉虫尚有效果，對大米食用，價值亦無影響。

(6) 藥劑燻蒸

a. 氯化苦 ( $Cd_3NO_2$ ) 用量為1000立方英尺用2—4磅，處理麪粉時，應增至五磅。用氯化苦處理散裝糧食時，可以先製成如報夾架的木架，斜成 $50^\circ$ 的角度，掛2—3層草蓆於其上，下垂成八形；木架頂部有二個小鉤，鉤住一個橫斷面成V形的木槽，槽寬4—5寸，長與木架寬度約等。底節每隔一寸處銑一小孔，將氯化苦傾入槽中，使液體由小孔中流出，沿小蓆下流而蒸發，如有防毒面具，可在糧堆上蓋蓆子，將藥液直接噴在蓆子上。處理時溫度不宜太低最好在 $24^\circ C$ 。

應用氯化苦時應注意：最好帶防毒面具，不要和液體接觸，燻蒸時間不能太長，不要和油漆及金屬的東西接觸，油料作物的種子不宜用氯化苦。

b. 靖酸氣、普通都用靖化鈉硫酸及水作用，產生靖酸氣，其用量為1000立方英尺用（以斤計）： $3(NaCN):4.5(H_2SO_4):9(H_2O)$ 。

使用時，最好帶防毒面具，倉庫要絕對密閉。將硫酸慢慢加在水中，盛在容氣內，如天花板有滑車時，則將紙包好的靖化鈉繫在繩端，在室外將其放入容器內，如帶有防毒面具，亦可在室內直接放入，但行動必須迅速。

c. 二硫化碳 ( $CS_2$ ) 一般用量為1000立方英尺用3—4磅。應用時，可以在糧堆上面放置容器，將液體二硫化碳直接倒在容器裡，讓它蒸發。普通應在 $24-35^\circ C$ 下進行，經過36—60小時就要打開門窗。

二硫化碳易燃燒着火，對人有劇毒，應當注意防火防毒，不要處理作種子用的糧食。為了避免二硫化碳的易燃性，可以不易燃燒的燻蒸劑混合使用，如四氯化碳和

三氯乙稀 ( $\text{CHCl}_3$ ) 等，常配成 20% 的  $\text{CS}_2$  應用。

(7) 噴撒 666, DDT。在糧袋上施用含 1% 的 666 粉劑、3100 平方尺用粉 0.5—1 斤。在倉庫牆壁等處可應用一般家庭中常用的 666 及 DDT 液劑。

(8) 藥劑拌種 3% DDT 粉劑，每兩拌和種子一百斤，但決不能用在食用的糧食內。

## 22. 米象

米象屬鞘翅目，象蠅科（象鼻蟲科 *Curculionidae*）

學名為 *Sitophilus oryza* (Linn)。

俗稱米牛、缺咀及米蜂等。

### (1) 地理分佈與為害區域

(I) 國外分佈：世界各處均有。

(II) 國內分佈：普遍。

(III) 為害區域：在國內大部份地區，為害貯藏食糧都很嚴重，是國內最主要倉庫害虫之一，一般而論，由於南北主要食糧不同，在南方主要為害大米，在北方則主要為害小麥及玉米。

(2) 為害農產品：大米、稻穀、小麥、大麥、燕麥、黑麥、玉米、高粱、蕎麥、（以上成虫、幼虫都可為害），板栗、乾菓、麥粉、米粉、麻籽、薯乾、（以上成虫有為害可能）。

### (3) 為害方法及經濟重要性

成虫幼虫都為害，成虫咬嚼各種食料，在米穀上咬一小孔，產卵一粒於其中，幼虫蛀入米穀內，蛀食內部。由於成虫幼虫的為害，減損糧食份量，並且降低品質，而且由於此虫可以為害完善的穀粒（所以是初期性倉虫），更可以促進鋸胸穀蠅等祇能吃糧食碎屑粉末的後期性倉虫的發生。米象在國內分佈極為普遍，發生數量也很多，是一種最重要的倉庫害虫。

(4) 生活週週與習性：米象一年中發生代数，依所在地各種環境條件不同而異，一般而論，在冷地僅 1—2 代，暖熱地帶 4—6 代，

普通約3—4代，主要以成虫越冬，但也有以幼虫越冬的記載，在南方亞熱帶氣候下，冬季各期都有。

成虫性畏強光，除夜間有時飛出在田間產卵或分佈外，絕大部份時間棲息在食糧中，因其生活於黑暗的環境，活動不分晝夜，卵產於穀粒上由雌虫咬成的小孔中，每一雌虫產卵數多少不等，少則30—40粒，多則在250粒以上的。成虫壽命很長，短則40—50日，普通百餘日至三百日，最高記錄有達580日以上的。成虫有假死性，卵依生活條件的不同，經3—16日孵化。幼虫孵化後，初食穀殼下的一層，形成隧道，入後漸向後方鑽入，蛀食穀粒內部，終至穀粒空虛。幼虫無遷移性，終身棲息於同一穀粒內，整個幼虫期分為四齡。共需14—28日而成熟化蛹，如以幼虫越冬，則幼虫期遠較此為長，幼虫成熟後，即在所寄生之穀粒內化蛹，蛹經4—12日羽化為成虫。

(5) 環境與發生的關係：米象所需要的環境是溫暖潮濕，黑暗以及充分的適宜的食料。一般的倉庫害虫也都有類似的情況，因此，倉庫裡溫濕度高，糧食潮濕，對於倉庫害虫的發生是有利的。就米象而論，對其溫濕度有其一定的需要，據蔡邦華、張延年（1935）兩氏研究，米象的生命最適度是在溫度 $24^{\circ}$ — $29^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度90—100%的情況下。此外，糧食本身含水量，也很重要，據日本養林省的記載，用三種含水量不同的大米，每種500公分，各飼養米象20對，經100天後比較其代数，結果如下表：

| 米的含水量(%) | 100日後<br>繁殖成虫數(頭) |
|----------|-------------------|
| 17       | 1263              |
| 15       | 543               |
| 13       | 16                |

上表說明大米含水量愈多，米象繁殖愈快。

還有，食糧的種類和加工程度也有關係，據蘇明祥、張蘊華



兩氏(1943)的研究,在普通各種禾穀類中,最嗜糙米及小麥,次為玉米、高粱等,在穉穀、糙米及白米中,最嗜糙米而不嗜穉穀,在小麥及麩粉,則嗜食小麥。

### 23. 穀蠹

穀蠹屬鞘翅目穀蠹科(*Bostriichidae*),學名為 *Pluzopertba dominice* (F), 俗稱長蠹。  
米長蠹、粉長蠹、硬壳虫等等。

#### (1) 地理分佈

(I) 國外分佈: 世界各處都有。

(II) 國內分佈: 普遍。

(III) 為害區域: 在國內普遍為害,但在南方溫暖區域,為害特別。

(2) 為害農產品: 各種禾穀類、麩粉、餅干、豆類等,並可為害木器及皮貨。

(3) 為害方法與經濟重要性: 成虫幼虫都為害,為害方式大體與米象同,亦為初期性倉庫害虫,對於糧食的量和質,均可造成很大的損失,而且也可以造成後期性倉虫發生的有利條件。在我國南部,穀蠹是主要倉庫害虫的一種。

(4) 生活經過與習性: 每年發生代數視所在的情形而異,普通一年約有兩代,以成虫在糧食內或倉庫內各種縫隙或木器內越冬,第一代成虫約在7月中旬前後發生,第二代成虫約在8月下旬至9月上旬發生。

成虫飛翔力很強,所以蔓延很快。卵單個或結集成小堆產於穀粒內或表面。每一雌虫可產卵300—500粒。卵約經10日左右孵化。幼虫孵化後,經相當時期活動,即蛀入穀粒內部,成熟後即在穀粒內化蛹。幼虫期共分四齡,共經28—67日。蛹期3—7日。

在此虫大量發生時,被害糧食易於發熱。此虫繁殖,對於水份的需要較少,文獻中曾有記載,在含水量極低小麥中,仍可發育

的情况。

#### (5) 防治方法

適用一般防治法，但此虫有蛀入木器內的習性，所以倉庫內應儘可能少用木板。

### 24. 鋸胸穀蟬 (鋸穀盜)

鋸胸穀蟬屬鞘翅目鋸穀蟬科 (*Silvanidae*)

學名為 *Oryzaephilus surinamensis* (L)

#### (1) 地理分佈與為害區域

(I) 國外分佈：世界各處都有。

(II) 國內分佈：普遍。

(III) 為害區域：普遍為害。

(2) 為害產品：此虫食性很雜，凡可供人類食用的貯藏的植物養產品，大部份都可取食，如各種禾穀類及穀類製成品、乾菓、酒藥、糖、烟草等。甚至肉乾內，也可能寄生。

#### (3) 為害方法及經濟重要性

成虫幼虫都為害。成虫嗜食糧食中的碎屑與粉末，而不能咬嚼完整乾硬的穀粒，因此，在純潔完整的穀堆中，不能生存繁殖，必須經米象穀蠹等初期性倉虫為害相當時期，糧食中積累碎屑與粉末以後，始能發生，所以這一類害虫稱後期性倉虫。幼虫亦食碎屑粉末，或鑽入其他倉虫在穀粒上咬穿的孔洞內，食害內部。由於此虫的為害，一方面減少糧食重量，更重要的是減損品質，因糧食內生虫，全時也必然增多虫屍虫糞等雜質，減損其供食用的價值。在國內倉庫害虫中，由於此虫為害區域的廣泛，所以有它一定的重要性。

#### (4) 生活經過與習性

每年發生代数，依所在地的環境條件而異，在冷地每年祇有1—2代，溫暖處則可有4—6代，此外，在同一地區由於溫度、食糧種類等因素也可能影響發育而造成代数多少的差別。除在冬季溫暖可以繼續繁殖的地區外，均以成虫越冬。越冬地位主要在倉庫內

各種縫隙內，也有一部份在室外倉庫附近磚石、塵芥、木片之下或其他向陽地與縫隙內，次年春天恢復活動後侵入倉庫。

成虫很活潑，爬行很快，翅雖發達，但極少飛行。卵產於穀粒間或粉隙內，散產或集結成小堆。每一雌虫一生可產卵45—285粒。成虫壽命很長，從140—966日不等，故產卵期長，自4—11個月不等。卵經3—17日孵化，幼虫孵化後不久，即開始活動取食。整個幼虫期分4—5齡，共經12—75日，幼虫成熟後，即在原生活處化蛹，蛹經6—21日羽化為成虫。

#### (5) 環境與發生的關係

(I) 米穀的純潔度：鋸胸穀蟬係後期性成虫，不能為害乾硬完整的穀粒，因此，穀粒中混有多量碎屑粉末的，容易發生此種害虫。

(II) 初期性倉虫的發生：在純潔的米穀，此虫不能為害，但如果先發生米象、穀蠹等初期性倉虫，經過一個為害時期後，積累了大量碎屑粉末，造成鋸胸穀蟬及其他後期性倉虫發生的有利條件。

(III) 溫濕度：此虫的大量發生，需要潮濕的環境和適當的溫度，對於生長發育的速度，溫度高低的影响很大，据已有的研究，舉例如下表：

| 溫度(°C) | 每代所需日數(日) |
|--------|-----------|
| 20     | 69.06     |
| 25     | 30.31     |
| 30     | 20.67     |
| 35     | 18.00     |

此虫對於低溫的抵抗力較強，在20°—25°F下，經過7天，各個虫期才會完全死亡，在30°—35°F下，經過21天後，還有少數成虫幼虫仍能生活，在125°F下，僅需經過一小時，就可以殺死其各個虫期，所以据國明祥、張蘊華二氏(1949)的研究，日曬對此虫有良好的防治效果。

#### (6) 防治方法

大体適用一般防治法，但因為此虫是後期性倉虫，如果米穀純潔而且能預防初期性倉庫害虫的發生，就可以達到預防此種害虫及其他後期性倉虫的目的。

25. 擬穀蚜（擬穀蝨）：擬穀蚜屬鞘翅目穀蚜科（偽步行虫科 *Tenebrionidae*），學名為 *Tribolium confusum* J. duv.

(1) 地理分佈與為害區域

(I) 國外分佈：世界各處都有。

(II) 國內分佈：已有記載為：華北區（河北）；華東區（江蘇、浙江、福建、台灣）；中南區（湖南、江西）；西南區（四川）。

(III) 為害區域：在國內上述分佈地區均為害，尤以在南方為害更重。

(2) 為害農產品：麪粉、米糠、麩皮、稻穀、大米、麥類、玉米、花生、蕎麥、麻籽、菜籽、乾果、乾魚等多種，食性很雜，以為害麪粉為主。

(3) 為害方法與經濟重要性

成虫幼虫都為害，咬食糧食，減少份量，成虫能分泌臭液，故被害的麵粉常有霉臭味，減損食用價值，為貯藏麵粉的重要害虫。

(4) 生活經過與習性

每年發生代數依環境條件而異，在溫暖地區約4—5代，主要以成虫在倉庫內各種縫隙中越冬。成虫翅雖發達，但不常飛翔，爬行很快。卵產於穀粒表面或粉隙間或糧袋上，散度或成小堆。每雌一生可產卵400—500粒，多則1,000粒以上。成虫壽命很長，約一年，有些可超過兩年。卵經5—12日孵化，幼虫期共約1—4個月，依生活條件而異，共分7—8齡。幼虫成熟後，即在原處化蛹，蛹期7—14日。

(5) 防治方法：適用一般防治法。

26. 麥蛾

麥蛾屬鱗翅目麥蛾科 (*Gelechiidae*)，學名為  
*Sitotroga cerealella* (Oliv)

(1) 地理分佈與為害區域

(I) 國外分佈：世界各處都有。

(II) 國內分佈：普遍。

(III) 為害區域：在國內普遍為害。

(2) 為害農產品：小麥、稻穀、大麥、大米、玉米、燕麥、蕎麥等

(3) 為害方法及經濟重要性：僅幼蟲為害，寄生於小麥、稻穀或其他穀粒中，蛀食內部，致成空殼，對於食糧的品質與份量，都可造成重大的損失，對於作為留種用的穀類，則減低發芽力，為國內重要倉庫害虫的一種。

(4) 生活經過與習性：

每年發生代數依所在的环境條件而不同，據文獻記載的綜合，在世界各處每年發生最少的2代，最多的12代。在國內尚無詳細研究。在北部2—4代，在南部可能代數更多。以幼蟲在其寄生的穀粒中越冬。

成蟲晝伏夜出，夜間飛舞於倉庫內或田間，在倉庫內產卵於上層穀粒表面，在田間則產卵於小麥、玉米等穀粒上，或在花莖葉上亦偶有之。每雌產卵平均40粒左右，最高記錄為389粒。成蟲壽命約10日左右。

卵經8—15日孵化。幼蟲孵化後，鑽入卵所附着的穀粒或產卵處附近之穀粒內，蛀食內部，致成空殼，經20—24日成熟（越冬幼蟲的幼蟲期很長），即在原寄生穀粒內化蛹。

(5) 防治方法：

適用一般防治法，此蟲在倉庫內及田間，均可產卵，但在室內產卵，僅限於糧堆表面的穀粒，在田間則所有穀粒均有被產卵的可能，因此，小麥成熟後應儘早收穫脫粒，晒乾貯藏。

27. 印度穀螟（印度穀蛾）

印度穀螟屬鱗翅目螟蛾科 (*Pyralidae*)，學名為 *Plodia interpunctella* (Hübner)。

(1) 地理分佈與為害區域

(I) 國外分佈：世界各處都有。

(II) 國內分佈：已有記載為：華北區（河北、山西）；東北區；華東區（江蘇）；中南區（河南、江西、湖南、湖北）。

(III) 為害區域：在國內上述分佈地區，普遍為害，尤以在華北、東北為害更重，主要為害雜糧、花生及大米。

(2) 為害農產品

大米、小米、小米粥、棒子粥、玉米及各種穀類及穀粉、花生、乾果等。

(3) 為害方法與經濟重要性：僅幼蟲為害，嚙食穀粒及穀粉，並吐絲將糧堆表面的穀粒或粉粒，聯綴成網狀。由於此蟲為害，對糧食的量 and 質，均有很大的影響，為國內主要倉庫害蟲之一。

(4) 生活經過與習性：生活史不整齊，每年發生代數依環境條件而異，在國內還沒有詳細研究，在日本年生四代。以老熟幼蟲在倉庫內各種縫隙內越冬。

成蟲晝伏夜出，產卵於糧堆表面的穀粒上或粉隙間或糧袋上，卵為散產，可結集成小塊，每塊12—30粒。每雌一生可產卵40—200—350粒。卵經4—14日左右孵化，幼蟲生活於糧堆近表面處，幼蟲期22—45日左右，越冬幼蟲則幼蟲期極長。幼蟲成熟後，即在糧堆表面所營絲網下結繭化蛹，或離開糧食，鑽入附近各種縫隙中，營繭化蛹。蛹期普遍約7—14日左右。

(5) 防治法：適用一般防治法。

## 28. 豌豆象

豌豆象屬鞘翅目豆象科 (*Bruchidae*)

學名為 *Bruchus Pisorum* L. 俗名豆牛。

(1) 地理分佈與為害區域

(I) 國外分佈：世界各處都有。

(II)國內分佈：已有記載為：華東區（江蘇、浙江、安徽、台灣）；西北區（陝西、甘肅）；中南區（湖北、河南、廣東）；西南區（四川）；華北區（河北）。

(III)為害區域：在國內上述分佈地區，為害很普遍，尤以在華東及西北為害更重。在陝西為害率常在50%以上（陳德起，1941）。

(2)為害產品：豌豆、蚕豆、主要為害豌豆。

(3)為害方法與經濟重要性：主要以幼蟲為害豆類，蛀食豆粒內部，致成空殼，不堪食用。在量和質的兩方面，都可造成很大的損失，為國內貯藏豌豆的主要害虫。成蟲雖可食害豆類花、葉、莢各部，但影響不大。

(4)生活經過與習性

每年發生一代，以成蟲在所寄生豆粒內或其隱蔽處所越冬，往往隨同所寄生豆粒播種於田間。當豌豆開花結莢盛期，成蟲出而活動，取食花、葉、或嫩莢，產卵於豆莢表面，每莢上產卵1—12粒。卵經5—18日左右孵化，孵化的幼蟲即鑽入莢內豆粒中，蛀食內部，幼蟲約經1—2月成熟，即在豆粒內化蛹，蛹再經10—14日，羽化為成蟲，大部即留於豆粒中越冬。成蟲僅能產卵於生長中的新鮮豆莢上。不能在乾硬的豆粒上產卵，因此，不能在倉庫內繁殖。

(5)防治方法

(I)薰蒸豆種。

(II)選用無虫豆種。

(III)溫湯浸種：在55—60°C溫水中浸種5—10分鐘，取出攤開晾乾。

(IV)密閉貯藏。

(V)貯藏前充分曝曬。

(6)其他重要豆象類：在國內除豌豆象以外，尚有蚕豆象

(*Breuchus rufimanus* Boheman 及綠豆象 *callosobruchus chinensis* Linn) 兩種重要豆象。

蚕豆象在江蘇、浙江、安徽等省為害很嚴重，主要為害蚕豆，次為豌豆，生活史及防治法大体與豌豆象相類似。

綠豆象主要為害綠豆，但亦可為害蚕豆、大豆等，食性較雜。國內各地都有，普遍為害。生活習性與前述两种不同，每年發生代数較多，普通可有4—5代，多則達11代，以幼虫在豆粒內越冬。在田間豆莢上或倉庫內豆粒上，均可產卵繁殖。在防治法中，除參考前述方法外，可考慮拌粉（拌和隋性粉）或盖沙貯藏，在作為留种用的豆子，更可採用。



## 四、棉作害蟲

29. 棉蚜 *Aphis gossipii* Glover

半翅目、同翅亞目、蚜蟲科 (*Aphididae*)

(1) 地理分佈和為害區域：棉蚜的分佈極廣，世界各國凡有棉花的地方都有，國內分佈亦極普遍，北至黑龍江，東至台灣，南至廣東，西至新疆植棉區有棉蚜，但以江蘇、浙江、湖北、湖南、陝西、甘肅、四川、廣東、廣西、雲南、河北、山東、山西、河南、安徽、福建諸省特別重要。為害最烈地區為華北、東北、西北。

(2) 寄主植物：棉蚜以棉及瓜為主要食料，其寄主計有錦葵科、茄科、葫蘆科、薔薇科、莧科、蘿藦科、菊科、旋花科、十字花科、大戟科、桑科、豆科、車前草科、蓼科、馬齒莧科、元參科、梧桐科、堇科、禾本科等植物。果樹方面有杏、梅、梨、枇杷、柑橘等。據世界調查記載為害植物有七十二科285種，我國京津一帶調查112種。河北舊有的平原省主要寄主植物只有十幾種，僑居的寄主植物有棉、西瓜、甜瓜、南瓜、西葫蘆，越冬的寄主有苦蕒菜、夏至草、野薊、蒲公英、薺菜、鼠李、車前草、紫花地丁，其中越冬寄主以苦蕒菜、紫花地丁、夏至草為最重要，但在放大地區則寄主多至30種而越冬寄主以大車前草和白頭翁為主要寄主。

(3) 為害情況及經濟重要性：國內棉花栽培上棉蚜為害相當嚴重，影響國家紡織原料的供給，及人民生活很大，在華北、西北、東北等地歷年發生都很嚴重，僅一九五一年華北各省先後即有2677萬畝發生，國家對棉蚜的防治歷年動員黨政軍民幹部及群眾展開愛國主義的滅蚜運動，如1951年僅河北省即動員幹部1400多名，人工36784人，噴霧器70,000餘架，使用藥劑700餘萬斤，經過這樣的鬥爭平均每畝尚減產15%左右，1952年棉蚜比起以前幾年雖較輕，但是蚜蟲發生的面積仍然很大，如聊城專區即發生100萬畝，棉株大部捲葉，黨政動員群眾連續突擊除治。棉蚜亦為東北棉作上的最嚴重害蟲；雲南棉區一遇早年為害極重。至於被害率據1946年統

計在河北最高被害率達98.3%，河南達72.5%，陝西達60.7%，江蘇達66.5%，湖北46.7%，四川安徽達23.5%，而雲南達71%。甘肅天水縣原為棉區，近年棉蚜為害，產量減低三分之二。棉蚜以刺吸口器刺入組織吸收養液，嚴重時若虫與成虫簇集棉株之枝葉及嫩莖上使葉片捲縮枯萎，甚至全株枯死。例如1934年濟南棉蚜猖獗被害棉田棉株僅有三鈴，無收成者佔27%，被害棉株之產量僅為健全者之21%。根據中國科學院試驗棉蚜為害後對棉株生長銳減之情況如下：

|      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 株數   | 高度   | 葉枝數  | 果枝數  | 果枝節數 |
| 3至4成 | 6至7成 | 3至4成 | 3至4成 | 1至2成 |
| 葉數   | 葉大   | 花蕾數  | 棉鈴數  |      |
| 5至6成 | 4成   | 5至7成 | 3至4成 |      |
| 霜前花  | 霜後花  | 總產量  |      |      |
| 5至8成 | 5至7成 | 4至6成 |      |      |

棉株被害輕者雖能開花結實，但吐絮日期較健全者為遲，棉纖維平均強度及捻曲度均較差。

(4) 經過習性：棉蚜有遷換寄主的習性，春季從第一寄主遷移到棉株上，秋季又從棉株遷回到越冬寄主上，因為寄主的遷換，為着適應環境而產生了下面不同的類型。

I 幹母：是無翅的雌蚜，營孤雌胎生，初春時由越冬卵孵化而生，寄生在第一寄主上。

II 幹蚜：是由幹母所繁殖的下一代，是無翅的雌蚜，仍寄生在第一寄主上。

III 遷移蚜：是由幹蚜孤雌胎生的有翅雌蚜，因為有翅，所以能從第一寄主飛遷到第二寄主（棉株）上來。

IV 僑居蚜：有具翅的和無翅的二種，營孤雌生殖它是遷移蚜虫的後代，這時寄主仍是棉株，僑居蚜在棉株上大量繁殖，而造成了嚴重的災害。

Ⅴ 性母：晚秋時，第二寄主（棉株）枯萎，這時僑居蚜產生性母，仍是孤雌生殖。

Ⅵ 有性蚜：是由性母所繁殖的後代，這種有性蚜是有雌雄兩性的，雌者無翅，雄者有翅，雌雄交配後產卵於第一寄主上，以卵越冬。

終年生活在高溫亞熱帶地方的棉蚜，不但在同一寄主上完成生活史，一年中完全進行孤雌胎生生殖，同時在冬季低溫的地方在適宜的溫度條件下，譬如在溫室及其他室內也有同樣的情形，但是棉蚜在寒冷的冬季，寄主都已枯死，所以國內南北部棉區，棉株的棉蚜一般遷回第一寄主上產卵越冬。越冬卵華北地區在二月底到三月初孵化，這時候棉花還沒有下種，孵化出的棉蚜就是幹母，須在冬寄主上繁殖2—4代，然後產生遷移蚜，五月上旬棉花出土後遷移蚜即飛至棉花上，所以在棉花發芽的初期調查棉葉的背面最初是以有翅胎生雌蟲為中心，同時苗圃最初出現的蚜蟲多在棉田的周圍，即畦邊或其他接近雜草地漸漸向棉田中央擴散，特有翅胎生雌蟲找到適當寄主後，即開始繼續繁殖無翅胎生雌蟲。如果棉葉上出口過多又會產生有翅蚜，遷接到其他植株上去。所以棉田中的棉蚜，常見二種：一種是無翅胎生雌蟲，另一種是有翅胎生雌蟲，在六七月時繁殖達最盛期，這時也就是棉株受害最盛的時候，到十月左右棉花生機萎縮，棉蚜開始遷回越冬寄主上，而產生有性蚜，雌雄交配產卵越冬。棉蚜在棉花上一年的統計可以繁殖20—30代，每一世代的長短因氣溫高低等環境條件而差異，短者四五天，長者十餘天，每個生長的成蟲，一日可胎生仔蚜多至12個，有十餘天的生殖能力，一生能產生五十餘個仔蚜，仔蚜蛻皮四次變成成蟲，成蟲壽命20—30天，有性雌蚜的產卵期為七天，產卵量一至七粒，產卵完後不久即死去。棉蚜的繁殖能力很大，一個棉蚜半個月就能增殖到1000個左右，但是某些時期，或某年某地區異常猖獗，而有些地區則並不嚴重，或者有些時候棉蚜初發生量很多，往後又漸漸衰

退下去，也有起初時發生量並不嚴重，後來突然猖獗的。這種情況說明棉蚜的發生與環境的關係是很大的。下面是主要幾種環境因子與它的關係：

#### 甲. 氣候關係：

(1) 溫度：棉蚜喜乾旱，而且平均氣溫在 $18-23^{\circ}\text{C}$ 時適宜其繁殖，氣溫在 $38^{\circ}\text{C}$ 以上時即多死亡，在七八月的炎熱天氣，遇小雨時，氣溫降低，棉葉新嫩則繁殖又盛。

(2) 雨量：棉蚜怕暴雨，不適於多雨而喜乾旱，所以華南、西南、華中多雨地區一般發生要輕，如遇到旱年即發生猖獗，浙江常年蚜害很輕，但在一九三四年長江一帶的棉區，因大旱，因此也受到甚烈的蚜災，而在華北，西北、東北等少雨地區發生嚴重，特別是少雨的年份，在華北五六月間亢旱少雨，其發生更為猖獗，如一九五一年華北降雨量少，形成旱年，棉蚜就比常年發生嚴重，華北地區一般到七八月間多雨時期棉蚜發生是衰退現象，因為暴雨或大雨可以打落棉蚜，而且多濕不適宜其繁殖。

乙. 天敵關係：棉蚜天敵有瓢蟲，食蚜虻、草蛉、寄生蜂、寄生菌等。如七星瓢蟲的成蟲一頭一天可捕食蚜蟲 $11-91$ 個，平均 $22$ 個。幼蟲一天可捕食 $121-325$ 個，平均 $187$ 個。所以天敵多時即能抑制棉蚜的繁殖。

丙. 地形和土壤關係：棉田不清潔或附近草地多，即棉蚜適於越冬。沙質棉田亦易發生棉蚜。

丁. 此外棉花的品種對於棉蚜的抗虫性亦大有差別，一般中棉被害輕而美棉被害重。所以對於棉蚜有顯著抗蚜性的品種是應該注意的。

#### (5) 防治方法

##### I 環境衛生

甲. 除草防蚜：因為棉蚜的越冬寄主，主要是雜草：如苦蕒菜、車前草、紫花地丁、夏至草等，所以清除棉田內外雜草，對棉

蚜的發生或消長能起一定的作用，清明前展開除草防蚜運動，除草注意連草根除掉，除下的雜草收拾一起深埋或造肥。除草防蚜的效果，據1951年晉縣彭家莊初步試驗結果，在早春根除幾種主要雜草，可使棉蚜在棉株上延遲為害期約十天到半月。

乙 技術管理：棉田勵行冬耕春耕，並應適時進行間苗，中耕、除草、整枝、打杈，間出的苗和取下的植尖或雜草必須理掉或燒燬。

## II 藥劑防治

(甲) 菸草水：菸草水治棉蚜其原因在於菸草內含有尼古丁有效殺虫成分，這種成份可以用水浸出，一般浸漬法係將烟草搗成粉末加水20倍，浸漬一晝夜(24小時)可浸出的有效成份80%左右，然後將菸草液濾淨殘渣，加水稀釋，稀釋的倍數看菸草尼古丁的含量高低而定。一般的說烟草稀釋60—80倍，煙莖或菸筋稀釋15—30倍，這種稀釋液中加入和烟草等量的生石灰製成烟草石灰水，或加入一半量的肥皂，製成烟草肥皂液，殺虫率可在90%以上。

(乙) 棉油製劑：

1. 棉油皂： 80—100倍水液
2. 棉油泥皂： 60—80倍水液
3. 固體安全棉油皂： 100—120倍水液
4. 鷄蛋棉油乳劑： 雞蛋一個、棉油三兩、碱面五兩、水三十斤，根據衡水、保定地區的應用殺虫率一般在90%以上。

(丙) 1605：用十萬分之三的稀釋液，可以殺死棉蚜和紅蜘蛛，但此藥應用時極須注意安全技術。

(丁) 魚藤粉或魚藤精：普通用含魚藤酮4%的魚藤粉一斤加水一千五百斤，調製時先將藥粉盛布袋中，浸入水裡揉揉，然後用袋翻轉，使殘渣全部浸入水中，加上餘水，用棍攪勻即可用，魚藤精一份加水1200—1500倍。

(戊) 硫酸烟精： 硫酸烟精一份加水1500—2000份。

(己) 666粉： 棉苗出土五星期以後，可以噴撒0.5% Y 666粉，或6.5% Y可濕性666一斤加水200斤，並可兼治紅蜘蛛，盲蝽蟊、象鼻虫、薊馬等多種棉虫。

30. 棉紅蜘蛛： 屬蜘蛛綱 (*Arachnida*)，蟬蟎目 (*Acarina*) 蟎虫科 (*Tetranychidae*)

學名：*Tetranychus Bimacudatus* Harvey

俗名： 火龍、過火、火蜆、砂龍、地火、火蜘蛛、火珠子等

(1) 地理分佈及為害地區

I 國外分佈： 朝鮮、日本、美國、歐洲。

II 國內分佈： 東北、西北、華北、華東、中南等植棉地區。

(2) 寄主植物： 除棉花外有茄子、番茄、馬鈴薯、大豆、小豆、綠豆、豌豆、胡瓜、西瓜、芝蔴、清蔴、大蔴、甘藷、果樹及雜草等200多種寄主。據1951年在河北、遼西及舊平原省等地的調查，其寄主植物共113種，包括32個科別：計果樹九種，木本科十七種，花卉十六種，蔬菜十八種，農藝作物十九種，雜草二十九種及未確定雜草五種（可參考農業科學通訊3(12):29）。

(3) 為害情況及經濟重要性： 紅蜘蛛寄生在棉葉的反面，吸取汁液，被害部呈白色細小的斑點，特別是較近葉柄的部份出現赤色斑紋，外觀猶如被害葉水份的缺乏，或呈現病狀，隔1—2日後赤斑部份擴展至全葉，葉柄低垂，受害嚴重時，葉捲縮或成褐色，並乾枯脫落，即使受害較輕的葉片，亦難以生長。通常是棉株下部的葉最先受害，漸漸向上蔓延，結果枝葉全落，收穫無望。

紅蜘蛛一旦發生後傳播很快，擴展極速，在1939、1941、1942年華北春旱各地大發生而生災，1952年河南、冀南、魯西（原平原省地區）蔓延八十餘縣，晉南與閩中一帶亦普遍發生。

(4) 生活習性： 華北一年十餘代，南方約一二十代，以成虫

期或卵期越冬。自十月下旬開始，即有大量成虫在棉花枯葉上結網越冬。同時也有一部份成虫轉移到棉田附近野草上，繼續產卵繁殖，後來即潛伏在向陽光的雜草根莖交界處土縫中。屋宇牆角隙縫等處越冬，來年三月上、中旬越冬成虫開始活動，而以棉花枯葉堆中為最多，有的聚在夏至草的初萌發的葉上，三月中旬下旬開始產卵繁殖，以後逐漸繁殖蔓延到其他早萌發的野草上，在這些雜草上經過1—2代後，到五月上旬棉葉出土後即爬到棉田為害。通常以七八兩月為害最嚴重。

每一雌虫約能產卵50—110個，產卵期約十天左右，卵期3—18天，第一齡幼虫約十天左右，第二齡後稱為若虫，第二齡約三天，第三齡若虫在夏季約二天，卵期與若虫期的長短隨氣溫而定。初孵化的若虫只有三對足，脫一次皮後才有四對足。第一、二齡虫身軀柔弱，不甚活動，且不能在土面爬行，第三齡若虫則甚為活動，且往往遠遷他處。雌虫壽命約5—40天，壽命長短隨氣候而定，夏季較短。據觀察紅蜘蛛在棉株上的活動，95%有向上爬的習性，當葉片受害嚴重損失達50%時，群趨葉的尖端成一團，數可近千，叫做「結球習性」其中包括不同虫期，經風吹動常吐絲下垂，有的被風吹落地面，即向四面爬行擴展，成虫每分鐘可爬行四寸，倘食物乾燥，或遇天敵時即於葉的反面，特別在中脈附近，吐絲結網，發生劇烈時，植物的各部份均能結網，成虫或若虫棲於網內吸取葉汁。在降雨時有簇集成團的習性。

(5) 發生與環境的關係：棉紅蜘蛛的越冬處所與為害程度的關係，據1952年中央人民政府農業部的總結如下：

甲、在多年生的雜草上比一年生的為多，例如在石竹、蜀葵、地黃等宿根植物發生必多。

乙、連作的棉田，被害程度較輪作或新茬地嚴重。

丙、去年被害嚴重的局部棉田，往往今年仍會嚴重。

丁、荒地、墳垣、地邊、道溝、井台等處雜草叢生，臨近的棉

田首先遭害。

又根據棉豆混植試驗結果，在同一環境下，豆葉上紅蜘蛛的數量，大於同單位面積棉葉上的五倍半，這說明它在豆株上繁殖率，遠超過在棉株上。如棉豆混植，極易使棉株被蔓延成災。不但如此，即使靠近大豆地的棉田，其田邊的棉株往往受害較重，又據在石家莊郊區調查的結果：凡棉豆混植的棉田，紅蜘蛛的數量，較不混植的約多三倍。豆株被害早枯，棉株受害更甚。芝麻亦易受紅蜘蛛為害，所以與芝麻混植亦不合適。

乾旱氣候對於紅蜘蛛繁殖極為有利，尤當七八月氣候燥熱，紅蜘蛛大量繁殖，同時土壤乾旱，棉花的水分來源缺少，蒸散又快，因此棉株常全株脫葉而乾枯。

低溫對紅蜘蛛極為不利，暴風雨則更不利。

紅蜘蛛的蔓延為害是藉風、雨和爬行三種方式，其主要的仍靠爬行，當棉田發生之初，虫類的多少與發源地（荒地、廢墟、雜草或其他鄰近的豆作之類）的遠近成反比，距離遠的棉株上，紅蜘蛛數量少，近的則較多。

#### (6) 防治方法：

I 勵行冬耕：棉紅蜘蛛對越冬寄主，並無選擇，而是圍繞着越冬前寄主植物所在的環境，尋找其越冬處所，因此以冬耕來破壞其適當的越冬處所，以增高其死亡率。

II 棉田衛生：在早春結合春耕，在四月間，普通展開除草運動，收集雜草燒燬，或將雜草集中漚糞或深埋，其在田邊荒地、廢墟、墳垣、道邊等不能清除乾淨的地方，可噴撒濃厚的藥劑，以殺紅蜘蛛和雜草，凡不可能剷除的寄主如藜、桃等亦宜事先用藥劑防治，在整枝、摘頂時將有紅蜘蛛的棉葉集中燒燬或深埋勿遺道旁。

III 不種間作：如豆棉、芝麻棉等不能間作以防棉紅蜘蛛的蔓延為害。



Ⅳ 適當的進行中耕：中耕不但能保持土壤水分，正常供應棉株需要，且在操作時可殺死落下的蟲子，增加土面障礙，遲緩其爬行速度，據試驗在覆土2—6公分以下的蟲子即不能爬出，甚至全部死亡。

Ⅴ 推行棉紅蜘蛛蟲情檢查彙報制度：各地應成立蟲情報告中心，進行群眾性檢查。檢查方法是用一張白紙，中間對摺套在棉葉上，手指緊壓，如紅蜘蛛已發生，白紙上就印有紅色小點，並要計算出單位面積上的數量，檢查時首應注意，可能蔓延的局部環境，及時準備藥械，提高警惕，掌握適當防治時期，噴洒石灰硫磺合劑，及早消滅，制止蔓延，此種「治早的措施」，是「防」的意義。

Ⅵ 藥劑防治：藥劑防治依照使用上的性質，分為下列三項。

甲 早春清除雜草的藥劑：這類藥劑有嚴重藥害，既能殺蟲，也能除草，可於早春噴洒在墳垣、道邊、溝際、荒地等不易徹底清除的雜草區域，殲滅初發生紅蜘蛛，以補助人工除草的不足。

1 信石、碱麩石灰：用1：2：1.5的配合量用水稀釋300倍，殺蟲率100%，對雜草有嚴重的藥害。

2 石灰硫磺合劑：用1—2度波美的石灰硫磺合劑濃厚溶液，殺蟲率100%，對雜草嫩葉有嚴重藥害。

3 棉油皂：用55%總脂肪酸含量的棉油皂，稀釋60倍，殺蟲率95%以上，有藥害。

乙 施用在棉田的藥劑：

1 石灰硫磺合劑：使用0.2—0.3度波美濃度的稀釋最適當，殺蟲率為100%，不發生藥害，但此藥殺卵率低，應在第一噴藥十天後再噴一次，以殲滅繼續孵化的蟲子，目前各縣有條件的區、村設立配藥站，集中煮製，以供棉農。

2 麩糊水：通常用一斤麩粉加水八斤，在鍋裡煮沸使

成稀薄的漿糊，應用時再加水56公斤，即麵粉與水的比例1:64，在高温天晴的條件下，殺虫率較高。如用土麵一般是1:50，米湯防治亦有效。（一般於有陽光的中午噴殺）。

3. 666粉：噴布含有有效成份0.5%的666粉，可收很好的防治效果，但須在棉苗出土五週後才可施用，以免發生藥害。

4. 硫磺與過磷酸鹽混合粉劑：根據И諾斯柯夫於1952年在塔什克斯坦和烏茲別克所進行初步田間試驗的結果，認為以硫磺與過磷酸鹽混合粉劑防治棉紅蜘蛛，效果很好。在使用硫磺與過鹽之前，先將其磨碎，用細篩篩過，完全乾燥後，再以草木灰中和之（五份過磷酸鹽加一份草木灰）然後將硫磺及中和了的過磷酸鹽按一比一的比例混合（按容積計算），就可以作為粉劑施用，每公頃的用量一般為60公斤，試驗證明：處理後二天紅蜘蛛的死亡率達85.1%，處理後四天達96.8%，效力的增加主要是由於卵數的減少，數目減少了86.5%。同時在硫磺與草木灰的處理中，在同樣的時期內，卵的數量僅減少15%，由此推測卵數的減少可能是由於過磷酸鹽的作用。這個初步試驗的結果，是值得我們注意的。

丙. 兼治棉紅蜘蛛與棉蚜的藥劑：

1. 一六〇五：含有有效成份十萬分之三的一六〇五液，可兼治棉蚜及紅蜘蛛，配合時先用含有有效成份百分之46.6的一六〇五一兩，倒八十斤水內攪和，然後再加水1000斤，即成含有有效成份十萬分之三的藥液。一六〇五對人類有劇毒，（吞食0.02—0.21克純一六〇五即可致死），使用時務須特別小心，避免與皮膚接觸，尤其不可誤食及與傷口接觸，使用時如碰上藥液，必須立即用鹼水或肥皂水洗淨。

2. 棉油皂類乳劑：用60倍稀釋液防治紅蜘蛛是有效的，但有顯著慢性藥害（已接近急性藥害的邊緣）不可使用，如用殺蚜的濃度來並治，殺虫率只達30—40%，僅能減少初期發生數量不能徹底解決。

3. 雞蛋棉油乳劑與石灰硫磺合劑的使用。一般皂化的油類乳劑不能與石灰硫磺合劑使用的，如果混用會因鈣肥皂的沉澱使油類乳劑與石灰硫磺合劑受破壞，不但藥效減低且增高藥害，惟使用雞蛋作乳化劑，便可與0.2度波美濃度的石灰硫磺合劑混合施用。用0.83%油量的雞蛋棉油乳劑加入石灰硫磺合劑使其成0.2度波美的混合液，殺蚜虫率為90%，殺蜘蛛100%。

4. 麵糊烟草水：如紅蜘蛛與棉蚜同時發生，可施用一斤麵粉，一斤菸葉一百斤水的配合量，製成麵糊烟草水，調製方法每種先用水50斤，製成烟草水與麵糊水，混合後即可施用。

丁. 兼治棉紅蜘蛛與棉紅跳蟬的藥劑：波尔多麵粉糊液，每畝棉田用硫酸銅半斤，石灰一斤，水一百斤。先做好波尔多液，麵粉糊按1:64之比例，折為麵一斤九兩，將麵粉摻少量冷水加熱成糊狀，倒在波尔多液內，攪拌均勻，即成為波尔多麵粉糊液，以噴霧器噴洒，殺棉葉跳蟬的百分率與單獨噴波尔多液同。殺棉紅蜘蛛可達80%以上，兩者混用不但可減少波尔多液的沉澱，並且價錢又便宜。

### 31 棉鈴虫 屬鱗翅目 夜蛾科 (Noctuidae)

學名 *Hediothis armigera* Hübner

俗名 鑽心虫、青虫、玉米蛀穗虫、烟草螟蛉、番茄果蛀虫、

#### (1) 地理分佈及為害區域：

I 國外分佈：亞洲、歐洲、澳洲、非洲、美洲、幾乎遍及全世界。

II 國內分佈：河北、山東、河南、陝西、江蘇、福建、台灣等地。

III 為害區域：因為它食性很雜，所以對於一種作物的為害常有局部嚴重的現象，在我國的南北棉區如江蘇、浙江、陝西、山西等地常局部為害棉花很嚴重。

(2) 寄主植物：棉、玉米、烟草、番茄、茄子、辣椒、馬鈴

薯、豆類、紫苜蓿、瓜類、蘋果、梨、李、桃、葡萄、柑桔、花生、甘藍、胡椒、向日葵、牡丹、木槿等二十餘科七十餘種。

(3) 為害方法及經濟主要性：以幼虫期為害。

I 為害棉花：為害花蕾，或已開的花吃花蕊、子房，所以常落花或不能結實。為害棉鈴，小棉鈴被吃餘下一個空殼，大棉鈴常一部份或大部份的棉絮或棉籽被吃，易腐爛或落果，還能吃嫩葉，及蛀食莖部，每一個幼虫能為害花蕾、花及棉鈴在10個以上，通常是4—5個。

II 為害玉米：寄生在玉米穗部咬孔進入，蛀孔，有黃色蛀屑，且為害種子。

III 為害煙草：寄生在芽內吃煙芽、煙葉及種子。

IV 為害番茄及辣椒：蛀食番茄或辣椒的果肉，吃壞種子及果肉。

V 為害豌豆：吃壞豆莢及種子。

棉鈴虫的為害，因食性很雜，一般常是局部嚴重的，如1952年陝西涇陽縣在八月大量發生為害棉花、花蕾及棉鈴，據同年山西陝西棉虫組（8月25日）的檢查，第一區被害棉株100%，被害花及花蕾50%，被害鈴20%，多者每株有虫4頭，損失相當嚴重，華陰縣二區託定鄉老鄉每畝多者可手捕1000—2000頭，在江蘇、浙江，在6·7·8月也常局部嚴重，為害棉花。在沙橫子也曾局部嚴重為害豌豆，所以棉鈴虫局部為害嚴重時，損失很大，可將花、花蕾、棉鈴等全部吃壞。

(4) 經過習性：

I 生活史：華北每年2—3代，江蘇、浙江4—5代，台灣6代，以蛹在土中2—6公分處越冬，各地成虫發生時機如下：

| 地點   | 第一代     | 第二代     | 第三代     | 第四代     | 第五代      | 第六代 |
|------|---------|---------|---------|---------|----------|-----|
| 華北   | 5/中     | 7/上     |         |         |          |     |
| 浙江杭州 | 4/下—6/中 | 6/中—7/中 | 7/中—8/中 | 8/中—9/中 | 9/中—     |     |
| 台灣   | 3/下—4/上 | 5/上—6/上 | 7月      | 8月      | 9/下—10/上 | 11月 |

II 習性：成虫白天棲息於棉株上或附近陰暗處，晚間活動，交尾及產卵前期2—3天，卵分散產在棉及玉米等植物上，產卵量297—1100—2718粒，成虫壽命7—18天，卵期2—5—8天，卵在寄主上的地位，隨寄主種類而異，棉花多產生花蕾、花、棉鈴上，葉上、嫩莖上。玉米，在雌穗的柱頭上，葉上、尖端嫩部。烟草，在嫩芽、葉、及嫩莖上。番茄，在果表、葉、及嫩莖上。

幼虫期在八月時約11天，氣溫較低時約三個星期，在華北20—30天。幼虫蛻皮一般是4—5次，亦有能蛻6—7次的。幼虫初孵化時吃柔嫩部份，漸大後為害花、花蕾及棉鈴。幼虫在1—3齡時晝夜加害，但四齡後僅在晚間為害。

蛹期13—27天，幼虫老熟時由棉花上爬下或直接墮落至地面，然後鑽入土中2—6公分處作長圓形的蛹室而化蛹。

#### (5) 防治方法：

I 與寄主植物隔離：凡在村莊附近或番茄、茄子、玉米等毗連的棉田，受棉鈴虫為害都重，相反的就輕。

II 冬耕：耕地使越冬蛹曝地而凍斃。

#### III. 藥劑方法：

甲 噴撒10% DDT粉，每隔15天噴一次，每畝每次約三斤。

乙 噴撒0.5% Y666粉，每隔10天噴一次，每畝每次約三斤。

丙 噴撒砒酸鉛1：200倍液，每隔15天噴一次。

### 32 紅鈴虫 屬鱗翅目麥蛾科 (Gelechiidae)

學名：*Pectinophora gossypiella* (Sunders)

俗名：花虫，紅花虫，棉花蛆，紅虫。

(1) 分佈及為害區域：

I 國外分佈： 世界各棉區均有。

II 國內分佈： 安徽、四川、江蘇、江西、浙江、雲南、湖北、湖南、廣西、貴州、東北、河南、河北、陝西、山東、台灣、幾乎全國所有產棉區都有此虫為害。

III 主要為害區域是南部棉區，長江流域普遍發生，其他各棉區也常常受其害。

(2) 寄主植物： 多屬錦葵科，計有36種，主要為害棉花，次如木棉、蜀葵、錦葵，此外木槿屬包括15種，商藤屬包括6種。

(3) 為害方法及經濟重要性： 幼虫為害棉花的花、蕾、棉鈴及種子，吃壞花或花蕾的子房，故不能結實，花蕾也不能開放而掉落，蛀食嫩鈴時，常發生落果或發育不良或不能吐絮等現象，為害大的青鈴時吃棉籽，被害棉籽的發芽力與芽勢的衰減，油份也減少，品質也差，被害的棉鈴如果還能吐絮則纖維長度、強度、捻曲度減少，色澤次劣常雜有虫糞或虫屍，因此產品的質量亦受了很大的影響，據調查在長江流域的棉區一般在十月間，若遇多雨年份青鈴被害達50%以上，每鈴最多的有幼虫17條，每畝可達16萬條以上。

(4) 生活習性：

I 生活史： 東北每年2代，華北2—3代，湖南、四川3代，以老熟幼虫在室內棉籽內或牆縫中或室外的棉楷上或地面落葉或土中越冬，根據調查情況如下：

|    |           | 1950年多雨年份 | 1951年秋乾年份 |
|----|-----------|-----------|-----------|
| 室外 | 殘楷乾鈴內越冬虫數 | 17%       | 2.9%      |
| 室內 | 棉籽內越冬虫數   | 8%        | 10.6%     |
|    | 棉倉內越冬虫數   | 70.5%     | 86.5%     |

根據北京情況，各代虫期發生時期如下表：

| 世代 | 虫期 | 成虫            | 卵             | 幼虫                                   | 蛹             |
|----|----|---------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
| 1  |    | $\frac{9}{1}$ | $\frac{7}{1}$ | $\frac{7}{4}$                        | $\frac{8}{1}$ |
| 2  |    | $\frac{8}{4}$ | $\frac{8}{1}$ | $\frac{9}{1}$ (1%— $\frac{9}{1}$ 越冬) | $\frac{6}{1}$ |

## II 習性：

成虫白天不活動，隱蔽在棉葉下，或雜草等陰暗的地方，晚間約9時左右開始活動，至夜半2時左右活動最盛，成虫羽化後第3日開始產卵，卵散產或2—3粒成塊，產在棉鈴或棉葉上，每雌蛾的產卵量為106—448粒，成蟲壽命10—14—20天。

卵的情況，根據在華北調查，卵在棉株上的地位如下：

| 世代 | 葉     | 鈴     | 芽     | 蕾     | 莖     |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1  | 62.5% | —     | 14.5% | 15.7% | 7.1%  |
| 2  | 48.3% | 38.8% | 1.7%  | 0.4%  | 10.7% |

卵期 4—12天

孵化後的幼虫即蛀入棉鈴或花蕾，第一代主要為害花蕾，第二代主要為害棉鈴，幼虫有遷移習性因此增加其為害的嚴重性，棉花收穫後仍繼續為害棉籽，幼虫期20—30天，越冬幼虫期在8個月以上，越冬幼虫於來年六月上旬在其越冬處所化蛹，不越冬幼虫在棉株的花蕾或棉鈴上也有一部份在土面落果落葉內化蛹。蛹期：第一代5—10，5—17天，第二代6—12，8—18天。

### (5) 防治法：

#### I 消滅越冬的紅鈴虫：

甲 軋花廠及棉倉內越冬紅鈴虫的防治：在棉倉越冬的紅鈴虫至少佔全數 $\frac{3}{4}$ 以上，因此是防治紅鈴虫的重點工作，尤其是軋花廠房的越冬紅鈴虫是防治工作中重點的重點，1952年秋農業部持為此發出指示，做好今冬軋花廠及棉倉內越冬紅鈴虫的防治工作。

軋花廠應在9—11月每月普通用5%可濕性DDT液，噴一次，和清花渣隨時燒燬，是最有效的防治法。

一般農家在收花時每日用人工捕殺，或用5%可濕性DDT液，於收花開始時，在棉倉四壁上噴射2—3尺濶，當紅鈴虫幼虫爬至牆上裂隙越冬時，通過藥層即全部慢性殺死最快半個月，最慢4—5個月可殺死90%以上，這樣連續防治，各方面動手，收效很大。

用人工捕捉最好在晚間，將布單、蔴袋、蓆子等，蓋於花堆上，這樣紅鈴虫即聚在覆蓋物的下面，可減少許多捕捉時間，有的織蓆晒花，放雞啄食也有效。

乙 殘留乾鈴的處理：在乾鈴內越冬的紅鈴虫有3—17%，因此必須配合前一方法同時進行，一般在四月底以前把棉摺燒完最好。萬一不能燒完，必須將殘鈴摘下燒燬。

在棉籽內越冬的紅鈴虫約佔8—10.6%，但處理棉籽比較困難，雖然可以燻蒸消滅之，但在鄉間只好勸導老鄉加長晒花時間，據試驗結果如能晒花半個月以上，棉籽內紅鈴虫可爬出94.3%以上。

II 田間藥劑防治：從八月半開始到九月底為止，每半月噴撒如下藥劑：

甲 粉劑：10% DDT 硫磺粉，或10% DDT 粉每畝每次三斤。

乙 液劑：50%可濕性 DDT，1:100—200倍液，每次每畝噴三百斤，共噴三次可減少紅鈴虫80%以上。

33. 金鋼鑽：屬鱗翅目 夜蛾科 (*Noctuidae*)

學名：*Earias cupreoveridis* Walker

俗名：鑽心虫

(1) 地理分佈及為害區域：

I 國外分佈：印度、日本、朝鮮、非洲、爪哇、緬甸、馬來、菲列濱及非濟群島。

II 國內分佈：河北、河南、山東、陝西、湖南、湖北、江蘇、浙江、福建、台灣、四川、江西、安徽、廣東、廣西、雲南、山西及東北等省。

III 為害區域：在南部棉區如江蘇、浙江、湖南、湖北、四川等地為害棉花相當嚴重，北部棉區為害較輕。

(2) 寄主植物：棉、木槿、木棉、蜀葵、向日葵、蒲公英、玄參及蔞參。



(3) 為害方法及經濟重要性：幼虫為害嫩頭、嫩葉，但主要為害花、花蕾及棉鈴因此造成落花、落蕾、落鈴等現象，從6月至10月都不斷發生而以7、8、9三個月為害最盛，每頭幼虫約可破壞花蕾20個，棉鈴4—5個。

1930年南通大量發生，損失48.8%，1934年海門損失達80%。

(4) 經過習性：

I 生活史：東北、華北每年2—3代，江蘇4代，四川4—5代，以蛹在未拔棉耨的棉鈴上，花萼（老鄉稱花盤上），棉莖與葉柄之間，捲葉內或地面上越冬。據前江西昆虫局調查其越冬處所：

|      | 棉株上   | 地面上   |
|------|-------|-------|
| 拔棉耨前 | 76.2% | 23.8% |
| 拔棉耨後 | 14.3% | 85.7% |

各代虫期在江蘇南通發生的時期（根據吳福禎調查）

| 世代 | 成虫  | 卵   | 幼虫  | 蛹    |
|----|-----|-----|-----|------|
| 1  | 6/中 | 6/中 | 6/下 | 7/上  |
| 2  | 7/中 | 7/中 | 7/中 | 8/上  |
| 3  | 8/中 | 8/中 | 8/中 | 9/上  |
| 4  | 9/中 | 9/中 | 9/中 | 10/中 |

II 習性：成虫晚間活動，飛行力弱，飛行高度不超過5尺，距離4—5尺，白天清晨棲於棉株葉端或雜草上不活動，交尾產卵前期很短祇一天，卵散產在棉花的嫩頭上，每一雌蛾的產卵量157—175—201粒，成虫趨光性不強。壽命8—15.3—24天。成虫產卵大部份產嫩頭上，亦有產在花上的，幼虫孵化後在卵殼內週爬2—3小時後鑽入嫩頭，經一時期即轉移為害花、花蕾、或嫩鈴，幼虫脫皮4次共5齡，幼虫期14—20天。第一代幼虫發生時因棉苗幼小，大多為害木槿、錦葵、蜀葵等植物，第二代幼虫才開始為害棉花。蛹期第一代5—10、5—17天，第二代8—12、8—18

天。

(5) 防治法：

I 清除寄主植物：金鋼鑽在棉苗幼小時，先為害蜀葵，如清除蜀葵可以減輕後期在棉花上的為害。

II 處理棉摺與枯枝落葉：收花後早拔棉摺，清潔棉田內枯枝落葉，在四月以前燒燬。

III 藥劑治法：和棉鈴虫同。施藥時期必需適當掌握，初齡幼虫最易中毒死亡，如鑽入嫩莖、花蕾和青鈴之後，施藥的效力則減少，同時齡期稍大，對於藥劑抵抗力也大。

34 棉大捲葉螟：屬鱗翅目螟蛾科 (*Pyralidae*)

學名：*Sylepta Derogata* Fabricius

別名：棉大捲葉虫

俗名：青虫子、裹葉虫、葉色虫和包葉虫等。

(1) 地理分佈及為害區域：

I 國外分佈：日本、朝鮮、緬甸、印度、越南、馬來、爪哇、菲律賓、澳洲、非洲、錫蘭、菲濟群島、西伯利亞。

II 國內分佈：河北、山東、河南、陝西、江蘇、浙江、福建、安徽、湖南、湖北、四川、台灣、貴州、雲南、廣西、山西、江西及東北。

III 為害區域：在我國的南北棉區都有此虫為害，但以長江流域的江蘇、浙江一帶為害最烈，主要是為害棉花。

(2) 寄主植物：棉花、木棉、木槿、木芙蓉、梧桐、苘藤、蜀葵、佛桑花、及冬苧菜等。

(3) 為害方法及經濟重要性：幼虫為害棉葉，偶而也為害花，在江蘇、浙江一帶，1950年為害非常嚴重，減產一半以上，1930年南通由於此虫的為害損失在52%，平均每株有34—40頭，在華北1939—1942年也曾大發生。

(4) 生活習性及影響其大發生的氣候因子

I 生活史：東北每年3代，華北4代，江蘇、浙江4—5代，台灣6代，以老熟幼虫在木槿、蜀葵、未拔棉耨上、雜草或田間落葉、枯果、棉耨或老樹皮中越冬。每年夏季棉苗未長大前，先在其他寄主植物為害，待六月下旬，棉苗長大後，即為害棉花。

各代虫期在江蘇、上海發生的時期如下（李鳳蓀）

| 世代 | 虫期 | 成虫                             | 卵              | 幼虫                             | 蛹                              |
|----|----|--------------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1  |    | 5 <sub>上</sub> —5 <sub>中</sub> | 5 <sub>中</sub> | 5 <sub>中</sub> —6 <sub>上</sub> | 6 <sub>上</sub> —6 <sub>中</sub> |
| 2  |    | 6 <sub>中</sub> —6 <sub>下</sub> | 6 <sub>下</sub> | 6 <sub>下</sub> —7 <sub>中</sub> | 7 <sub>中</sub>                 |
| 3  |    | 7 <sub>中</sub> —7 <sub>下</sub> | 7 <sub>下</sub> | 7 <sub>下</sub> —8 <sub>中</sub> | 8 <sub>中</sub> —8 <sub>下</sub> |
| 4  |    | 8 <sub>下</sub> —8 <sub>上</sub> | 9 <sub>上</sub> | 9 <sub>上</sub> —4 <sub>下</sub> | 4 <sub>上</sub> —5 <sub>上</sub> |

棉大捲葉蛾在各地區各代成虫發生時期：

| 地區 | 代數 | 1              | 2              | 3              | 4              | 5               | 6              |
|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 東北 |    | 6 <sub>中</sub> | 7 <sub>中</sub> | 8 <sub>下</sub> | —              | —               | —              |
| 華北 |    | 6 <sub>上</sub> | 7 <sub>中</sub> | 8 <sub>中</sub> | 9 <sub>中</sub> | —               | —              |
| 華中 |    | 5 <sub>下</sub> | 7 <sub>上</sub> | 8 <sub>上</sub> | 9 <sub>上</sub> | 10 <sub>上</sub> | —              |
| 台灣 |    | 4 <sub>中</sub> | 5 <sub>上</sub> | 6 <sub>下</sub> | 7 <sub>下</sub> | 8 <sub>下</sub>  | 9 <sub>下</sub> |

II 習性：成虫白天隱藏在棉葉茂密的葉背，或雜草間，晚間飛出活動，趨光性強，雌蛾交尾及產卵前期短，只1—2天，產卵時在棉田上飛行，每次停下產卵，1—5、6個不等，卵散產不成塊，每一雌蛾產卵70—200粒，壽命2—7—10天。卵產在葉背，卵期三天左右。

孵化後的幼虫，五六成虫爬行分佈或吐絲分佈，在第一、二齡時不捲葉，吃葉背葉肉，留葉表，第三齡開始吐絲捲葉成圓筒狀或喇叭狀，在捲葉內吃棉葉，虫糞也排在捲葉內，發生多時同一捲葉內有幼虫數頭，幼虫有遷移習性，常在一個捲葉沒有吃完就遷移到新葉去為害，幼虫一般五齡，也有少數六七齡的，幼虫期2—3天，幼虫老熟後在捲葉內化蛹，蛹期7天。

## (5) 防治方法：

I 澈底消滅中間寄主：在許多地區像江蘇、浙江一帶，大多數農民都栽植木槿當圍籬，或栽蜀葵作觀賞植物，這些植物不但是大捲葉螟越冬的好地方，而且可以幫助增加繁殖的代數，亦即加重為害棉花，所以澈底毀滅所有寄主植物消滅其越冬處所，減少其繁殖代數是非常重要的，如浙江1951年大力消滅木槿後，當年捲葉螟為害即大為減輕，又湖北武昌，亦曾發動群眾消滅苧麻上的捲葉螟，也收到同樣效果。

II 發動群眾及時控殺：在捲葉螟開始為害棉花時，如能大力發動群眾用手控殺做到及早治、普通治、連續治、澈底治的要求，可大大減輕捲葉螟為害的程度，如浙江蕭山1950年採用這種方法效果非常顯著，但控葉時應注意先控捲葉的兩端，再向中央去控，這樣不論幼虫或蛹都能控，如用一手去控，幼虫很容易從另一端逃掉。

## III 藥劑防治

甲 噴撒5—10% DDT粉，或5—10% DDT硫磺粉，從開始發現捲葉時起，每半月噴撒一次，每次每畝用3斤，連續噴三次，就可基本消滅。

乙 噴撒0.5% Y666粉，用法同上，但需隔10天噴一次，噴六次。

丙 噴撒含氯48%的氯鋁酸鈉，用法同上，每半月噴一次，共噴三次。

丁 噴撒砷酸鉛液：用砷酸鉛一斤，加水200斤，每畝噴撒300斤，每半月噴撒一次，共噴三次。

戊 噴撒30% DDT乳劑，500—800倍溶液，用法同上。

己 噴撒50%可濕性DDT，500—800倍溶液，用法同上。

應注意，無論施用那一種藥劑，必須在發現捲葉時即開始防治，同時田邊四週多噴一些。

35 棉小造橋虫： 屬鱗翅目 夜蛾科 (*Noctuidae*)

俗名： 量三寸，步曲虫，脚攀虫。

學名： *Anomis Fimbriago* Stephen

(1) 地理分佈及為害區域：

I 國外分佈： 日本、朝鮮、非洲、北美、印度。

II 國內分佈： 河北、山東、山西、陝西、河南、江蘇、安徽、湖南、湖北、台灣、福建、四川、雲南及東北。

III 為害區域： 我國南部棉區發生較多，為害較重。

(2) 寄主植物： 棉、錦葵、木槿、黃麻、苧麻、冬菟菜、烟草及木耳菜。

(3) 為害方法及經濟重要性： 幼虫為害，初孵幼虫吃葉肉留葉表，稍大即吃整葉，只留少數較粗主脈，也能吃花瓣或花苞，以致影响產量。

1935年蘇北鹽城、阜寧曾大量發生，棉葉92%被吃，每一棉株有幼虫100—200頭，損失很大。此虫為害棉花的盛期在東北是八月下旬，北京是八月中旬至九月中旬，南京是七—八月，台灣是九至十月。

(4) 生活習性及發生與氣候的關係：

I 生活史： 華北一年3代，四川6代，在華北以老熟幼虫在地面枯葉下或鈴、蕾、苞、葉間吐絲化蛹越冬。

各代成虫發生期：

| 地區 \ 代數 | 1       | 2       | 3       | 4       | 5        | 6         |
|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| 華北      | 6/7—7/7 | 8/7     | 9/7     | —       | —        | —         |
| 四川      | 5/7—6/7 | 6/7—7/7 | 7/7—8/7 | 8/7—9/7 | 9/7—10/7 | 10/7—12/7 |

II 習性： 成虫白天隱伏在棉株下部，葉背或雜草之間，晚上活動，尤其是7—11時最烈，交尾產卵前期短，卵散產，據調查卵產在葉背佔56%，沿葉脈兩邊最多，葉表39%，莖上僅5%，每一雌的產卵量79—400—809粒，趨光性強，在華北卵期三天

，幼虫晚上活動吃葉，白天停息在葉背或枝條上，在華北幼虫期16—20日，幼虫老熟後在葉內吐絲捲葉作茧化蛹者佔75%，在蕾、鈴上苞葉間化蛹者佔25%，在四川蛹期7—10天，越冬者161天，在華北6—7天，越冬幼虫在五月上中旬化蛹。

Ⅲ 與氣候的關係：一般在多雨年份陰雨連綿時容易大發生，如在華北1938及1939兩年雨量多而連續下雨，因此大發生。

(5) 防治方法：

I 人工捕捉：利用幼虫假死習性，用大臉盆盛石灰少許震動棉葉把它震落在盆內殺死。

II 藥劑防治：與棉鈴虫同。

36 棉二紋盲蝽蟻：半翅目、異翅亞目，盲蝽蟻科(Miridae)  
盲蝽蟻種類很多，在國內已知者有十三種之多，在華北棉二紋盲蝽蟻：Adelphocoris Variabilis Uhler 為最常見之一種。

(1) 為害地區：盲蝽蟻在華北、東北、西北區的陝西、華東區的山東、中南區的河南等區均有發生。1952年除東北發生較少外，在皖北、陝西灌溉區、山東、河北省南部及舊平原省等地為害嚴重。

(2) 寄主植物：棉、青麻、洋麻、芝麻、大豆、芸豆、西瓜、玉穀菜、野苧菜、穀子、蕎麥、高粱、辣椒、向日葵、茉莉花，主要是為害棉花。

(3) 為害情況及經濟重要性：若虫與成虫以刺吸口器吸取汁液，主要為害棉花的頂芽，重者棉株停止生長，輕則葉片破爛，故名「破頭瘋」，到棉株孕蕾期為害嫩葉與幼蕾，這時為害最烈，幼蕾被害後全部脫落，嫩葉被害後最初發現許多黑點，長大即成破葉，同時主莖節上枝葉叢生，老鄉稱為「雄棉花」，「破葉瘋」或「瘋棵」，這樣使棉株徒長枝葉而不結鈴，減少產量一倍到兩倍多，1952年根據山東商河縣調查，遭盲蝽蟻為害的棉株，落鈴達58%，

個別的達90%以上。

(4) 生活經過及習性：在南方一帶發生六、七代以上，北方一年幾代不明，棉盲蝽蟻在南方於九、十月間產卵在菁蒿、苜蓿、棗樹、梨樹等寄生食物的表皮內越冬，來年四月初越冬卵開始孵化，孵化期連續有一、二月之久，第一代先在菁蒿等越冬寄主上為害，以後轉移到棉花上為害。也有轉移到洋麻、野苧菜、穀子、蕎麥、高粱上為害的。六月底到七月下旬，棉株孕蕾時期為害幼蕾和嫩葉，這時為害最烈。

在北方棉盲蝽蟻一般在六月間自越冬寄主如苜蓿、棗樹、紅荊、黃蒿、油蒿、刺蓬菜、梨樹轉移到芝麻、大豆、洋麻、西瓜、玉米、穀菜、芸豆、野苧菜、穀子、辣椒、向日葵、茉莉花、蕎麥、高粱上，再飛到棉花上或直接飛到棉花上，以七、八月間發生最多。

棉盲蝽蟻產卵在寄主表皮內不易發現，若虫體色與棉花等寄主相似，成虫受到驚動立刻飛逸，故不易為人注意，成虫趨光性不强。棉盲蝽蟻能傳染，棉葉切病。

棉盲蝽蟻喜為害下列生長情況的棉株。

- I 棉株長得高而旺盛者。
- II 新地、肥地、粘土地、淤地的棉田。
- III 棉田分散、蚜害輕、植稀、整枝不合理的棉株。（如早打頭贅芽多而嫩的）。
- IV 臨近其他被害植物的棉田遭害較嚴重。

(5) 防治方法：

I 清晨捕打：高度在一尺半以下的棉株，發生棉盲蝽蟻時，可於清晨用臉盆盛水，上滴煤油少許，趁著早上盲蝽蟻不活躍，端着盆到地裏，把棉株輕拍幾下，虫子便落在盆內，操作時必須動作輕快，普遍進行，才可收到最大效果（開花期間亦可捕打）。

II 噴撒5%DDT硫磺粉。（即二二三硫磺粉），10%DDT一斤，加硫磺粉一斤，充分混合，從六月中旬到八月約每隔

10—15天噴一次，每次每畝用藥三斤，共噴3—5次。

如同時有捲葉虫、紅鈴虫、葉跳虫發生，可改用10% DDT 硫磺粉兼治之，每畝用量與前同。

Ⅲ 噴佈5% DDT 粉劑，幼苗出土後，凡一百株中有五株發現黑點或嫩頭破裂即應噴藥，在南方通常在六月下旬至八月初每隔半月噴一次，共噴2—3次，每次每畝用藥2—3斤，如發生早，可用間苗去劣法，將被害棉苗去掉，用點頭撒粉器噴撒，每畝一斤上下即足。

Ⅳ 噴撒6.5% 可濕性666粉，可在六月中旬到八月，每隔10—15天噴藥一次，每次每畝噴200倍液200斤。

Ⅴ 噴撒0.5% 可濕性666粉，在六月中旬至八月上旬，每隔十天噴一次，連續噴三次，每次每畝用藥三斤。

Ⅵ 噴洒50% 可濕性 DDT 200倍液，每次每畝100—300斤。

Ⅶ 0.002% 一六〇五液：六月上旬至八月初每隔半月噴一次，共噴三次，每次每畝噴藥100—300斤。

幾種棉虫同時發生的防治法：

(1) 蝸牛地老虎同時發生：除用人工捕捉防治法外，堆草誘殺，散佈毒餌，均可收兼治之效，惟毒餌必需改用砒酸鈣毒餌，用數斤藥，三十斤麥麩，三十斤水的比例調治之。

(2) 蚜虫：紅蜘蛛同時發生：除晚秋早春清除雜草可收兼治效果外，用1:60—70棉油泥皂，1:80—90棉油皂，十萬分之三的一六〇五，1:100麵糊烟草水，雞蛋棉油乳劑加百分之一的二十度石灰硫磺合劑及千分之五的666粉，均可收兼治之效。惟千分之五的666，在棉苗出土五週內不能使用，以免發生藥害。

(3) 蚜虫、紅蜘蛛、盲蝽、葉跳虫、薊馬同時發生，除晚秋和早春清除雜草可收兼治效果外，可用千分之五的666防治，惟必須在棉苗出土五週後方可使用。



(4) 葉跳虫、大捲葉虫、盲蜻蝶、紅鈴虫、金鋼鑽、棉鈴虫、造橋虫、鑽心虫同時發生：用10% DDT粉，百分之五十可濕性 DDT一斤對水三百斤，或波尔多液一百斤加砷酸鉛半斤防治均可收兼治之效，如在棉病發生地區，可採用波尔多液加砷酸鉛連合防治，各地可按葯劑供應情況酌量採用。

(5) 苗期多病多虫地區：應強調密留苗，分期間苗，晚定苗也可減少損失。

## (五) 蔬菜害蟲

## I. 十字花科菜蟲

37. 黃條跳蚱：屬鞘翅目、金花蟲科 (*Chrysomelidae*) 俗名很多，老鄉們普通稱牠為黃跳蚤、狗蟲子或黃條跳蚤、我國主要的有三種、學名是：

(I) *Phyllotreta vittata* F (黃條跳蚱)

(II) *P. humilis* Weise (偽黃條跳蚱)

(III) *P. vittata* Redt (小黃條跳蚱)

其中以 *P. vittata* F 分佈最廣、極為普通、所以用牠為代表來介紹。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：分佈於東亞、南洋、歐洲、北美洲、西伯利亞、蒙古及蘇聯。

(II) 國內分佈：江蘇、浙江、湖南、湖北、廣東、廣西、福建、台灣、山西、陝西、河北、甘肅、四川、雲南、貴州等省。  
上述二、三兩種分佈於東北和華北各省。

(III) 為害區域：此蟲在上述分佈地區為害十字花科蔬菜為主。

(2) 寄主植物：上述三種主要為害十字花科蔬菜，但是小黃條跳蚱 (*Puittula*) 還為害木本科作物。

(3) 為害情況及經濟重要性：成蟲和幼蟲均能為害。為害的方法是成蟲吃菜肉咬成很多小孔，稠密異常，劇烈時葉緣也被吃的鋸齒似的殘缺不全、或甚至完全吃光。幼苗受害最光，菜株長大時，已能抵抗，在春夏之交，蔬菜老硬將收穫之際，成蟲常趨集於嫩莢為害，尤其是蘿蔔，對於人工授粉保存良種的菜籽是一種大威脅。

幼蟲加害幼嫩根部，尤其對根菜類為害尤重，往往在蘿蔔上啃去一層外表皮，造成許多黑色的蛀斑，有時白菜根部受害重時，可以發生驟死現象，不過此種現象並不普遍。此

蟲為害時期長(春至秋)其猖獗成災均在菜苗時期,此外菜苗移植後和翌春結莢的時期,亦可釀成巨災猖獗時期普遍四月至九月間發生最多,以地域言,熱帶及亞熱帶最易猖獗,在南洋一帶認為首要害蟲,中國華南較華東華北為烈。

#### (4) 生活經過及習性:

(I) 生活史: 每年發生4—8代不等,因地域不同而異。以成蟲在樹林,苗圃邊,枯枝落葉或溝旁雜草根莖間越冬。北京每年發生4—5代,越冬成蟲於翌年四月間開始活動,以5、6、7、8,四個月發生及為害最烈。廣州終年可以繁殖。根據蘇聯報告,此類成蟲在越冬後,開始活動時如無十字花科蔬菜,則在野生的十字花科雜草(如薺菜、遏藍菜等)上為害。成蟲對低溫有相當抵抗力,在零下五度經過二十天,才有10%的死亡,在零下十度經五天,有20—30%的死亡,在零下十六度時,經過10小時有96%的死亡。成蟲壽命很長,無食料時可以忍受飢餓10—12天,產卵於濕潤的土面上,或在近土的莖部上,咬一小孔,產卵其中,或產在地下細根上面。卵粒粒分散產。雌蟲一生可產卵200粒左右。卵發育的適宜溫度為20°C,濕度100%,如濕度在100%以下,就影響其孵化。卵期4—9天。幼蟲期11—16天。在土中化蛹。蛹期11—13天。而偽黃條跳蚜和小黃條跳蚜主要在秋季(八月下旬至九月上旬)發生最盛,為害嚴重期也在秋季。

(II) 習性: 成蟲善於跳躍,一遇驚擾即跳躍逃避,棲息的地位視溫度而異,多在葉陰,尤其在夏季烈日之下,均潛伏於葉陰處。陰天不活動。晴天以10—1時,以及4—5時最活動,在南方冬季成蟲多密集於着地的蘿蔔葉下,在1°C時耐始蟄伏,但遇溫暖的日子,仍可出來取食。

#### (5) 防治方法:

## (I) 施用藥劑：

(甲) 魚藤類：粉劑的有效濃度為含魚藤酮 0.2—2%，以 0.5% 為最通用，施用量每市畝菜苗地需 3—4 斤粉劑，較大的菜株，須增加到七斤，於幼苗出土之前或正在出土的時候，撒佈於苗床上，或在接近收穫時施用。在害蟲盛發的期間每隔 3—5 天，撒粉一次，須行數次才有保證。

如用液劑者適含有魚藤酮 0.025% 非常有效，普通用魚藤粉（4% 魚藤酮）一斤加中性肥皂二兩，水 160 斤，用量每畝菜地 150 斤左右。

(乙) 烟鹼類：把一份重的烟葉粉，勻拌一至三份重的風化石灰，（ $\text{CaCO}_3$ ）就可使用，最好在菜苗出土以前施用，等到菜苗出土後再按期施用幾次，效果很好。如用烟鹼精製品時有下列三種方式可用：① 硫酸烟鹼（40%）7.5 份，加入風化石灰 92.5 份，在拌粉器內充分拌和，做成 3% 的烟鹼粉劑，（蘇聯在南方用 5% 的烟鹼粉劑，在北方則用 5—7%，殺蟲效力高達 90—98%）效果很好，② 在 800 斤水裡溶化 4 斤洗濯肥皂，在施用前加入 1 斤硫酸烟鹼即成 800 倍的硫酸烟鹼水溶液，每畝用量 100—200 斤，效果較差。③ 如用商用 95% 烟鹼精製品，可加水 10,000 倍，立即施用。施用烟鹼類的藥劑，最好在溫暖的日子，溫度在  $21^{\circ}\text{C}$  以上，效果優良。

(丙) 波尔多砷酸鉛混合液：即硫酸銅，水化石灰，砷酸鉛，水的比例為 3 : 3 : 2 : 500，如果菜苗有害，水的比例可以增加為 600，每隔十天噴射一次，在幼苗移植時，可在液內浸一下，然後立即取出移植。

(丁) DDT 通常用的為 1—5% DDT 粉劑。在菜苗出土前後一、二天撒佈地面或菜苗上，每市畝 2—4 斤，DDT 殘効作用較長，用過一次之後，如須繼續施用，依收穫期的遲早，決

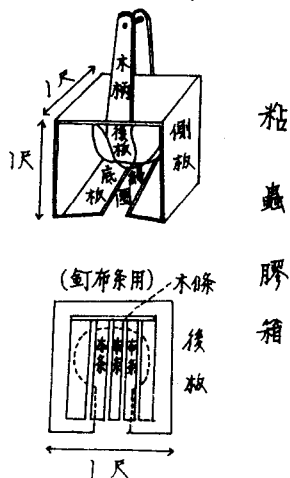
定是否再用DDT，如六、七月間，正當此蟲感發時期，供應市場的小白菜播種後一個月就可食用，這種情況下，DDT就不能連續施用，但可用魚藤類等藥劑來代替，如用DDT乳劑防治此蟲，乳劑含0.1%即有效果。

(戊)666：粉劑有效濃度須含Y体0.06—0.5%。666殘效時期較DDT為短，在收穫期2—3星期前不施用，用量和DDT相似，同時666氣味很大，施用在蔬菜上亦不合適。必要時，亦可使用。

(四)膠箱粘殺：在缺乏適當藥劑情況之下，我們可以利用成蟲愛驚跳躍的習性。做成一只可在菜行間移動的一立方尺大小的手提木箱，木箱的構造如圖，在放箱的裡面，塗上一層粘膠，木箱的頂板上掛着兩個繩圈，提箱經過菜株的時候，繩圈驚動菜葉，成蟲四處亂跳，觸及粘膠便粘住，為了增強粘蟲的機會。這塊頂板下方，或可另附一方可以活動的木板，施用的時候，可以根據菜株的高低，把這塊板的高度調節到靠近最高的菜葉之上，一般兩條底板粘蟲最多，太多的時候，可以連蟲帶膠地刮去，再敷上一層蟲膠。這種粘蟲箱，只適用於菜葉向上生長的菜株如白菜、芥菜等，對於葉子散長在地面而矮生的菜株如烏塌菜不很適用，當菜結實的時候，如遇此蟲加害菜莖，使用的結果很好。

粘膠的調製方法

松脂(松香) 2—2.5份(也有用3份)，植物油(蓖麻油很好，其他如茶油、桐油、豆油。



菜油也可以)一份。先將松脂倒入鍋裡、加熱熔化、然後加入植物油煮沸六分鐘、冷卻即可應用，粘度可以保持幾星期之久。

(Ⅲ)農業防治法：有下列各法可以減少此蟲的為害：

(甲)春季成蟲活動前除淨可以作成蟲食料的十字花科雜草。

(乙)稍為提早播種期。

(丙)盡可能在陰天進行移植。

(丁)及早舉行秋季深耕以減少落地種子的發芽(如芥菜)，並造成不利於越冬的條件。

38. 白菜葉蚜：屬鞘翅目、金花蟲科(*Chrysomelidae*)學名 *Cda phellus fourangi* Baly 別名：烏穀蟲或大猿葉蟲。俗名：豬婆黑、夢蟲、菜金花蟲、金牛兒(以上指成蟲金牛兒在北京一帶稱之)、彎腰肉蟲、肉棍兒(北京一帶稱之)。

(1)地理分佈及為害區域

白菜葉蚜的分佈，僅限於越南寮國、高棉和我國，國內從東北以至華南，凡栽培蔬菜的地方是它的為害區域，但以華南較為嚴重。

(2)寄主植物：本蟲專害十字花科蔬菜以及十字花科以外的甜菜。

以大芥菜、蘿蔔、包心白菜、雪裡蕪、高腳白菜、油菜等為主要寄主植物，甘藍和花椰菜很少受害。

(3)為害情況及經濟重要性：白菜葉蚜以成蟲和幼蟲食害蔬菜葉部。

初孵化幼蟲僅在葉上啃去一些葉肉、造成許多小斑，稍長大後即食成孔，或沿葉緣食成缺口。在大發生的時候，菜葉被食成網狀，只留下一些葉脈。

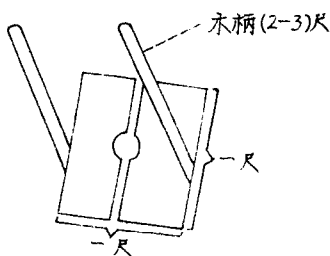
(4)生活經過及習性：本蟲在國內大多每年發生兩代。以成蟲在土中、磚石間、草叢內、枯葉下越冬，通常在次年三四月間出來為害，如其時無蔬菜葉時就為害一些十字花科的雜草，成蟲產

卵塊於菜根附近的土塊下，或土塊間，極少數在葉片上。一個卵塊約有卵二十粒左右。卵平均經三四日孵化，孵化後即爬到葉上取食。成蟲無飛翔能力，成蟲及幼蟲均有假死習性。一遇驚擾立即跌落入菜葉的葉柄間或土上。幼蟲共四齡，整個幼蟲期約二十餘日左右。因此五六月間就有第一代成蟲出現。幼蟲無熟後多在菜葉下，垃圾下，表土裡或隙縫內管室化蛹，蛹期約十餘日。第一代成蟲取食不久，因氣溫漸增高（約在 $26^{\circ}$ — $29^{\circ}\text{C}$ 左右）而陸續鑽入土中五寸多深以下，蛻伏夏眠，約經三月左右，至八九月之交，溫度漸次下降，成蟲又出而為害產卵發生第二代。第二代幼蟲期在華中最短21日，最長44日，平均26日，一雌平均可產卵200—500左右，多至700餘。成蟲壽命很長。平均有三個月左右（因第一代成蟲要經過二三個月的夏眠，第二代成蟲也要渡過幾個月的冬眠期）。第二代成蟲約出現於十月間。

此蟲猖獗時期多限於春秋兩季，而以秋天最厲害，華南可於冬季十一二月時遭受慘害。華北北京附近秋季蔬菜定植後，受第一代成蟲為害頗烈，其時（八月間）正值成蟲產卵盛期。

#### (5) 防治方法：

(1) 人工捕殺：利用本蟲的假死習性，以木盒、小簸箕等淺口容器承接於葉下，輕擊落葉上的成蟲和幼蟲入容器內，然後集殺之。容器內最好預先藏有稀泥漿或放一些水，水上加一層煤油，這樣在工作進行時，可以防止蟲子的逃亡，此外，還可以用二塊木板



(見上圖)夾在菜株之下，土面之上，木板上塗以一薄層粘膠(調製粘膠的方法是黃條跳蚱「膠箱粘殺」一節。搗動菜葉，使蟲墜於板上。這類方法只適用於菜柄較細長而容易達到目的的菜類。

此蟲發生不多或面積較小時，可用一木棒，塗上一些粘土或上面所說的粘膠，在菜葉上粘殺成蟲和幼蟲，利用木棒粘殺時，要儘可能不驚動其他葉上的蟲子，以免跌入菜心中或土面上。

## (II) 農業防治法

(甲)潛所誘殺法：成蟲越冬前，在菜地上多掘一些土坑，坑的直徑和深度約一尺餘，坑裡安放雜草或丟棄的菜葉等，誘集成蟲前來越冬。待成蟲已完全進入越冬階段時，就可清坑毀殺。

(乙)清潔田園：冬季或早春實行田園清潔燒毀雜草(特別注意十字花科的雜草)落葉，可以除去一部份越冬成蟲。

## (III) 藥劑防治：

(甲)砷素劑：粉劑可用砷酸鉛或砷酸鈣一份，加稀釋的粉1—3份(不宜用石灰)混合均勻，每畝用2—4市斤。液劑的適當濃度為三百分之一，每畝用藥液一百至二百斤。為了加強粘着力或殺菌關係，可用波尔多砷酸鉛混合液(見黃條跳蚱)。

(乙)魚藤類：粉劑需含魚藤酮0.5—0.6%每畝施用2—4斤，液劑濃度應含魚藤酮0.015—0.025%，另加少許中性肥皂(0.1%—0.5%)。如含4%魚藤酮的根粉要配成含魚藤酮0.025%時，可加水160斤、中性肥皂二三市兩。每畝用100—200斤。

(丙)雷公藤：粉劑為1(雷公藤)：9(稀釋劑)。液劑為1：150—200。唯農民所用的濃度遠較上面所用的為濃。



粉劑為 1:1—2 (多用木灰), 液劑為 1:10。

(丁)苦楝皮或磨成粉末, 直接撒佈, 或用根皮浸在水中暹四五天後取出, 洒在被害植物上。

(戊)DDT: 粉劑用 3%, 每畝用藥 2—4 斤, 液劑 (懸浮液) 的有效濃度為 0.05—0.1%, 每畝用 100—150 斤。

(己)六六六: (季閱白粉蝶)

### 39. 白菜小葉蚜: 屬鞘翅目, 金花蟲科 (Chrysomelidae)

學名: *Phaedon brassicae* Baly

別名: 猿葉蟲。

俗名: 成蟲名黑壳蟲、老母雞、藍黑金花蟲, 幼蟲名癩蟲。

(1)地理分佈及為害區域: 本蟲分佈於日本、朝鮮、越南、印度。

在國內的分佈相當廣泛。為害區域主要限於溫帶及更熱帶。華北一帶幾無此蟲的為害。

(2)寄主植物: 同白菜葉蚜。

(3)為害情況及經濟重要性: 同白菜葉蚜。

(4)生活經過: 此蟲在南方年生三代, 春季有二代, 秋季一代。各代各期在杭州的感發期如下:

| 代數 | 產卵期      | 幼蟲期       | 化蛹期      | 成蟲期       |
|----|----------|-----------|----------|-----------|
| 1  | 三月中旬—三月間 | 四月        | 四月下旬—五月間 | 五月下旬—六月間  |
| 2  | 五月下旬—六月間 | 六月間—七月間   | 七月上旬     | 七月上旬—七月中旬 |
| 3  | 九月下旬—十月間 | 十月下旬—十一月間 | 十一月中旬    | 十一月間—三月間  |

由此可見, 越冬成蟲最初出現於三四月間。卵都散產於葉部、莖部, 成蟲所作的小窠內以葉柄上最多, 葉脈上次之, 很少產於葉片上, 雌蟲一生產卵三百餘粒, 可多至千餘粒。成蟲無飛翔能力。幼蟲喜歡集食心葉, 晝夜活動, 幼蟲和成蟲均有假死習性。幼蟲脫皮三次, 共四齡。幼蟲期約二星期。成長後鑽入淺土 (以土面至三厘米處居多) 築室化蛹。蛹期平均約一週。成蟲壽命很長, 普遍為一個月到數月, 成蟲亦有夏眠現象。夏眠期的長短

隨氣溫等外界條件而有不同。冬眠通常在十一二月間開始，蟄伏於菜園附近的枯葉垃圾下、鬆土裡、雜草根叢間以及其他適當的蔽護處所。

此蟲比較喜歡溫暖潮濕的環境，因此為害區域均限於較南部地區。

(5) 防治方法：同白菜葉蚜。

#### 40. 白粉蝶：屬鱗翅目、粉蝶科 (*Pieridae*)

學名：*Pieris rapae* L.

別名：菜白蝶、粉白蝶

俗名：白蝴蝶（成蟲）、菜蟲、菜青蟲、青蟲、青菜蟲（幼蟲）。

(1) 地理分佈及為害區域：白菜蝶的分佈範圍很廣，差不多世界各地都有它的足跡以歐洲大陸和亞洲溫帶尤其普遍。因此國內雖然各處都有白粉蝶的為害，其中要以華東、中南和華北區的南部受害最嚴重。國內除這一種白粉蝶外，另有 *P. canidia*、*P. brassicae*，（這二種分佈於華南、華中）及斑粉蝶 (*Leucanthea daphnidice*)。它們的生活習性和防治方法都很近似，故不再介紹。

(2) 寄主植物：白粉蝶主要取食十字花科植物。栽培的十字花科蔬菜如白菜、甘藍、花椰菜、蕪菁、芥菜、蘿蔔等，野生的十字花科植物如胡椒草、桂竹香、糖萵菜等均可加害，其中以甘藍受害最烈，沒有十字花科蔬菜的時候也可取食其他如白花菜、木樨草、金蓮花、高藍、莧菜等植物。

(3) 為害情況及經濟重要性：白粉蝶以幼蟲期嚙食菜葉，早齡幼蟲在葉上食去葉肉剩下一薄層表皮，較大的幼蟲食葉成孔，或沿葉邊啃食成缺口或侵入甘藍的心球中，嚴重的時候，常把葉子吃成網狀，只留下葉柄和葉脈。

此蟲是蔬菜的首要害蟲之一。抗日戰爭以前，據王啟虞的

調查，杭州青菜類的被害百分率，重的在40%以上，平均18.6%。

此蟲侵害十字花科的菜園，通常在園邊開始，以後漸侵入園內深處。

(4)生活經過及大發生與環境的關係：此蟲以蛹越冬發生代數因地而異，很不整齊，普通在攝氏20度時，一代約需36日。華中平年七、八代，華北約三—四代。首尾二代因低溫而發育較慢，中間一、二代又因酷暑及寄生而多死亡，其時天敵也很多。其餘的幾代常可釀成大災，在杭州，以五、六、九、十、十一月所發生的幼蟲最危險。本蟲以在溫帶地區的為害最嚴重，在亞熱帶區，如台灣、廣西等省，為害的程度顯然較輕。成蟲最早出現於三、四、五月。晝出夜伏，常在天氣清朗的日子產卵，對於十字花科蔬菜有相當的「選擇性」最喜產卵於甘藍。卵都撒產在菜葉上，在青朗的天氣常可見到成蟲飛翔於菜園內，（成蟲在晴天8—9點鐘開始飛翔，至下午5—8點鐘停止活動），不斷停落菜葉上，待落一次，即產卵一粒，動作相當迅速。雌蝶一生的產卵數隨環境條件而有很大的出入，自二十餘粒至150粒不等。成蟲吸食花蜜，壽命約為2—5星期。

卵的地位以靠近葉邊處較多，一端黏着在葉上，較熱的季節大多在陰面，寒季則大多在陽面。少數產在葉柄部份。卵期2—11月。孵化率很高。

幼蟲期共五齡。第一齡多在葉陰啃食，殘留表皮，二齡以後散居陰陽兩面。後期幼蟲食葉量很大，每日可吃菜葉1.8厘克以上。幼蟲的活動受氣候的影響很大。炎熱的季節都在葉陰棲息，夜間進食。至第一次秋霜來臨時，活動和取食才逐漸減滅。當夏季缺乏蔬菜的時候，幼蟲可以遷害野生植物。整個幼蟲期約為11—40日。普通多為十餘日至二十餘日。

蛹都化於葉上。在菜園周圍為害的幼蟲常化蛹於附近的牆壁籬笆、枝葉上。最後一代的越冬蛹，更沒有固定的場所，大

多在牆脚、籬笆、屋簷、樹皮等向陽縫隙中或枯枝殘葉間越冬。除越冬蛹期可以長達四、五個月外，其他各代蛹期約自5—17天不等。

#### (5) 防治方法：

(I) 人工捕殺幼蟲及蛹。

(II) 冬季處理遺株落葉，厲行田園清潔以減少越冬蛹的數量。

#### (III) 藥劑防治：

(甲) 砷素劑、砷酸鉛或砷酸鈣用作粉劑時（較少應用）每份加稀釋粉（如滑石粉或草木灰）3—5份，并可加入少許豆油（使達百分之二）以增加藥效。施用量每畝以砷酸鉛一斤為度。用作液劑時藥劑每一份加水200—300份。每二百斤水內最好化入（特別在用於甘藍時）牛膠六七兩或面粉一斤以幫助藥液的濕潤和展佈每畝約需藥液100—150斤。在北方多為硬水，所以用液劑時最好先將水軟化。

(乙) 氟素劑：液劑用氟化鈉7—8克溶於1升水中，加入與藥劑等量的肥皂；粉劑可用氟矽酸鈉，或在其中加入適量的滑石粉（1:5）每畝約用藥（不算稀釋粉）二斤，氟素劑在收穫前30日內不宜應用。

(丙) 魚藤類：粉劑以含魚藤酮0.75%較合適。如根粉含有魚藤酮7.5%，那末，一份根粉應加入九份稀釋劑。液劑（水懸液約需含魚藤酮0.0125—0.025%，如含有魚藤酮5%的根粉即可用水稀釋200—400倍。為了濕潤展佈，水裡預先可以加入中性肥皂，配成0.2—0.4%的濃度，每畝使用100—200斤。

(丁) DDT：用1—5%的粉劑就有很好的效果，每畝噴撒2—5斤。施藥的時期普遍為兩星期，施用次數應根據具體情況而定。在幼蟲感發季節5%粉劑約須噴撒一二次。液劑的有效濃度為0.05—0.1%，如50%的可濕性DDT—

斤，應加水500—1000斤。每畝用量為100—150斤。

(戊)六六六：粉劑只要含0.5—0.6% $\gamma$ ，液劑應含 $\gamma$ 0.025%。

41. 小菜蛾：俗名小青蟲、菜蛾、甘藍小菜蛾、屬鱗翅目、菜蛾科 (*Plutellidae*)，學名為 *Plutella maculipennis* Cartis.

(1) 地理分佈及為害區域：全世界共有的害蟲，我國東北、華北、華東、中南、西南、西北各大行政區均有其分佈。在這地區主要為害十字花科的蔬菜。

(2) 寄主植物：主要是為害十字花科蔬菜，如甘藍、球莖甘藍、花椰菜、白菜、蘿卜、芥菜、生薑、洋葱頭、馬鈴薯、油菜、番茄等，而以甘藍最烈，也可加害野生的十字花科植物。據調查共有39種栽培和野生十字花科植物，偶而亦能加害蔥以及觀賞花卉如香雪球、紫羅蘭等。

(3) 為害情況及經濟重要性：以幼蟲期為害，幼蟲吃去葉肉留下一層表皮，稍大吃葉成孔。幼嫩甘藍受害較重，甘藍葉子老了之後，為害籽莢，小白菜受害也很利害。

此害蟲為十字花科植物最普通之害蟲，猖獗時期以4—6月為最多，在華北各地，五六月間為害頗烈，猖獗成災。頭年的夏季、天氣溫暖而乾燥，但并不亢旱，是促成猖獗的一大因素。每年代數較多的地區（至少有三代）才易於成災，最後一代的幼蟲，如在霜前化蛹，則產生大批成蟲越冬，而引起次年的猖獗，天敵多少也能影響其猖獗，蔬菜受害之後發育不良，捲心不大，甘藍子葉已老時，可以加害籽莢，這對留取純系用的種籽成為一大威脅。

(4) 生活範圍及習性：此蟲在 $10^{\circ}$ — $40^{\circ}$ C間，可以生育繁殖。

此蟲在華北每年發生2—3代，南方較多，在4代以上。以成蟲匿藏於田間遺物下越冬，也有以蛹或幼蟲期越冬，故其越冬情況，以氣候地域不同而異，主要的是溫度，北京以蛹越冬。

成蟲對溫度的適應範圍大，在零度中可以生存數月，平時

日伏夜出，日落後開始活動，取食花蜜，晚間產卵、卵粒多散產或三五成群，常在葉脈附近，一生通常可產300卵，壽命除越冬者持長之外，平常11—18天卵期3—11天，平均為6天。

初孵出之幼蟲，潛入葉肉內為害，約經1—5天，至後出而在葉外啃食菜葉；有時破壞心芽，幼蟲稍長，才吃葉成孔，遇驚擾，幼蟲激烈扭動甚至吐絲下垂。幼蟲共脫皮三次，幼蟲期12—27天。

就幼蟲結薄而稀的紡錘形繭化蛹化蛹的地位在葉陰或落地的枯葉上，蛹在零度中可以生存數月之久，故有些地方以蛹越冬。非越冬的蛹期4—18天，完成一代約需一月。

#### (5) 防治方法：

(I) 捕殺幼蟲及蛹。

(II) 清潔田園：蔬菜收割後，或在早春，蟲子活動前，剷除殘株，以消滅隱藏於遺株落葉下的越冬的蟲子（成蟲或蛹）。

(III) 藥劑：

(甲) 砷素劑：砷酸鉛、粉劑及液劑的配合量同白粉蝶。每隔7—11天施用一次，或在幼苗移植之前，可先在170倍砷酸鉛液或1000倍砷酸鈣液，浸漬幾分鐘，移植後殺蟲有效期可達2—3星期之久。

(乙) 魚藤類：粉劑時含魚藤酮0.33—0.5%，以滑石粉或粘土，石膏粉為稀釋劑，液劑時含魚藤酮量0.02—0.025%，加入濕潤劑如中性肥皂、牛膠（見白粉蝶）。

(丙) 菸鹼類：1:200—400的硫酸菸鹼液，加少許濕潤劑，每畝用100—200斤。

(丁) DDT：粉劑用1—3%，使用液劑時，凡水懸液含DDT 0.05—0.1% 效果優良，殘效期可達三星期之久。粉劑每畝地用量3—4斤，每隔10天撒佈一次。

(戊) 666：1%γ的666粉劑效果也很顯著而且殘效作用

時期也很長，約有3—4星期之久。

42. 菜蚜：又名蘿蔔蚜，吃心蟲、剗心蟲、屬鱗翅目、蚜蟲科  
(*P. gralidae*) 學名為 *Hellula umdalis* 下。

- (1) 地理分佈及為害區域：全世界共有的害蟲，國內分佈於江蘇、浙江、湖南、湖北、廣東、廣西、四川、雲南、台灣等省，在這些地區是蘿蔔最嚴重的害蟲。
- (2) 寄主植物：蘿蔔被害最烈，其次白菜，其他十字花科蔬菜都可受害。
- (3) 為害情況及經濟重要性：幼蟲用絲綫合心菜，食入心芽和莖髓，形成隧道，上面有絲綫掩蔽，往往深入表土。芽心受害以後，就停止生長，損失很大，幼蟲能將兩張接觸的菜葉用絲綫合，藏身其間，最後侵害菜心。菜苗自二葉至四葉期，受害最慘重，播種時期如逢其盛發期，常全部被害枯死，尤其是蘿蔔，可說是苗期的大敵。幼蟲常深入甘藍的球心，此蟲雖然春秋都有，但以秋季最為猖獗。以遲種的白菜和冬蘿蔔（八月中旬播種者）受害最烈。
- (4) 生活經過及習性：廣西柳州每年發生九代，以幼蟲吐絲綫合泥土枯葉，結成叢狀的絲囊在土中越冬。翌年春天就在土中化蛹，有時也可在土面落葉殘株間化蛹，蛹期在五至八月間是4—9天，在蔬菜生長期間，化蛹地位多在菜根附近的土裡。蛾子白天躲在菜葉的下面，夜間才出外活動，略有趨光性，一雌蛾能產卵80—330粒，平均200粒左右，夏季則較少，壽命只有數日，最長也只十一天，卵多產在葉上，而心葉特別多，也有偶然產成一小堆的，卵期普遍2—5天，心葉上的卵，孵化後沿着葉柄食入心髓，如果在離心葉較遠的葉上，新孵化的幼蟲，可以吐絲下垂，落入心葉，或蛀入葉肉組織食害，到三齡再出來侵害菜心，此外也有相當數目較大的幼蟲，躲在用絲綫合的兩葉間，為害菜苗的葉子，菜苗枯死后，可以在夜間吐絲

遷移為害，幼蟲期在五至八月間是9—16天，過冬的幼蟲期更長。

(5) 防治方法：此蟲因有吐絲掩護 和危害菜心兩種習性，往往使藥劑不能噴到，所以最好在卵期就按時噴藥保護，自幼苗出土後，每隔5—11天施藥一次，收效很好。

(I) 魚藤類：粉劑有效的濃度為含魚藤酮1%，如用液劑，以含魚藤酮0.02—0.025%為標準。

(II) DDT：1—5%的DDT粉劑，50%可濕性DDT加水200倍液。

(III) 華東農研所推荐的混合液劑：配合量，含有4%有效成份的魚藤粉一斤，中性皂二兩大錢，50%可濕性DDT粉六兩，水160斤，可用以防治菜螟，每畝用量100—200斤。

(IV) 延遲播種：據柳支英等在廣西柳州的試驗，十月二十日以後播種的蘿蔔，全部免於菜螟的為害。各地可以根據當地實際情況實行。

#### 43. 蘿蔔蚜：Rhopalosiphum pseudobrassicae L. 半翅目、同翅亞目、蚜蟲科 (Aphididae)

(1) 地理分佈和為害區域

(I) 國外分佈：日本、朝鮮、蒙古、爪哇、印度、菲州、南北美洲、歐洲。

(II) 國內分佈：北自東北，南至福建、台灣、廣東、廣西、河北、山東、浙江、江蘇等省，南北各地均有分佈。

(2) 寄主植物：白菜、蘿蔔、蕪菁、芹菜為主，其他尚有甘藍芸苔等十字花科植物。

(3) 為害情況及經濟重要性：和甘藍蚜的為害相似，均以若蟲和成蟲兩個時期用刺吸式口器插入植物組織內吮吸植物的汁液，取食的部位多在葉的陰面，不久葉邊就向下捲縮，葉色由綠變黃，於是生長受阻，植株矮小，甚至枯萎而死，除了害葉以外，還



能轉移到嫩莖和花梗上去為害，生長受害以後，形成奇形怪狀，以致妨碍菜類的結實，尤其在菜苗時期非常危險，此蟲在春秋二季特別猖獗，尤以秋季為甚。

1932年曾一度為害猖獗，1950年又曾大發生過一次，以京津兩地最重，該年菜蚜發生的面積僅就京郊而言，約有四萬多畝，被毀20%，搗計用藥4萬斤，所以蘿蔔蚜的問題成為蔬菜栽培的重要害蟲。

(4)生活經過及習性：此種蚜蟲與一般蚜蟲習性相似，冬期氣溫高的地方以胎生雌蟲越冬，寒冷地帶以卵越冬，華北大多屬於後者越冬卵約於3月至4月間孵化成為幹母，在冬寄主的新芽上寄生并繁殖直至六月中旬胎生有翅雌蟲遷移至夏寄主白菜蘿蔔上繁殖為害，春夏往之為害幼苗和留種用的十字花科蔬菜的嫩莖和花梗，早春或晚秋最為猖獗，自二葉時的幼苗至生長中期的蔬菜受害最慘，無翅芽在適宜情況下可活二個月，一生可胎生仔芽（若蟲）50—85頭，最多為123頭，若蟲期夏季4日左右。秋末降霜期則在上述之蔬菜上有兩性蚜出現，越冬卵產於採種用或土窖內貯藏之蔬菜上或田間之蔬菜二葉相疊間之葉柄上。關於華北蘿蔔蚜冬寄主的問題尚未十分明瞭，但1942年5月上旬在北京西郊留種的白菜上，其莖葉上即見此蟲蚜蟲繁殖，由此推測可能即在白菜上越冬，蔬菜收穫後其它十字花科野草上亦可作為越冬寄主。

此種蚜蟲和溫度的關係據研究平均溫度和生殖力成正相關，但和成蟲壽命和發育期則成負相關，所以此蟲的第一特異是喜歡低溫，根據研究晝夜平均溫度在11.7—13.9°C時，其壽命和胎生期比高溫時間為長。至於其生殖的適宜溫度是15—26°C左右，所以歐發期此蟲不猖獗的原因，固然那時候天敵繁殖量多，但溫度亦為主要因子。

其次是喜歡乾燥，如1950年京郊秋季大發生的氣候因子

即由於該年在七、八月以後天氣乾旱無雨，因此造成猖獗根據1950年京郊區防治經驗發現：白菜早播苗長的大為害輕，大青口白菜較小青口白菜受害輕。

(5) 防治方法：

(I) 早摘除被害葉，以免蔓延。

(II) 使用藥劑以濃度的1605，或0.02%的可濕性666粉懸浮液均有效力，其他藥劑見甘藍蚜。

44. 甘藍蚜 *Brevicoryne brassicae* L. 半翅目，同翅亞目，蚜蟲科 (Aphididae) 通稱菜蚜。

(1) 地理分佈及為害區域

(I) 國外分佈：日本、歐洲、南北美洲、澳洲、菲洲、爪哇、印度。

(II) 國內分佈：在國內分佈很廣，據已有記載為浙江、福建、河北、廣西、台灣等比實際上尚不止以上地域。

(2) 寄主植物：以甘藍、芸苔、花椰菜為主，其他尚有蕪菁、芥菜、白菜、蘿蔔、萵苣、生菜、蕪菁、菊、石龍芮等，大部屬於十字花科植物計12屬32種之多。

(3) 為害情況及經濟重要性：當甘藍等在春季生長時在葉柄花軸上為害，若蟲成蟲用刺吸式口器吸取汁液，該時葉部尚小，待發生多時特別在甘藍的心葉裡或其他側葉的陰面聚集為害。甚時該葉捲縮枯黃而死，此外尚能分泌脂質妨礙寄主的呼吸作用，苗作採種用的芸苔、其他梗莖果亦被為害，以致種子不充實。菜蚜也是植病的傳播者，尤其是癭病，杭州城郊大龍蔬菜1948—1949年菜瘟發生很厲害與菜蚜很有關係。

(4) 生活經過及習性：

甘藍蚜以卵越冬，但在溫暖的地方以及溫室和濕床等處也可以胎生雌蟲越冬，此與蚜蟲類一般習性相同，春季氣候暖和多時即開始繁殖，在春季以至秋季期間有翅胎生雌蟲常出現轉移

其所喜好的寄主上，胎生無翅雌蟲不斷繁殖，加害十字花科蔬菜，降霜以後，從十字花科蔬菜遷移他去，這時候轉移到那些寄主上去尚欠調查研究，但苗種的十字花科蔬菜及苗床上的蔬菜是它們的冬寄主之一。此時氣候寒冷即產生兩性蚜蟲交配後，產卵於葉柄或葉的主脈的凹痕內，甘藍蚜在溫帶北方（北緯42.3度）自春至秋可繁殖八、九代到21代，約自10月至11月開始產越冬卵，次年2—4月孵化，但在中國南方冬季可能繼續繁殖為害，通常一年裡繁殖最盛的時候是7—9月間、5—8月有翅蟲很多，夏季無翅胎生雌蟲可於6—13日間成長，秋末有性雌蟲只能產卵二、三個。

#### (5) 防治方法：

- (I) 666粉劑含有效成份0.5%。
- (II) 1605與蘿蔔蚜同。
- (III) 除蟲菊粉劑，以其它混合粉和除蟲菊各半混合。
- (IV) 烟鹼類：粉劑應含純烟鹼2—4%，每畝用2—4斤，液劑同棉蚜。
- (V) 魚藤類：粉劑應含魚藤酮0.5—1%；液劑應含魚藤酮0.01—0.05%。
- (VI) 肥皂水：約80倍液。
- (VII) 棉油皂：同棉蚜。

## II. 其他菜蟲

45. 瓜黃葉蚜（黃守瓜）：屬鞘翅目，金花蟲科（Chrysomelidae）。

學名為 Rhopidopalpa femoralis Motsch.

老鄉們稱之為瓜葉蟲、瓜守、黃螢、瓜螢。

#### (1) 地理分佈及為害區域

- (I) 國外分佈：日本、越南
- (II) 國內分佈：幾乎全國均有
- (III) 為害區域：華南華東最烈，華北次之，主要為害瓜類。

(2)寄主植物：成蟲為雜食性，最喜愛瓜類如西瓜、黃金瓜、胡瓜、東瓜、絲瓜、甜瓜等，此外柑桔、桃、李、梨、桑、蔬菜及豆類亦常被害。

(3)為害情況及經濟重要性：成蟲食葉片、花及瓜幼果成缺刻，幼蟲入土，咬食根部，使幼苗枯死，故此蟲以幼蟲的為害最危險。1934年浙江諸暨、永康、浦江、義烏等縣因此蟲為害損失23,396銀元，1949年東安縣立簡師農場所植西瓜盡被此蟲為害，全部西瓜死亡。1950年，湖南長沙東瓜根被幼蟲為害非常嚴重，瓜黃葉蚧是瓜類主要的害蟲。

(4)生活經過及習性：一般地區，每年發生一代，華南如廣東每年2—3代，以成蟲潛伏於向陽溫暖的雜草、瓦礫、土塊、枯枝、敗草中越冬。越冬成蟲於四月間，開始活動、食害幼苗，開花時食害瓜花，也能食害瓜幼果。雌雄交尾多在瓜葉之面上。夏季天熱時多在葉之反面，交尾後，約經1—2日開始產卵，每一雌蟲產卵數是140—150粒左右，卵是單獨的或群集的產在瓜根部的土中。成蟲壽命很長，活動期間約5—6個月之久，所以成蟲產卵的時期很長，卵期10—14天，初孵出的幼蟲，先吃掉卵殼，然後食害鬚根，再至主根，更能蛀食到根的髓部，瓜受害後，不能開花結實，甚至枯萎死亡。幼蟲期約36天，於七月間在土中化蛹，蛹期約2—3星期即羽化為成蟲。

(5)防治方法：

(I)噴射波尔多與磷酸鋅混合液（見黃條跳蚧）有拒蟲及毒殺作用。

(II)瓜苗根部撒布草木灰、除蟲菊粉、烟草粉、或鋪板紙於瓜苗根部的土表，均可防止成蟲在瓜苗根部產卵。

(III)成蟲發生時期一般所用的接觸劑和胃毒劑如磷酸鉛、DDT、魚藤類等粉劑或液劑均有效，施用的濃度和每畝用量與一般菜蟲相同，可參閱黃條跳蚧的藥劑防治方法。但666對瓜

苗易有葯害，使用時宜特別注意。

(四)貴重的瓜苗可由鐵紗罩保護，這只限於小面積的栽培。

#### 46. 二十八星瓢蟲，

屬鞘翅目，瓢蟲科 (Coccinellidae)

學名：*Epilachna niponica* L

別名：馬鈴薯瓢蟲

俗名：花媳婦（華北各地通稱），花姑娘、花木碗、花手巾、土壘蛋、並椽光兒、馬尾蟲、王八蓋子妞（懷來、保安、宣化、沙嶺子等地稱之），灰蛛（崇禮縣一帶稱之），窰蟲（雁化、渾縣一帶稱之）。

在華北區，具有二十八個黑點，符合“二十八星”名稱的瓢蟲不止一種，根據劉崇傑先生、按其鞘翅上黑狀形狀及其外生殖器構造的不同，並結合其主要寄主，檢定如下的兩個種和兩個亞種：

(1) 馬鈴薯瓢蟲 *Epilachna niponica* Lewis

特好馬鈴薯。

(2) 蔓陀蘿瓢蟲 *E. niponica* *Coalescens* Mader.

特好蔓陀蘿。

(3) 酸漿瓢蟲 *E. sparsa* *orientalis* Söliche 特好酸

漿草。

(4) 含子草瓢蟲 *E. operculata* Liu 特好含子草。

上述四種，它們的食性和生活史雖有不同，但防治法大致類似，這種我們所講的是馬鈴薯瓢蟲，它在華北區發生很多，為害最大，是馬鈴薯最大害蟲之一，其他數種在華北區發生很少，而偏嗜非栽培植物。

#### (1) 地理分佈及為害地區

國外分佈：日本、朝鮮、西伯利亞、澳洲等地。

國內分佈：全國均有，華北一帶較為普遍。

在冀北的宣化、涿鹿、懷來、赤城、蔚縣、萬全、崇禮、渾縣、鹿縣、廣靈、吳邱、山陰等縣及綏遠與其他地區大量栽種馬鈴薯者久為第一號害蟲。

(2)寄主植物：據文獻記載有七科二十三種，但據1950年本系在京郊的調查有四科十四種，並添加沙鑽子農場所調查的分述如下：

- (1)茄科：馬鈴薯、茄子、龍葵（野茄子）枸杞、蕃茄、曼陀羅、香椒、烟草。
- (2)葫蘆科：胡瓜、南瓜、甜瓜。
- (3)豆科：芸豆、大豆。
- (4)藜科：懸藜、甜菜。
- (5)木本科：玉蜀黍、（察哈爾）。
- (6)十字花科：白菜。

其中以馬鈴薯、茄子、枸杞、龍葵為其最所愛食的寄主。

(3)為害情況及經濟重要性：

馬鈴薯瓢蟲主要為害植物的葉片，亦有為害莖部的，孵化後的幼蟲開始比較集中地在原葉背面食害，到三或四齡時，分散到植株其他葉片上為害，此時食量很大，被害葉僅留表皮，呈有規則的細密絲紋，被害葉呈枯褐色，成蟲與幼蟲為害方法相同，每年在第二代發生前後是為害盛期，據農民稱，在暑天中午此蟲起飛可遮天蓋日，為害嚴重時，可使植株全部葉片被食，而致枯萎。

在1950年，在渾源、崇禮、涿鹿等縣為害最嚴重，平均減產不下20%，因此在渾源、崇禮、蔚縣等地農民減少了馬鈴薯的栽培而改種高粱等作物損失很大，但在1951年由於政府領導大力防除的結果，為害已較以前為輕。

(4)生活習性：此蟲以成蟲越冬，越冬處所隨環境而異，但首要條件，是避風向陽，根據京郊的調查，在發生處附近以石頭縫、

樹根下、牆基下、及土穴中越冬，其中以石頭縫中最多。根據沙嶺子農場的調查，在樹多的地方，大多數在樹底下，尤以小樹叢生、或雜草叢生的地方最多。在土中越冬者則喜砂質壤土或壤土中較多粘土中極少，並選擇向陽背風溫濕度適宜的地方，深入土下1—2寸。山地大部份在山崖縫和大石下越冬，但山地有樹的地方，也在大樹底下越冬，此外在板牆的縫隙裡，洩樹墩裡，大土坑場底下陽坡的砂質壤土中及高粱籬笆等處越冬，在發生較多的山區，越冬是非常集中的。

在原来的察哈爾省南部（現河北省西北部）每年發生二代，成蟲自九月下旬開始潛伏越冬，在來年五月下旬左右，開始從越冬處所出來，先飛在雜草上活動，繼而移徙尋找枸杞、龍葵（野茄子）和馬鈴薯等寄主。六月上旬移徙最盛，並在馬鈴薯、枸杞等植株葉背產卵，六月上旬至下旬為產卵盛期，產卵期很長，在一、二個月內間歇不斷的產卵，以致夏季發生極不整齊，蟲期也很混雜，每頭雌蟲產卵80—1021粒，平均396粒，卵期六天，六月下旬為孵化盛期，幼蟲期二十三天脫皮三次，六月下旬至七月上旬是幼蟲為害最盛的時期，七月中旬為化蛹盛期，蛹緊附在葉子背面或莖心，蛹期五天，七月下旬第一代成蟲大部羽化，八月上旬為第一代成蟲產卵盛期，每頭雌蟲平均產卵243粒，卵期五天，八月中旬為第二代幼蟲為害盛期，幼蟲期十五天左右。八月下旬為化蛹盛期，蛹期七天。第二代成蟲羽化盛期在九月上中旬，此時僅為害，有時進行交尾而不產卵，至九月下旬開始越冬。

在京郊越冬成蟲在三月底已開始活動，其第一寄主如野茄子和枸杞，四月下旬開始產卵，每雌蟲產卵30—500個，卵期六天，幼蟲有四齡，蛹化於葉背，亦有爬到牆隙間化蛹的，約於六月中旬羽化為第一代成蟲，成蟲壽命很長，趨光性極弱，一年兩代。

成蟲一遇驚擾即掉落在地的習性，在早晚時不活動，轉移或尋找食物的時候，即能飛翔，多在中午前後，在馬鈴薯葉上交尾卵產於葉背，每次產卵8—42粒緊集在一處，直立成塊，最多產卵次數達三十七次，孵化後的一齡幼蟲，有群居性，在葉子背為害咬成小班斑痕跡，以後漸分散，到三—四齡時食量漸大，四齡幼蟲食量最大，幼蟲老熟時食量逐漸減少，前蛹期則停食，越冬終了成蟲大多先為害野生的枸杞及苗床中的茄子、蕃茄等，漸及馬鈴薯，在馬鈴薯枯萎缺乏食料時，再移至南瓜、芸豆等寄主植物上為害。

#### (5) 防治方法

##### (I) 人工捕殺：

(甲) 捕捉越冬成蟲：成蟲在越冬的時候，不食不動是生活史中最脆弱的一環，在冬季及早春農閒時進行捕殺，防治效果最大，並且在越冬處所是比較集中的，祇有能檢查出越冬處所，澈底加以清除，減少其繁殖，防止其為害，這是貫澈「防重於治」的基本辦法。

(乙) 捕捉田間越冬終了成蟲並結合採卵：在六月上旬至下旬是此蟲移徙盛期，亦是產卵盛期，所以在此時期每隔3—4日進行一次捕捉成蟲和採卵，極為有效。假使錯過了這個時期，以後繁殖更多捕殺就增加了困難，所以因「治早」同時因為成蟲一遇驚擾即掉落，利用此習性，可用盆盛水，加些洋油，用手搖動植株，使成蟲掉在水裡死亡。卵塊在葉的背面，越冬成蟲產卵時，多在植株下部嫩小的葉片上，卵是鮮黃的顏色，數十粒成塊，將其採除埋掉或燒死，捕捉時間要在早晚蟲子不活動的時候，最好是上午十時以前，下午四時以後。

(丙) 捕捉幼蟲和蛹：六月下旬至七月上旬是幼蟲為害最劇烈的時候，巡視馬鈴薯葉片，如在葉背有線紋狀的食痕，就能



發現蛹和幼蟲趕快捕捉。

(四) 藥劑防治：

(甲) 砷酸鈣液劑：

配合量：用國產砷酸鈣一斤、黃豆麩六兩四錢、水八十斤。

(乙) 魚藤粉液劑：

配合量：魚藤粉一斤（含有效成份的魚藤酮4%），肥皂六兩三錢、水一百六十斤。每畝用藥200斤。

(丙) 魚藤粉劑：

配合量：魚藤粉一斤、塵土、磁土粉、草木灰7斤，每畝用4斤左右。

(丁) 柘柳根皮粉浸出液：

配合量：柘柳根皮末一斤、黃豆麩三兩二錢、水四十斤。

施用法：先將柘柳根皮粉用冷水浸二十四小時，濾去渣子，取少量浸出液拌黃豆麩調成糊狀，再倒入浸出液中，用棍棒攪勻即得。此藥對成蟲有強烈的胃毒作用和相當的忌避作用，收效可達80-90%。

47. 豌豆潛葉蠅 屬雙翅目，潛葉蠅科 (*Agromyzidae*)

學名：*Phytomyza atricornis macquart*

(1) 為害地區：杭州、南京、濟寧、成都、北京等地。

(2) 寄主植物：豌豆、油菜、蘿蔔、甘藍、白菜等。不下幾十種，以豌豆及油菜受害最重。

(3) 為害情況：幼蟲在葉表皮下或莢下潛食，被害豆葉與葉肉之被食顯示黃白色的彎曲隆道，一葉內常有數蟲為害，減退植株的光合作用，發生多時，葉多枯死，影响開花結實，產量減低。

(4) 生活經過：

此蟲發生代数以地域而異，約在5—10餘代之間，普通在27°C（發生季節中平均溫度）的地方，約二星期就可完成一代；在10°C的地方，約需五十天才能完成一代。

此蟲以蛹在寄主植物的枯葉內越冬，蛹早春羽化為成蟲，其時如有油菜，蘿蔔等蔬菜存在時，即可產卵於蔬菜上，如無栽培的寄主植物時（華北等較冷地區），則產卵於苦蕒菜，二月蘭等雜草上，繁殖一二代，再大量轉入豌豆等蔬菜上為害。

卵產于上下表皮間的葉肉內，卵期約3—11天，孵化後幼蟲即在葉肉內為害，造成彎曲細長的隧道，多則連成一片。老熟幼蟲在隧道末端化蛹，蛹期經了—20天羽化為成蟲。

一般在晚春或初夏發生很盛，在夏季多為寄生蜂所滅殺。

(5) 防治法：

(I) 雷威後期，每隔10日噴射烟草水（全棉蚜）或40%硫酸尼吉丁液800—1000倍液或含魚藤酮0.03%的魚藤粉懸浮液。

(II) 利用寄生蜂：豌豆潛葉蠅有幾種寄生於幼蟲及蛹中的寄生蜂。

據報告在福建有三種 *Pleurotyopis* 寄生蜂及一種黑卵蜂 (*Sclioniaoc*) 一種小蜂，一種小茧蜂 (*O. pius*) 寄生于幼蟲，三月以後，此蟲受寄生蜂的壓制而逐漸減少。

(III) 殺死成蟲防其產卵，在羽化時可用5% DDT粉噴撒在葉上。

(IV) 田園清潔。

## 六. 果樹害蟲

### I. 果樹害蟲的重要性：

果類產品歷來在我國出口貿易中佔重要地位，目前亦如此，然則由於病蟲為害，損失很大。據1934年統計，浙江因柑枳介壳蟲每年平均損失90多萬銀元，1912—1940年根據三省十一種害蟲的統計每年平均損失在500萬銀元左右。果樹由於害蟲為害，不僅在產量上蒙受損失；同時在出口貿易上影響亦很大。據日本植物檢查所1934年統計，我國蘋果受其燒毀和消毒處理者該年即達三千餘件，柑枳果實被燒毀達354件。後來各國以病蟲為藉口相繼禁止中國果類輸入，因而解放前國外市場除南洋群島狹小地區外，幾到處受攔拒。解放後人民政府對果樹生產大力扶持，目前蘋果和柑橘的出口，換取經濟建設的鋼材，價值很高，然而由於病蟲仍蒙受一定損失，如東北1953年出產的蘋果，食心蟲為害率很大，僅復縣地方國營第一果園的統計出口率僅58%，其他未能出口的蘋果主要原因係食心蟲為害之故。

### II. 果樹害蟲的類群：

我國果樹害蟲據統計柑枳達382種，梨220種，蘋果160種，桃158種。大部屬於鱗翅目、鞘翅目、半翅目以介殼蟲、蚜蟲粉蟲等最重要，其它尚有雙翅目、膜翅目、直翅目等，蜘蛛綱以紅蜘蛛和銹壁蝨最重要。

### III. 果樹害蟲為害的方式：

果樹害蟲為害的方式如以昆蟲的口器區別，則有咀嚼和刺吸之別，為害的結果不僅果樹衰敗，產量遭受損失，同時如介殼蟲、銹壁蝨等的為害，更使果味變質或果實不美。其中更由於如某些介殼蟲之分泌蜜露招至 *melicola* 屬真菌寄生，使果樹蒙受煤污病，影響光合作用，如紅腊介壳吹綿介壳蟲，以及近年華北的棗樹因角腊蟲寄生煤污病很重。

至於以果樹被害部位來說則有以下方式：

- ① 地下害蟲：如害果樹根部或幼苗種子者，如種蠅金龜子等。
- ② 鑽蛀樹幹使內部鑽空，風吹易於折斷者如天牛，在四川，華北為害均重。
- ③ 穿蛀於樹皮下：使樹液流動受阻，果樹類取，更由於造成傷口，易於腐爛病菌等侵入，如東北之蘋果透羽蛾和蘋果金蛀蚱。
- ④ 穿蛀新梢或嫩枝者，如東北、華北之梨莖蜂等。
- ⑤ 為害嫩芽花芽等，如梨果蠹螟。
- ⑥ 為害葉片者，有咀食者，有捲葉為害者，有使葉萎黃或造成蟲癭者。
- ⑦ 為害果實有穿蠹幼果者，如梨實蜂、梨象蚱、有穿蛀大果如柑枳實蠅和蘋果食心蟲等。除以上為害方式外尚有如大浮塵子之以產卵器鋸破樹皮等。所以果樹從種植以至成長，各個部位均有害蟲為害，並形成不同部位的害蟲類群。

#### IV. 果樹害蟲的防治法：

1. 農業防治方面：在果園的管理技術中結合防治害蟲也能收到很大效果，而且在果園的農業操作中，把病蟲害防治作為主要一環，結合於農業栽培技術中，這應該是根本的防治蟲害辦法。現在舉一些例子作為參考：

- ① 使果樹生長健全，這不僅是一個果樹工作者的目的，對於防治病蟲來說也是如此，因為果樹生長健全對病蟲抵抗力增強，如蘋果透翅蛾和蘋果金蛀蚱即喜歡寄生於發育不良或衰敗的果樹上。
- ② 剪枝：在果園的剪枝工作中，如結合防治蟲害，把一些受蟲寄生的枝條儘先剪去，則對於防治害蟲來說有很大好處，譬如梨莖蜂、蘋果金蛀蚱等。
- ③ 疏果：如食心蟲蛀在果實內為害，所以在疏果工作中應特別注意疏去這些果實。

- ④清潔田園：果園中清潔田園的工作在防治蟲害上是很重要的，例如果實生長季節處理落果。即能防治柑桔實蠅，梨實象蚜等害蟲。而清除雜草等工作能防不少越冬和發生在雜草上的害蟲。
- ⑤冬耕或春耕：譬如桃果小蠹蟲越冬於地下，冬耕或春耕得宜即能消滅其一部分。

## 2. 機械物理防治方面：

- ①套袋：當六月左右，果實用白報紙等材料作成果實二倍體積大的紙袋把果實套起來以防食心蟲等為害。這種套袋防治亦須考慮人工和其他條件。
- ②束草誘集：某些食心蟲九月中天氣寒冷時有從果實內爬出沿樹幹下降找尋越冬處所的習性，所以在八月下旬左右開始在樹幹上束草，在冬季即能誘集其越冬幼蟲。
- ③塗膠：樹幹上塗以膠質物可以防治春天沿樹幹爬上樹去的害蟲，如蘋果綿蚜。一般塗膠的材料是松香20克蓖麻油100克黃脂2克。但防治蘋果綿蟲，東北旅大地區，僅用鉛油蓖麻油各半調成。
- ④塗白塗劑：樹幹上塗白塗劑夏季可以防日燒病，冬季可以防寒，但對防止柑桔星天牛和透羽蛾產卵亦有效力。白塗劑的作法很多，一般用石灰7份、大豆粉1份、食鹽1份、硫酸鉛0.15份、水30份。
- ⑤刮樹皮：這主要是防治在樹幹軟皮下越冬的幼蟲，例如食心蟲、梨星毛蟲等。
- 以上五種防治法僅是一些例子。除此，可以根據害蟲的習性設計各種防治法。

## 3. 藥劑防治方面：

### ①果園中常用的藥劑和施用濃度：

(一)硫酸鉛或硫酸鈣200—250倍液。

(二)波爾多液：9—9—12, 9—9—3.5, 9—9—4。

(前二數字為兩，後一數字為斗，東北單位)

(三)石灰硫黃合劑，冬用5°波美，夏季用0.20—0.50波美。

(四)硫黃100倍。

(五)50%可濕性DDT，200—400倍液。

(六)6.5%河濕性六六六，120—200倍液。

(七)硫酸烟精(40%)500—1000倍液。

(八)烟草50—80倍。

(九)松脂合劑：松香1.5斤、洋鹼1斤、水5斤煮成，冬季稀釋8—10倍，夏季10—20倍。

②以上本劑施用時須加輔助劑0.1—0.5%。

③葯劑的綜合防治：

在果園中掌握了主要病害蟲的規律後，可以施行葯劑綜合防除，綜合防除的意義不僅可以節省人力物力，同時根據這些病害蟲的規律作出葯劑的定期撒佈和處方，對於一般果農推廣也是比較方便的，這就叫做葯劑撒佈曆，東北南部地區的葯劑週年撒佈曆如下：

| 次別  | 時期   | 處 方                  |
|-----|------|----------------------|
| 第一次 | 4月上旬 | 5°石灰硫黃合劑或二斗式波尔多液     |
| 第二次 | 冬一季  | 0.5°石灰硫黃合劑+砒酸鉛(或砒酸鈣) |
| 第三次 | 冬一季  | 0.5°石灰硫黃合劑+砒酸鉛+硫酰尼古丁 |
| 第四次 | 冬一季  | 四斗式波尔多液+砒酸鉛+五硫酰尼古丁   |
| 第五次 | 冬    | 全 上                  |
| 第六次 | 冬    | 0.5°石灰硫黃合劑+砒酸鉛       |
| 第七次 | 冬    | 三斗五式波尔多液+砒酸鉛         |

④薰蒸：將來果園大規模發展時，可以實行薰蒸，每1000立方市尺普適用NaCN(或KCN)1斤5兩，硫酸2斤10兩，水3斤15兩，冬季對介壳蟲薰蒸50—60分鐘，夏季對介壳蟲薰蒸25—30分鐘，蚜蟲10—15分鐘。果樹葯害抵抗力以柿、枇杷、葡萄最強；柑、枳、梅、蘋果次之；桃、李、梨、石榴最弱，落葉樹冬季薰蒸頗安全。

## I. 蘋果和梨的卷蟲：

48. 蘋果頂芽捲葉蟲（蘋果擬白捲葉蟲）：屬鱗翅目、小捲葉蛾科（*Eu smidae*），學名為 *Spilauata lechris* sp. *is meyrick*。

(1) 地理分佈及為害區域：此蟲在朝鮮、日本均有分佈，尤其在朝鮮分佈很廣，但為害程度則不及我國東北為重，東北遼東半島重要蘋果產區如熊岳、得利寺、瓦房店、大連、旅順等地及遼西的興城一帶均普遍遭受其害，河北的昌黎、定縣、山東的青島及山西等果樹區以及北京郊區果園均有發現，尤以管理欠佳的果園中為害更為嚴重。

(2) 寄主植物：蘋果、梨、和梨、洋梨、中國梨、山定子等。但主要為害蘋果，在梨品種中，以西洋梨受害較重，中國梨受害極輕。

(3) 為害方法：據觀察及調查所知此蟲的幼蟲絕大部份是為害頂枝嫩葉，常將三四葉片纏成葉苞，以口器啣到葉葉上的絨毛，吐絲作繭。圍居其中為害，有時一個幼蟲可將頂枝的葉片纏成一團，幼蟲不但食害嫩葉且食枝端嫩枝，因此阻止枝梢的發育，至夏季則多由傍再生新枝，同時其所捲的葉苞，至冬天亦不凋落，且因幼蟲在枝梢中越冬，故來春枝梢的萌發亦較正常者為晚。

(4) 生活經過及習性：在北京郊區每年二代，以3—5齡幼蟲蛀入枝梢內並作白色長筒形的繭，在其中越冬，間有蛀入枝端附近側芽內越冬，但為數甚少，更無在葉苞內越冬者，八月底幼蟲開始越冬，到九月初，幼蟲入枝端越冬者已達50%以上，到九月中旬則達90%以上，九月底全部幼蟲均入冬眠。每個越冬葉內的幼蟲一般是3—5個，最少一個，最多8個，平均4個，越冬幼蟲在來年四月十日左右開始活動。自十四日後多數幼蟲陸續結束冬眠，至四月底五月初所有越冬幼蟲均恢復活動，離

前越冬葉，侵至新萌的嫩葉為害，因被蛀入越冬的枝端頂芽萌發就較一般為晚，故重侵入頂芽附近新萌的側芽內為害，但有一部分幼蟲在頂芽新葉內為害。

在室內飼養結果，幼蟲於五月中，下旬化蛹。蛹期13—15—18天，但野外化蛹較早，生活史中冬蟲期交錯覆疊，極不整齊，有少數一年中能發生三代者。

據河北昌黎報告，每年發生三代，以中齡幼蟲越冬，來年四月下旬開始活動，五月下旬開始化蛹，成蟲第一次在六月中，下旬出現，第二次在七月中，下旬出現，第三次在八月上至下旬出現，至十月頃幼蟲開始越冬。

據東北報告，每年發生二代，以幼蟲在枝梢越冬，來年四月下旬當早生蘋果的花蕾漸露紅瓣時由越冬葉侵入嫩葉內，由五月下旬至六月下旬在葉中化蛹，六月中旬上半期至七月上旬第一次成蟲羽化，在七月中旬至八月上旬第一代幼蟲化蛹，七月中旬後半期至八月中旬第二代成蟲羽化，蛹期第一代為9日，第二代10—16日，幼蟲期第一代28—30餘日，第二代（越冬）有9個月之久。

#### (5) 防治方法：

(I) 剪除越冬的捲葉及枝梢：在果樹落葉後及翌春發芽前剪除幼蟲越冬的枝梢及捲葉燒燬之，收效顯著。

(II) 藥劑：在發芽期至開花前（四月中旬，下旬），及成蟲產卵期後，噴射磷酸鋁200倍液，或硫酸烟精800倍液，或0.2度波美石灰硫磺合劑，或50%可濕性DDT，200倍液，或6.5%可濕性666，200倍液，對此蟲均極有效。主要的是要掌握時期，在幼蟲捲葉之前消滅之。

#### 49. 蘋果褐捲葉蛾：屬鱗翅目、捲葉蛾科 (Tortricidae)

學名：*Panclemis heparana* Schiff.

(1) 地理分佈及為害區域：



國外：歐洲、日本。

國內：東北、華北。

在東北南部旅順、大連、熊岳、及遼西的興城、河北的昌黎及北京郊區的果園中均有發現，1950年昌黎蘋果曾受此蟲為害相當嚴重。

(2)寄主植物：主要為害蘋果，其次為梨、櫻桃、杏等。

(3)生活習性：每年發生2—3代，以幼蟲在粗枝、枯枝、樹皮的裂縫中越冬，在翌年四月中旬開始活動，四月下旬開始為害嫩葉，五月中旬捲葉為害，五月下旬開始化蛹，蛹期約十天左右，成蟲在六月上、中旬羽化，產卵在葉子反面，並成魚鱗狀的卵塊，上覆透明膠質物，每堆蛾可產數個卵塊，多者可產140粒以上，卵期約一週左右，孵化後的幼蟲群棲葉上被害葉除脈外將葉肉食成篩眼小孔，而剩下一層表皮，成長後則分散為葉脈外，吐絲捲葉在內食害，被害葉與果實接觸時，則食害果皮及果肉，但不深入果內，成長的幼蟲性甚活潑，遇驚則從葉苞內鑽出，並吐絲下垂，或垂於地，或隨風飄至他枝葉上為害，幼蟲6—7齡，蛹化在葉苞內，第二次成蟲在七月中下旬出現，第三次成蟲在八月下旬至九月中旬出現，第三次發生幼蟲由九月下旬開始鑽入樹皮縫內，以主幹以上的枝叉間為最多。

(4)防治方法：

(I)在三月發芽前，刮除枝幹老皮，尤其注意主枝皮縫及枝叉部皺皮的地方，殺死越冬幼蟲。

(II)摘除捲葉，但幼蟲極活潑，摘除捲葉時，應將捲葉枝梢收集在布袋中，以免幼蟲逃散。

(III)藥劑：參閱蘋果頂芽捲葉蟲。

50. 蘋果透翅蛾(蘋果小透羽)：蘋果透翅蛾屬鱗翅目透翅蛾科(Aegeriidae)學名為 Conotia lecta: Butler  
俗名旋皮蟲、串皮乾、串皮蟲等。

## (1) 地理分佈與為害區域：

(I) 國外分佈：日本。

(II) 國內分佈：華北區（河北）；東北區（遼西、遼東）；華東區（山東）。

(III) 為害區域：在上述各有果樹區、苹透翅蛾均為重要蘋果害蟲之一。

(2) 寄主植物：蘋果、梨、桃、杏、李、櫻桃等，尤以蘋果受害最重。

(3) 為害方法與經濟重要性：僅幼蟲期為害，在寄主枝幹皮層下蛀食，尤以主幹主枝上較多。幼蟲初期食害地位很淺，漸長則蛀入漸深，終達木質部。幼蟲隧道屈曲不規則，長度可達1.5—2市寸，直徑可達5—6公分左右。在河北昌黎以冬—春為害最烈。被害果樹、樹液循環受阻、枝葉萎黃，樹勢衰弱，甚至全樹枯死。

此蟲除其本身為害果樹外，且可促進蘋果腐爛病的發生，在東北、凡腐爛病流行的果區，此蟲亦多，因此蟲產卵於樹勢衰弱植株的枝幹表面傷口內或不平處、腐爛病的瘡病，造成透翅蛾的適宜產卵處所，而腐爛病菌之侵入，普遍須以樹皮傷口為孔道，此蟲之傷口，便利了腐爛病菌之侵入，因此透翅蛾與腐爛相為固成，互助為害。此蟲在華北及東北、尤其遼東，是蘋果最主要害蟲之一。

(4) 經過習性：蘋果透翅蛾在國內各分佈地區、每年均發生一代，以未成熟幼蟲在所寄生枝幹皮層下越冬。次年春暖、在河北昌黎、約在四月上旬，開始恢復活動為害，自此時起至六月上、中旬化蛹為止，為幼蟲為害重要時期，幼蟲為害程度較在越冬前為甚。幼蟲成熟後即在原寄生處化蛹，蛹期約10—15日。六月下旬為成蟲感發時期。成蟲白晝出外活動、取食花蜜，在蘋果或其他寄主枝幹尤其是主幹主枝上尋覓裂縫或傷口，產卵其

中，卵為散產，每處僅1—2粒。幼蟲孵化後，即在附近蛀入皮層下，取食皮層，形成盤旋彎曲的隧道，逐漸擴大深入，並從為害處下方排出黃褐色蟲糞，推集排糞孔外，凡糞堆溫潤新鮮之處，樹皮下必有活蟲。幼蟲約於十一月中旬進入越冬狀態。幼蟲期共達10個月以上。

(5)防治方法：

(I)塗刷白塗劑：阻止成蟲產卵。在六月上、中旬，於成蟲大量出現產卵以前，在樹幹及主枝表面塗刷白塗劑，塗刷時應特別注意病疤、傷口及裂縫，此法在河北昌黎曾經試用，效果良好。

(II)用0.5%的666粉、加泥土四倍、以水調成濃稠泥漿，塗刷於被害部表面，據遼西與城園藝試驗場試驗，有相當殺蟲效果。

(III)計殺幼蟲，應於秋季或至遲在越冬幼蟲恢復活動前進行。

51. 梨星毛蟲：俗名梨苞蟲，餃子蟲裹葉蟲，是屬鱗翅目，斑蛾科 (*Zyganidae*)，學名是 *Illeiferis pruni* Dyer.

(1)地理分佈及為害區域：

(I)國外分佈：日本、朝鮮。

(II)國內分佈：江蘇、浙江、山東、湖南、湖北、安徽、河南、河北、山西、陝西、綏遠，以及東北的遼東、遼西、旅順、大連。

(III)為害區域：梨是華北最重要的果產，尤其河北和山東兩省，分佈最廣，出產最多，最好的品種，如萊陽的慈梨、定縣的鴨梨、河間的白梨、青島的恩梨，都是最著名的。但是每年受星毛蟲的為害，都很嚴重。除了華北及山東的梨區受害外，我國主要的蘋果產區如東北的遼東、遼西、旅順、大連，河北省的昌黎，也受此蟲的為害很重。

(2)寄主植物：主要是為害梨，蘋果次之，其他如花紅、海棠、杏、

桃、李、櫻桃、枇杷等也能受害。

(3) 為害情況及其經濟重要性：以幼蟲期為害，越冬幼蟲，春暖開始活動先在花苞和葉芽上為害，花謝之後，幼蟲吐絹絲把新葉綴成餃子狀。幼蟲潛伏絹包中，食害葉肉，只剩下一層透明的表皮，老絹包被食盡之後，幼蟲再另找新葉重新結包，繼續為害。幼蟲由春至夏要串葉結包多次，損害葉數極多，受害嚴重的時候，全樹盡是絹包，沒有一片完整的葉子，促使果樹早期落葉，影響樹勢發育和花芽的形，成年不能開花結果，非但當年不能結果，就是以後一、二年也都不能結果，有的受害特別嚴重的樹，竟至連續七、八年不能結果的也有。河北省昌黎後兩山農民所經營的2037棵梨樹，往年因屢受星毛蟲為害的影響，頂多只能收梨21,300餘斤，1950年經過初步的防治了星毛蟲，1950年收了梨果138,100餘斤，超過了歷年的收成六倍以上。浙江、山東過去歷年受損害都在50—60%以上，如1934年浙江省的義烏、東陽、浦江三縣損失達16,780元，1936年山東省膠東一帶梨區損失5—6成，1949年河北省涿、良、苑三縣以及1950年石家莊、綏遠等地，受害均極嚴重。

(4) 生活經過與習性：星毛蟲每年發生一代，以二齡幼蟲在樹幹樹皮裂縫處越冬，至翌年春間四月上旬，果樹發芽時，從樹皮裂縫或潛伏處爬出，隱藏在芽外鱗片內，食害剛萌發的幼芽、花蕾，或半開的花。四月中旬花謝而嫩葉生出，幼蟲就轉移到嫩葉上，吐絲將葉緣捲起，綴成絹包，潛伏包內食害，但並不將葉吃穿，整個葉子的葉肉被吃完之後，葉子也呈枯乾，幼蟲即由包中鑽出，再轉移到新葉上繼續為害，幼蟲繼續不斷的綴葉結包為害，一直到五月中旬至五月下旬開始在絹包中化蛹。蛹期約十天，至六月上旬開始羽化為成蟲。羽化的成蟲經半天即行交尾，交尾時在葉上，此時不大活動，用手捕捉，極為容

易。支尾後雌蟲經一天多就開始產卵。卵多產在葉的背面，尤以老包附近葉上為多，卵集合在一起成不規則的卵塊，每塊卵數由四、五十粒至二百六、七十粒不等，也有分散的產在樹枝或樹幹上。成蟲產卵二，三天便死亡，卵期約7—10天，六月下旬卵全部孵化，初孵化的幼蟲聚集在葉片凹處，將葉子吃成許多小圓點，經過一天左右，然後分散，大部份鑽入附近繭包中隱藏為害，第二齡的幼蟲，為害葉片也極為嚴重。從七月上旬開始二齡幼蟲陸續鑽入樹幹老皮和裂縫中作繭準備越冬，到七月下旬，全部都潛伏休眠。

(5) 防治方法：星毛蟲為害的時期相當長從四月初開始到七月中旬大約一百天以上，但是主要的為害是兩個時期，就是四月初越冬幼蟲開始活動的時候起至老熟為止，第二個時期在六月下旬至七月上、中旬，就是當年初孵的幼蟲，所以要針對它生活經過與習性上的弱點來進行防治。

(I) 早春剷除梨樹老皮，將剷除的老皮，收集燒毀，接着噴射“波美”五度的石灰硫磺合劑一次。這樣還可以兼治其他的病蟲害。

(II) 梨樹開花前後，用50%可濕性DDT加水200倍噴射一次，可以基本消滅星毛蟲，並且還能兼治其他梨樹害蟲，如梨蚜、梨象鼻蟲等。但須注意葉片較軟薄的梨品種，如笨梨、黃梨、油梨、萊陽梨等，宜在開花前、新葉未開展時噴射。

(III) 在沒有使用葯械條件的地方，應採用下列防治步驟。

(甲) 早春剷樹皮：根據昌黎農場的試驗結果，剷樹皮能收到60%以上的效果，不過一定要掌握時期。一般地區，是在秋季落葉後，春季發芽前十一、十二月的時候，剷皮最好。因為這是農閒時期，可以精細剷除。但在山陰或沿海較冷地區，為了防寒，要在立春以後、蟄蟄以前剷完，再遲就收不到效果。

(乙)摘葉包：呈毛蟲在四、五月間是結包葉最盛時期，可以將葉包摘下消滅。摘除葉包，以早為宜，最遲要在五月初摘完，如果太晚，果樹要受到損失。

(丙)採卵塊：六月中旬產卵最盛，掌握時期發動採卵效果也很好。

52. 蘋果金蛀蟬(蘋果姬吉丁蟲)，蘋果金蛀蟬屬鞘翅目金蛀蟬科(吉丁蟲科 *Buprestidae*)。

學名為 *Agnilus mali mats.*

(1)地理分佈共為害區域：

(I)國外分佈：朝鮮、日本。

(II)國內分佈：華北區(河北)、東北區(遼西、遼東)。

(III)為害區域：蘋果金蛀蟬在華北及東北，為害蘋果均相當嚴重。

(2)寄主植物：蘋果、沙果、海棠、主要為害蘋果。

(3)為害方法與經濟重要性：成蟲幼蟲都為害，成蟲取食寄主葉片，成不規則的缺刻，但食量不大，影響較小，主要為害在幼蟲階段。幼蟲在枝條皮層下蝕害，一般在較小枝條上最多，主幹主枝上較少，被害處皮下、被蛀成不規則的隧道、表面呈黑褐色，外附分泌的樹脂呈琥珀色膠狀。由於此種蝕害，阻礙樹液循環，致樹勢衰弱，春季發芽延遲，冬季易受寒害，甚至皮層脫落，或整個枝條枯死。

在遼西興城八里堡有一果園，在1948—1950年三年中，因此蟲為害，毫無收穫。

(4)生活習性：此蟲在華北及東北，每年均發生一代，以未成熟幼蟲在其寄主枝條皮層下越冬。以遼西興城情形而論，據卞同鋒氏的研究，越冬幼蟲於四月中旬開始活動，擴大蛀蝕區域，至六月中旬或最遲的到七月上旬成熟，即在原處化蛹。蛹約經10日左右，即可羽化。成蟲於六月下旬開始出現，七月中、下旬為發時期，至九月上旬絕跡。成蟲性喜陽光，活動主要在日

光較強的時刻，在樹冠附近飛舞、早、晚夜間或陰天靜伏枝葉上、有顯著的假死性。成蟲喜在樹勢衰弱的植株上產卵，因此管理粗放的果園受害的機會更多，卵散產於枝條表面凹入之處，尤以向陽面為多。每處1—2粒，每一雌蟲一生可產60—70粒。成蟲壽命約一個月左右，卵期約二星期。幼蟲孵化後，即蛀入樹皮下，食害皮層，成不規則的彎曲隧道。有時鄰近之幼蟲所為害部份連成一塊，每一被害部份因此常不祇一個幼蟲，多的可達5頭。幼蟲蛀入皮下後，逐漸擴大為範圍，無出外過移習性，至十一月中旬在原處休眠過冬，幼蟲在皮下的深度及為害的面積，依蟲的發育程度及季節而不同，普通自孵化以迄開始越冬，被害部面積並不太大，深度亦僅2—3公厘，此為剷殺幼蟲的有利時期，大量為害在春季恢復活動後幼蟲成熟階段，不但為害面積大增，且深達木質部，最深可達皮下8公厘，故剷殺幼蟲，愈早愈好，至遲在越冬幼蟲恢復活動以前。幼蟲期很長，在10個以上。

#### (5) 防治方法：

- (I) 噴酒200倍磷酸鋁或磷酸鈣液，50%可濕性DDT 400倍液或6.5%γ可濕性666液，殺死成蟲，噴藥應於成蟲大量發生前進行效果很好。
- (II) 秋末於幼蟲為害處表面塗刷0.2%γ666石油溶液，或2% DDT石油溶液，塗單純石油殺蟲效力亦可達90%以上，此法效果很好，手續簡單，用藥無多，遠較剷治省工，且可不傷枝條，但須看蘋果品種的不全，先作少量試驗測候有無被害，然後大量應用。
- (III) 注意培肥管理，保持樹勢旺盛。
- (IV) 冬期修剪有蟲枝條，加以燒毀。
- (V) 利用成蟲假死性，可於清晨搖樹，震落成蟲，收集殺死。
- (VI) 剷殺幼蟲，最好在秋季進行，至遲應在越冬幼蟲恢復活動以

前。

53. 梨實象蚧：屬鞘翅目、象蚧科 (*Curculionidae*) 為害果實的象蚧，要有兩種

(I) 梨實象蚧：*Rhyuchites heras* Rael

俗名叫做梨狗子、桃象蟲、梨虎、釘蟲。

(II) 朝鮮梨實象蚧：*Rhyuchites korlanus* Kowu.

俗名叫做梨猴、梨象鼻蟲。

象蚧亞科 (*Attelabinae*) 共有兩族：① *Attelabini* 均為森林害蟲，② *Rhynchitini* 專為農作物害蟲。*Rhynchitini* 共分為四屬：*Rhynchites* 屬約有六種都是梨、蘋果、桃等果實的害蟲。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：上述兩種分佈於日本、朝鮮、歐美尚少發現。

(II) 國內分佈：梨實象蚧主要在江蘇、江西、山東、遼東、遼西等省。

(III) 為害區域：梨實象蚧在華東、中南、西南各地區為害桃果，而朝鮮梨實象蚧主要在東北、華北地區主要為害梨及蘋果。

(2) 寄主植物：梨、桃、蘋果等為主，其他如櫻桃、梅、李、杏、枇杷、檸檬、柑桔也常受害。

(3) 為害情況及經濟重要性：梨象蚧成蟲及幼蟲均能為害，梨實象蚧主要為害果實，成蟲咬食果實，或咬壞嫩芽、幼葉、果實受害，果形不規則、果面呈現斑塊，幼蟲在果實內食害，而造成嚴重落果現象。

梨實象蚧是華北、華東、東北等地區梨、桃、蘋果的大敵害，據昌黎果農談，每一堆蟲要為害六十到二百多個果實，在北上檢拾的落果、有30—40%裏有梨實象蚧的幼蟲。每棵樹上有幾個蟲子，就能影響產量。東北果樹栽培區域主要在遼東，遼西和熱河省的一部份。而產梨則遼西和熱河兩省最多，每年



由於朝鮮梨實象蟬的為害，遭到嚴重損失。

(4) 生活經過與習性：

(I) 梨實象蟬：一年發生一代，越冬的蟲期，因氣候而異，在較溫暖的地區以成蟲在土中越冬，較寒冷的地方以老熟幼蟲在土中越冬。前者發現期較早，據尤其個(1935)研究報告稱，江蘇省南通是以成蟲越冬，翌年四月當桃花初開的時候，出而活動，四月中旬交尾產卵於果實中，五月下旬開始孵化，為害果實，六月下旬入土，九月中、下旬始行化蛹，十月下旬羽化為成蟲。據吳遜三(1943)在青島、萊陽、烟台的調查，成蟲在六月上旬發現，以幼蟲在土中越冬。

(II) 朝鮮梨實象蟬：據范存仁(1952)在昌黎研究報告稱，大部份以幼蟲越冬，也有小部份是以成蟲越冬。成蟲在四月中旬，就有少數由土中出現，食害花蕾，四月下旬至五月上旬漸多，五月中旬(小滿前後)最盛。成蟲有假死性，一遇驚動，就縮足下墮，但在未接觸地面前就飛逃，因此很難捕捉。成蟲五月中旬開始產卵，產卵時先用口吻在果實上叮孔，然後產卵孔內，再用粘液封上，並咬傷果柄，以便被風吹落，被產卵的梨果，四、五天內就掉落。卵孵化後幼蟲即在果實內食害，經過廿餘天，即老熟入土，產卵期自五月中旬至六月上旬間最多，以後漸少。七月中旬幼蟲開始入土，早期入土的幼蟲，如氣候適合，當年就羽化為成蟲越冬，晚入土的幼蟲，即以幼蟲越冬第二年再化蛹羽化為成蟲，因此成蟲的出現，早的在四月中旬，晚的在五月中旬，極不整齊，因此在防治增加了困難。

(5) 防治方法：

(I) 清明穀雨間(四月上、中旬)，初出活動的成蟲，早晨八時前不甚活動，可用布幔鋪在樹下，震動枝幹，將振落下的蟲子拍殺。

(II)立夏小滿間(五月上、中旬)是成蟲為害幼果和產卵盛期，如能在五月初噴射一次50%可濕性DDT(加水200倍)經過半月再噴一次，可收到很好的效果，並能兼治其他果樹害蟲。

(III)檢拾落果：五月下旬以後，普遍檢拾落果，加以適當的處理如煮熟或燒燬，消滅果實中幼蟲。

(IV)實行冬耕：自晚秋到封地以前，深耕園地，使幼蟲翻到上面而死亡。

#### 54. 東方金龜螂：

東方金龜螂為鞘翅目金龜螂科(Scarabaeidae)，

學名為 *Serica orientalis* Matsch.

##### (1)地理分佈共為害區域：

(I)國外分佈：蒙古、蘇聯、(西伯利亞)、朝鮮、日本、北美。

(II)國內分佈：華北區(河北、山西、綏遠)，東北區、華東區(山東、江蘇、浙江、台灣)，中南區(河南)，西北區(寧夏)。

(III)為害區域：東方金龜螂在國內上述地區，均有為害，但在河北、山西北部、綏遠、河南及山東省北部為害特別嚴重，是豆類的極重要害蟲。在河北省北部(原屬察哈爾省部份)，並大量為害向日葵及玉米。

(2)寄主植物：豆類、麥類、向日葵、玉米、甘藷、甜菜、蕪菁、苜蓿、瓜類、蘋果、梨、柳、榆、槐、桑及其他多種樹木。

(3)為害方式與經濟重要性：為害方式大体與朝鮮金龜螂同，但主要為害在成蟲時期，大量發生的時候，常將豆類或其他作物或樹葉吃光。1952年，察哈爾省發動群眾80萬人捕捉此種成蟲72萬斤，寧夏臨原縣動員一萬八千餘人，在12天內捕蟲58.5公石，保證了作物的豐收。幼蟲生活土中，為害植物根部，但因此種金龜螂產卵地點分散，草地樹下土中，均為其產卵處。

所，其幼蟲並非如朝鮮黑金龜蚱的集中於莊稼地中，因此，蜻蟴的為害居於次要的地位。

(4) 經過習性：東方金龜蚱在華北每年發生一代，以成蟲或幼蟲在土中越冬，但以成蟲越冬者為多，生活史極不整齊，越冬成蟲在春季開始活動時期，因地區的不同而異，一般言之，在華北的金龜蚱類中是出現最早的一種，自四月開始，陸續出現，五月為發生盛期，全年為害期在4—6月間。成蟲晝伏土中，下午四至五時，開始出土活動，在作物或樹木上取食，並進行交尾。至8—9時左右，即相繼入樹下、草地或大田田邊的土中潛伏，潛伏地點以較乾燥，溫暖之處為多，陰濕黏土中，很少發現，成蟲有假死性，並有強烈的趨光性。卵產於土中約三寸深之處，每堆十餘粒至三十餘粒。卵期約7—13日。每雌產卵數少則60—70粒左右，多則超過100粒，分數次產出，產卵期間很長，因成蟲出現時期早晚不同，產卵先後相隔較久，生活史極不整齊。幼蟲大多在8—9月成熟，在土中管土室化蛹，蛹約經10—14日左右即可羽化，但羽化的成蟲當年不出土，即在土中越冬。幼蟲發育較慢者，當年不能化蛹，秋後潛入深土中越冬。

(5) 防治方法：東方金龜蚱的生活習性及為害方式與朝鮮黑金龜蚱頗有不同，防治方法也不能完全一樣，由於前者的幼蟲棲息地位分散，並非完全集中莊稼地中，因此，防治重點應在成蟲時期。

(I) 噴酒200倍磷酸鉛液，以免作物受害。

(II) 噴酒300倍6.5%γ可濕性666液。

(III) 人工捕殺成蟲

(甲) 搖樹震落。

(乙) 樹枝誘殺。此蟲喜食幼嫩榆樹及柳樹，於捕蟲前1—2小時將樹枝採好，截成2—3尺長短，每離5—10尺置放豆

田的四周，中間稀疏散放(用畢取田噴水濕潤，明日續用)，捕蟲人手持報紙巡視田間，害蟲集中後，將紙平放地上，輕攀枝條用手震動，蟲即落於紙上，隨即將紙折起，將蟲倒入盛蟲器中，此法可省人工，且免豆苗受害。

(丙)扒土搜殺，如遇大風，此蟲潛伏田邊、首蓿或豆苗附近鬆土中1—2寸深處，可用手扒土搜捕。

(四)灯火誘殺。

(五)蓖麻誘殺。

55. 梨實蜂：屬膜翅目、葉蜂科 (*Tenthrinclidae*) 學名為 *Halocampa pyricola* Rakuer, 老鄉們稱之為花鑽子、白鑽眼、黑蜂蟲等。是我國梨果重要害蟲之一。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本，

(II) 國內分佈：山東、河北、遼西、陝西 等省。

(III) 為害區域：我國產梨區域如山東的青島、萊陽、河北的北京、昌黎、遼西省的北鎮、義縣、梨受害極為嚴重。

(2) 寄主植物：梨，其次李的花和幼果亦有被害。

(3) 為害情況及其經濟重要性：梨實蜂幼蟲蛀食梨的花蕾和幼果，成蟲產卵於花托上，孵化的幼蟲先為害花萼，花謝之後，轉移到幼果上為害，被害的花果，乾乾脫落，往往使一樹好花，結不上多少果子。1948年在河北發生猖獗，為害極烈，1950年，遼西有產梨地區曾普遍發生，北鎮、義縣等地的梨產量損失達70%以上，1943年青島、萊陽梨的產量損失達30%以上，洋梨受害較輕，尤以著名品種鬼梨、仕梨受害最重，至於凹凹梨、秋白梨稍輕。河北省一般以梨的早花品種如鴨梨、慈梨受害為重。

(4) 生活經過及習性：梨實蜂一年發生一代，以老熟幼蟲在地中結繭越冬，翌春四月化蛹，成蟲於四月中、下旬出現，早晚因天冷成蟲靜止枝葉間，中午及午後二、三點鐘，為其最活躍時候，飛翔

花簇間吸食花蜜。產卵於花托上，產卵時先將花托用產卵管刺孔，再產卵於孔中，上覆粘質物，乾燥後呈細斑痕，每一雌蟲能產卵50—70粒。幼蟲在四月下旬孵化，即在幼果內食害，每果幼蟲能轉移為害花果3—6枚，被害幼果、極易脫落，五月中旬開始入土至五月下旬全部幼蟲均入休眠。為害期較短只廿天左右，幼蟲入土後休眠越冬時期極長約十一個月之久。

此蟲在遼西經1951和1952二年防治和研究獲得很大成績茲介紹其研究初步結論如下：

- (I) 成蟲的發生期與雨水的關係：據北鎮調查成蟲發生期均在四月下旬至五月上旬，1951年是4月25日至5月3日，1952年是4月20日至5月3日為期都不及半個月，特別是在下雨後一星期內成蟲羽化更多幾達最高峯，足見雨水與成蟲羽化有很大關係。因而在四月下旬尤在雨後特注意採取防治措施。
- (II) 在北鎮杏和櫻桃株種於梨園此二種先於梨樹開花，梨實蜂成蟲先在杏、櫻桃花上取食，但並不產卵，待梨樹開花後再轉移於梨樹上。
- (III) 成蟲在早晚或陰雨天氣溫低時常靜止於花心中或花萼下，日中溫暖時則非常活躍。成蟲有假死習性，每遇驚擾如氣溫低時即縮足下墜於地面，氣溫高時則中途飛逸而去。
- (IV) 5月7日以前幼蟲已大部孵化，此後開始轉移直至16日為轉移為害的最高峯，19日後開始落地至23日則全部幼蟲均落地鑽土。

#### (5) 防治法：

- (I) 人工防治：遼西自1951年開始連續二年發動人工防治，據不完全統計，北鎮1951年摘殺成蟲36萬多個，摘除被害幼果32875斤，1952年摘殺成蟲91萬多個，摘除被害幼果二萬七千餘斤，由此人工防治結果1951年平均被害31% 1952年降至18%。人工防治法包括二方面：

(a) 摘殺成蟲：在先於梨樹開花之杏和櫻桃等果樹花和葉芽上注意觀察其發生，清早搖振樹下張布單將掉落下來的成蟲集中

消滅。梨樹開花後則注意同法捕殺梨花上成蟲。

- (I) 摘除被害花與被害果：因梨實蜂成蟲產卵於花托上，孵化的幼蟲鑽食幼果並能轉移他果為害故摘除被害花與被害果亦有意義。
- (II) 藥劑防治：在成蟲期可用可濕性 6.5%  $\gamma$  666 或可濕性 5% DDT 300—400 倍液在梨花含苞未放時噴射一次後，再根據情況撒佈第二次。幼蟲落地階段即以 5 月 16 日開始在地面撒佈 0.65%  $\gamma$  666 粉劑於地面毒殺落地幼蟲。
- (III) 春秋翻地：春季化凍後立刻耕地一次，或秋季清掃果園後耕一次，深度 3 寸以上，使幼蟲暴露凍死，此法並可兼治梨象蚜與舟形毛蟲並有積水保墒作用。
- (IV) 收拾落果：過去以為幼蟲隨果掉落，數日後才入土，近據遼西二年實際觀察似屬謬誤，但收拾落果為果園清潔之重要處理，何況對梨象蚜幼蟲仍屬有效防治法。

56. 梨莖蜂：屬膜翅目、莖蜂科 (Cephicidae)，原產於東方，1925 年日人 H. Ohmota 與 S. Muramatsu 氏在朝鮮記述，學名為 *Janus piri Ohmota et Muramatsu*。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：朝鮮。

(II) 國內分佈：河北、浙江、四川、湖南、陝西等。

(III) 為害區域：河北省北京、四川省成都、湖南省臨湘、邵陽、陝西等地為害梨樹枝梢。

(2) 寄主植物：主要為梨樹，其次蘋果，海棠也有被害。

(3) 為害情況及經濟重要性：梨莖蜂幼蟲為害梨樹嫩枝及新梢，早春梨樹新梢生長之際，雌蟲產卵於嫩枝、產卵之後，雌蟲在枝條前端離產卵處約 1—3 公分咬成環狀傷口，二、三天之後，環狀傷害的前端立即枯萎折斷，影響枝條生長發育及開花結實，幼蟲孵化後，由產卵處向下鑽食，可至新梢基部，通常一個枝條只有一個幼蟲。此蟲於成都附近果園中甚為猖獗，梨及蘋果、幼樹新芽

多被摧折，甚者全樹正半抽出的新梢，悉為折斷，1940及1941年間成都附近梨園被害的嫩梢，平均在50%以上，梨樹雖仍能繼續自側芽抽出新梢，但果實初期發育所受影響極大，樹形轉矮，枝條變弱，且幼蟲能蛀食母莖，影響次年開花結果。1947年李鳳孫報告稱：湖南臨湘幼小梨樹（1—10年生者）幾乎全部被害，1948年北京附近果園，梨被害達42%，據陝西報告一株盛果期梨樹只要有10個雌蟲產卵即能破壞其正常發育。

(4)生活經過及習性：梨莖蜂一年發生一代，以幼蟲在被害的枝條中越冬。以北京的情況言，成蟲四月中旬出現至四月下旬最多，雌蟲產卵時先選擇適當處所，以產卵管在枝梢上鋸一開口，產卵一粒，產卵後立刻將枝梢前端咬成環狀傷口。一雌產產卵數平均26粒，成蟲活動時間以午前十一時至午後三時最為活躍，壽命約十天左右，卵期通常為5—9天開始孵化，幼蟲共八齡，幼蟲自五月上旬至七月下旬繼續在枝條內向下蛀食，七月下旬後幼蟲多由當年新枝蛀食到去年的二年生枝條內。至十月幼蟲老熟在枝條內管齧越冬，至翌年三月下旬開始化蛹，四月中旬羽化為成蟲。

#### (5)防治法：

(I)捕殺成蟲：梨莖蜂成蟲喜歡群居，同時棲息有一天窗位，即完全靜止於樹冠下部新梢的葉背面，故於早晚或低溫潮濕活動力差時進行人工捕捉，早春梨樹新芽開始伸長時即須注意捕捉。

(II)於五月中旬剪除被害嫩枝，如在6月後剪除則幼蟲已轉入二年生枝條隨即防治即感困難，故冬季剪被害枝不如春季剪枝為宜。

(III)藥劑防治：在四月中旬至下旬掌握成蟲出現期，在產卵前噴射200倍50%可濕性DDT或6.5%0166液劑一次，如同時有梨蚜發生，則用DDT時須加入烟草水。

57. 蘋果綿蚜：俗名綿蟲或綿蚜蟲，屬半翅目、同翅目、蚜蟲科 (Aphidicidae) 學名為 Erasosoma lanigera Hausman.

## (1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：全世界共有，此蟲原產於美國，1787年曾於英國倫敦附近發現，1801年即大量侵入歐洲大陸，1810年蔓延至法國各省，嗣後擴充至意大利，1870年傳至瑞士等國，據日本福羽氏的記載，明治五年此蟲由美國的蘋果苗輸入到日本，六七年以後乃蔓延至各蘋果區域，從日本傳至朝鮮，大正15年，此蟲在朝鮮黃海道的海州也發現，並有向北蔓延趨勢，昭和五年（1930年）曾在大連第一次大發生。

(II) 國內分佈：山東省烟台、青島、東北蘋果栽培地帶只是旅順、大連有發現。

(III) 為害區域：山東省烟台、青島、東北的旅順、大連，是蘋果栽培的大敵害，而且有逐漸擴展蔓延的趨勢。

(2) 寄主植物：主要是蘋果，其次梨、三葉海棠、榆樹、山楂、木瓜也有記載。

(3) 為害情況及經濟重要性：成蟲及若蟲多在新梢葉腋、短果枝端之葉群中，或前年加害而起之腫起部群棲蕃殖，又能在地表下之樹根或露出之根部寄生為害，此蟲群棲為害，被害部份腫起而成豆粒大之蟲瘻，多在新梢芽腋、最易發現，為害重時蟲體分泌白色綿絮狀物質，于枝梢面，使樹勢衰弱，不能結實，其中以蘋果受害最重，蘋果中如祝、紅玉、國光、鳳凰卵、紅紋、青玉、緋之夜等品種受害最烈，但倭錦、翠玉、白龍、紅魁、青魁、花嫁、黃金丸、初笑等品種受害較輕，若個袖

(*northern spy*) 為免疫品種。蘋果綿蚜，係1929年由日本運來苗木時傳到旅順大連，以後逐漸擴張，1950年在旅大地區果園中極為普遍，據1951年調查有逐漸由旅大向北蔓延趨勢，1952年曾將旅大地區蘋果苗木實行禁運，防止蔓延，1952年山東蘋果受害頗重，幼年果樹一經寄生，無不死亡。



(4) 生活經過及習性：此蟲生活經過因地域不同而異，在北美原產地係產卵在榆樹上越冬。翌年春向飛至蘋果樹上為害，但在歐洲各國常在蘋果樹上寄生為害及越冬，無遷換寄主的現象，在日本與朝鮮與歐洲各國相同，在中國的情況根據1952年旅大農林局報告，此蟲也沒有遷換寄主現象，冬季一般以若蟲在蘋果及山定子根部越冬。每年五月開始活動。在根部越冬的若蟲由下而上逐漸蔓延為害果樹，六月時大樹幹發生最多，七月時小枝及果實蒂部發生最多，受傷部份腫脹成瘤狀。自四月下旬開始，均以無性孤雌胎生繁殖。六月到九月為繁殖盛期，每年發生十代左右，我國對此蟲生活史的研究很少，現在以日人丸田助繼氏(1929)在朝鮮研究的結果，簡略介紹如下，以作參攷。

- (I) 越冬：全部以若蟲期在蘋果樹根越冬，越冬若蟲對低溫抵抗力很強，最低可到零下 $25^{\circ}\text{C}$ ，亦能安然渡過。
- (II) 無翅胎生雌蚜：若蟲脫皮大多是四次，若蟲期間長短依氣溫高低而異，夏季10天左右，秋季14天左右，越冬的若蟲，脫兩次後，進入休眠，翌春再脫皮成長，所以越冬若蟲期很長。夏季無翅胎生雌蚜產仔期間一般是20天左右，高溫時期每日連續產仔，晚秋產仔期間顯著延長，數目也少而且是間歇的，雌蚜一生最多能169頭，每天最多能12頭，夏季繁殖盛期六月下旬至七月上，中旬平均產7—8頭。雌蚜壽命長短依個體、天氣、溫濕度及其他條件而異，以溫度為最重要，一般高溫時壽命短，低溫時略長。夏季通常為一個月，九月以後為50天左右。
- (III) 夏季有翅胎生雌蚜：與普通無翅胎生雌蚜所產生的後代相同，全為有翅的雌蟲，不產有性蟲，若蟲也是脫皮四次，夏季有翅雌蚜是極少數。

(X)秋季有翅胎生雌蚜：自九月中旬至十月上旬有大量有翅胎生雌蚜發生，發生的多少與蟲口密度及樹勢旺感共有關係，一般蟲口密度小樹勢旺感，有翅蟲發生少，反之則多。仍以無性孤雌胎生方法繁殖。

(X)有性蟲：有翅胎生雌蟲的次代，分為雌雄兩性蚜蟲，這種有性蚜蟲、口器退化，體色深，不取食，交尾產卵後即死亡，所以這一代僅產卵越冬，在美國本代蟲產卵於榆樹皮裂縫中越冬。在朝鮮在何處，生活不詳，但在野外蘋果樹上曾發現有性蟲及越冬卵。

(X)每年發生代数：7—14代。

(5)防治法：

(I)夏季噴射1000倍40%的硫酸烟鹼液2—3次。

(II)實行檢疫制度，防止蔓延，或苗木運輸應施用氰酸氣薰蒸處理，因為接穗的一、二年生小枝或果箱果架施行檢驗及處理以免傳帶蔓延。

(III)免疫性的砧木：用國葉海棠為砧木，對此蟲可以免疫，但是耐寒力，產量、樹齡與果實大小都不及以山定子為砧木的好，所以必須結合具體條件來採用。

(IV)引種及培養寄生蜂：蘇聯在1926年從意大利引入此蟲寄生蜂 *Apheclinus mali* Falckmann，在外高加索、克里米亞、南烏克蘭的蘋果園中，基本消滅了綿蟲，到1934年蘇聯全國已解決這個害的問題。蘇聯先進的經驗已經給我們指出了防治這個害蟲的辦法，這是我們今後努力的方向。

(V)秋季實行果園清潔將落葉、落果，摘下紙袋等掃除燒燬。

(VI)綿蟲多在老樹根際越冬，春季四月間掘破管樹根四週，挖一尺深左右將綿蟲筒取出，集中燒燬；並塗賴母油（蓖麻子油一斤、鉛油一斤）於樹幹上，防止過冬蟲上樹為害。

## 58. 梨果蠹螟 (梨大食心蟲)

*Nephoterya pirivorella mats*

鱗翅目 螟蛾科 (Pyralidae)

別名：梨實螟，梨斑螟蛾，梨果蠹。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本、朝鮮。

(II) 國內分佈：遼東、遼西、河北(北京、昌黎)山東、山西。

在河北為害梨甚烈。

(2) 寄主植物：梨、桃、蘋果，以梨為主要寄主。

(3) 為害情況及經濟重要性：在春季時初齡幼蟲蠶入花芽，果實長至姆指大時又蛀入梨果內，使果實萎縮脫落。

為害幼芽，嫩梢及花簇基部，以月中下旬至五月上旬為烈，鑽食幼果以五月中下旬最厲害，第二代幼蟲又能蠶食大果，時在七、八月左右。

(4) 生活經過及習性：一年發生二代，以幼蟲在花芽內越冬。根據昌黎情況，於四月中下旬越冬幼蟲開始活動，中旬在初開的芽內為害，下旬在花簇新梢基部鑽食，以後食入果梗基部以致使花枯死，五月上中旬多為害嫩梢，中旬係為害最烈時期，果實生長達到姆指樣大時，又鑽入果內取食，鑽入幼果時期為五月上旬以至下旬，以下旬為害最烈。為害幼果時在果面留有褐色糞便，如果一個果實不足食用，又鑽入另一果實為害。幼蟲老熟時，便於果梗的基部吐絲將被害果綴於枝上，五月下旬開始便在果內化蛹，至六月中旬成蟲出現在果面及頂芽的基部，產卵一二粒，卵經八日左右孵化，孵化幼蟲便自頂芽漸次向下方的芽食害，以致使芽枯死，如果果實未掛袋，則由果蒂凹處食入內部，到老熟時又於果梗柄基部吐絲，以後仍鑽入果內以至化蛹，如梨果施行掛袋者，幼蟲便於果梗內化蛹，蛹經7—11日羽化，第二代成蟲在八月中下旬時羽化，產卵，卵孵化出來

幼蟲，食入芽肉越冬。

(5) 防治方法：

- (I) 春季剪枝時將被害枝剪去；
- (II) 摘除被害果；
- (III) 落花後噴50%可濕性地地涕200倍液。
- (IV) 疎果時摘除被害果；
- (V) 疎果後實行果實套袋。

59. 桃果蠹螟 (桃小食心蟲)

*Carposina sasakii* Matsushima

鱗翅目 小捲葉蛾科 (*Encosmidae*)

別名：桃蛀蟲，桃小實蟲。

(1) 地理分佈及為害區域：

- (I) 國外分佈：日本，朝鮮。
- (II) 國內分佈：東北，河北，山東，浙江。

(2) 寄主植物：桃、梨、蘋果、李、杏、棗、榲桲、梅、黃梅，木瓜、海棠、山楂、沙果。

(3) 為害情況及經濟重要性：此種在東北發生嚴重，與梨果小蠹蟲、蘋果小蠹蟲，三者歷年成為東北三大食心蟲，今年(1953年)據遼東省農業廳喬辰生同志來信報導該省復縣國營第一果園國光品種減少出口量42%主要原因為蟲害，其中以三種食心蟲為害佔絕大多數，其它品種如紅玉等為害更大，尤以桃小食心蟲為嚴重，又如復縣三家子生產合作社計劃生產100000斤蘋果結果祇產50000斤全是猴桃，亦以桃食心蟲為嚴重。此蟲在浙江亦發生普遍，為害亦極猖獗。

幼蟲為害桃和蘋果時向果內蠶入縱橫蛀害，因此果內充滿蟲糞成長在內，營集團生活，果之外皮流出樹脂狀物(桃)，而蘋果則自果實蒂部食入為害果肉，以致果實腐爛，此外幼蟲常將新葉吐絲捲着，在裡面為害果芽，尤以山楂上常發現。

## (4) 生活經過及習性：

此蟲一年一代或二代或三代，越冬時以老熟幼蟲營扁圓形之繭，翌年五月另營紡錘之繭而蛹化。一年三代者，第一代成蟲於五月下旬羽化，幼蟲於六月中旬開始為害，第二代成蟲於七月中旬出現，七月內幼蟲為害，第三代成蟲八月中旬羽化，八月內為害，然後以老熟幼蟲越冬，卵期6—8日，幼蟲期13—17日成蟲壽命約一星期多。以上係浙江情況，在東北一年二代，第一代在五月下旬至六月中旬，第二代在八月中旬至九月上旬。成蟲夜間活動，卵產於桃之凹縫內為主，梨，蘋果產於花窪部每一雌所產之卵全在果上，卵數2—7/1—290粒，幼蟲孵化後多蛀入一果，果外蟲孔成樹脂狀下垂物，幼蟲在果內成長，營集團生活，縱橫交食，充塞蟲糞，老熟後穿孔而出落於地上亦有與果實同落在土表營繭。在蘋果實上產卵之部位第一代在梗與萼窪二個地方，第二代在主要萼窪部點點產之，蛀入果肉內後，外面排蜜黃色之分泌物，蛀入之孔直如針刺入，成長之幼蟲與桃同樣縱橫交錯蛀害，至果實萎縮落下，紡錘形之繭在地表作之，而扁圓形之繭則至90毫米(2mm)深處營之。

## (5) 防治法：

中國食心蟲問題且待積極研究防治，茲記日本防治法數條以供參考：

- ① 掛袋 在果實姆指大時用報紙或牛皮紙包，袋柱形約果實一倍大。
- ② 落果應即收集處理之。
- ③ 果實施行掛袋者，可故意留一些不掛袋引誘產卵然後將這些果燒去。
- ④ 冬耕 五月上中旬化蛹時將表土翻轉壓散。

## 60 梨果小蠹蟲(梨小食心蟲)

*Grapholitha molesta* Busck

鱗翅目 小捲葉蛾科 (*Eucosmidae*)

別名：東方果蠹蛾，桃折心蟲，桃梢小捲葉蛾。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本，朝鮮，美國，加拿大，法國，意大利，澳洲。

(II) 國內分佈：山東，江蘇，浙江，廣東，華北，東北等省。在東北，華北為害甚烈。

(2) 寄主植物：梨，蘋果，桃，李，杏，山楂，棗等之果實及桃之新梢。

(3) 為害情況及經濟重要性：此蟲除蛀食果實外，尚有蛀蝕新梢之習性，在歐洲各國桃枝新梢被害程度幾與果實被害程度相似，嚴重之被害率達90—100%，梨，蘋果受害達50%以上。山東為我國著名產梨區，青島萊陽梨被害率達50%以上，桃次之，蘋果，李，杏尚輕，舉凡梨屬，枇杷屬，櫻等果樹均能加害，惟最喜寄生於梨及桃之果實內，東北蘋果如紅玉，倭錦等品種被害最重，華北蘋果，梨及新梢被害頗烈，如害果實時由果面咬成小孔，蠹入內部縱橫食害果肉，達果實心部時則食害籽實，被害之表面僅有針狀小孔，但內部变色及堆積蟲糞，影響品質，輕者售價減低。

(4) 生活經過及習性：每年代數隨寒冷而異，每年代數尚缺乏調查，但據推測東北為三代，河北定縣每年約四代，青島亦為四代，而萊陽，烟台，福山每年約三代，東北情況第一次成蟲在五月中旬至六月下旬出現，第二次七月上旬至七月下旬，第三次在八月上旬至九月上旬，老熟幼蟲九月中下旬從果實中爬出，潛伏於老樹皮下或裂縫間或枯葉雜草間結薄繭化蛹越冬，翌年五月中旬羽化交尾，產卵。成蟲白日靜止於葉片，枝幹，或雜草等陰蔽處，黃昏時活動，性喜燈光及糖蜜，第一代成蟲產卵於桃，李，櫻桃之新梢頂端幼葉之中部，每枝產卵一粒，每雌蛾約

產卵400粒，孵化之幼蟲即向枝梢下方蛀入，外部有糞屑排出枝梢漸呈枯萎以至下垂，枝梢心髓被食空後，即轉移鄰近之枝為害，故最初被害者為桃及櫻桃之新梢。第二代雌蛾亦能產卵於李、桃、蘋果等果實上或新梢上。幼蟲在被害枝梢內化蛹。第三代成蟲產卵於梨或蘋果之果面上，或近花萼凹入處，至於桃實多在果面中央。初齡幼蟲在果實表皮處為害，老熟時蛀入果心中，天氣漸冷，幼蟲從果實中爬出，找尋處所越冬。

(5) 防治方法：

(I) 摘毀被害枝梢。

(II) 適時將果實掛袋。

(III) 誘集越冬幼蟲：如圍繞稻草於樹幹上以誘集越冬幼蟲，九月上中旬即可進行，冬季刮除老樹皮塗抹石灰硫磺合劑。

61. 蘋果小蠹蟲 *Grapholita inornata* Heinrich

鱗翅目 小捲葉蛾科 (*Eulosmidae*)

別名：滿洲蘋果姬食心蟲。

(1) 地理分佈及為害區域：此蟲僅限於華北及東北。華北以山東渤海沿岸為多，東北為蓋平以南之旅大地區，此二地區蘋果受害頗重，至於國外尚無記載，歷來均認為華北為產地，東北係由山東之芝罘輸入。

(2) 寄主植物：蘋果屬及山楂屬的果實均可被害，以蘋果之被害為主要。

(3) 為害情況及經濟重要性：東北於1926年開始發現此蟲為害蘋果，1928年以後漸漸加劇，在旅大地區為害果實達80-100%以至造成大害，1935年為了防止此蟲傳入日本，日帝國主義者封鎖東北蘋果向外輸出，以至東北旅順地區果實遭受很大損失。

此蟲與梨果小蠹蟲為果實的二代果蠹蟲，但此種幼蟲食害果實的深度較後者為淺，此幼蟲主要為害表皮下的果肉部，但是果

實較小的品種，如山楂和海棠也可以為子實部。此外梨果小蠹蟲食性較雜而且不善為害蘋果和梨的幼果，而此蟲則食性僅限於蘋果屬和山楂屬，尤以國光品種受害最烈，使果實畸形發育。

(4) 生活經過及習性：每年發生二代，以第二代老熟幼蟲在樹幹之粗皮下裂縫間及其他纏繞物之間隙中越冬，至翌年五月中旬及六月下旬化蛹；化蛹最盛時期是6月上旬後半期及6月中旬的上半期；5月下旬至6月上旬羽化為成蟲，最遲可到七月上旬，最盛期在六月中旬，雌產卵於果面孵化之幼蟲直接蝕入食害果肉，幼蟲老熟時從果實中出來尋找適當處所化蛹，化蛹期是七月上旬至八月上旬，最盛期是七月下旬，七月中旬至八月中旬羽化為成蟲，以七月中旬後半期及八月中旬上半期為羽化最盛期，雌又產卵於果面，孵化出來的幼蟲又蝕入果內為害，至老熟時從果實中出來找適當處所結繭越冬。

成蟲極敏捷，交尾在白日，普通自晨七時至午後二時，交尾時數通常為四小時之久，雌羽化後1—3天開始產卵，平均每雌雌產卵約50粒，產卵時間自日落至午後八時，夜間不產卵，產卵部位大多數在果實頂部之面，成蟲喜好果實果汁及糖液，蜂蜜等；果實噴有砷酸鉛和石及硫磺合劑之混合液時不喜產卵其上。成蟲壽命普通5—8天，盛夏期最長14天。幼蟲共五齡，初孵化之幼蟲暫時在果面食害，漸漸深入，故此梨果小蠹蟲不同，故噴射砷素劑後可達100%防治效果，果實受害後，影響果實成長及果形歪曲，食入果實部位80—90%在果實胴部，此與產卵位置相吻合。第四齡幼蟲老熟時即離果實而外出，第一代幼蟲自離果至化蛹期是1—9天，第四天化蛹最多，一星期以上者極少；第二代幼蟲老熟後，年內不化蛹須至翌年五月才化蛹，幼蟲期第一代23—27天，第二代260—300天，蛹期第一代（越冬幼蟲化蛹）20—25天，第二代8—14天。

(5) 防治方法：



(I) 磷酸鉛石灰硫磺合劑混合液，配合法：波美0.5度石灰硫磺合劑180立升，內加磷酸鉛2磅。

在發生時期中噴射7次至10次。

(II) 磷酸鉛波尔多液，即以波尔多母液180立升加入磷酸鉛15—20磅。噴射7次其效力可與前述藥劑噴射7次相等，且能殺菌。

(III) 產卵盛期可用磷酸鉛2磅，水100立升，再加硫酸烟鹼(40%) 200CC之混合液噴射，且能殺卵。

(IV) 硫酸烟鹼(40%) 800倍液，單用收效頗佳。

以上四種液劑並可加入「石灰蛋白」(Casein lime) 188克增加展潤和粘着力。

(V) 潛所誘集：掌握第二代幼蟲自果實脫出以前，在樹枝及樹幹上束以麻布或報紙誘集越冬幼蟲消滅之。

## II 柑桔害蟲：

62. 中國柑桔實蠅：幼蟲為害甜橙者稱為「柑蛆」為害柚者稱為「柚蛆」被害的甜橙稱為「蛆柑」柚稱為「蛆柚」。四川江津柑農稱其幼蟲為「鑽鑽蟲」成蟲稱為「柑桔實蠅」。牠是屬「雙翅目」實蠅科(*Tsetseidae*)

學名為 *Tetradacus tsunonei Citri* Chen.

(1) 地理分佈及為害區域：我國閩、粵、贛、浙等柑桔區域尚無發現。

(I) 雲南之壘允，接近緬甸，柑桔受害甚烈。為害歷史亦久。雲南省雖無大面積柑桔栽培，然零星生長，普遍為害。

(II) 貴州西南之興義縣，南部之羅甸及惠水，以及桐梓赤水等產柑產桔區域，受害甚烈。

(III) 四川之江津，南充、金堂三地為主要產柑桔地區，江津居川南，與貴州毗連，實蠅似自黔省之桐梓沿綦江而傳入，為害甚烈。南充、金堂遠在四川之腹地，山川阻隔向無此蠅，此

外沿金沙江兩岸，如宜賓之栢樹溪，屏山縣之樓東，紅桔受害甚烈。除宜賓外，沿成渝公路之紅桔產區則罕有被害者，峨眉，眉山，彭山等縣散栽之柚亦受其害。

(Ⅳ) 鄂西之三斗坪鎮，南亦有此蠅。

(Ⅴ) 西康之寧屬柚實有被害者。

故可能是由印度緬甸傳入雲南，再向貴州，由黔省之桐梓沿綦江而至川南之江津，自滇黔北部傳至川之西南及西康之寧屬。

(2) 被害植物，限於芸香科，柑桔屬中之七種。

(Ⅰ) 甜橙 (*Citrus sinensis* Osbeck)，被害最烈，品種間似以厚皮種被害較烈。

(Ⅱ) 柚 (*C. grandis* Osbeck) 在四川除川東外比較有大的柚林外，其餘均零星栽培。

(Ⅲ) 檸檬 (*C. limon* Burm) 傳入我國歷史甚短，成都乃西人輸入栽培者，生長極佳，受害亦烈。

(Ⅳ) 葡萄柚 (*C. paradisi* Macf.)，亦為國外引入，結實豐富，受害亦甚。

(Ⅴ) 紅桔 (*C. tangerina* Tanaka)，受害較輕。

(Ⅵ) 枸橼 (*C. medica* L.)，包括香橼，佛手柑等，觀賞果樹，亦發現少數被害。

(Ⅶ) 酸橙 (*C. aurantium* L.)，四川江津栽培最多，柑類多在成熟之前取其幼果，切成薄片，曬乾後作為藥用者，稱為“枳殼”。

(3) 為害情況：

(Ⅰ) 成蟲：在幼柑上刺小孔產卵於果實中間，孔口有膠狀物為產卵成蟲分泌物，甜橙產卵孔黃褐色小點，四週成乳狀突起，檸檬等則無，亦具褐色斑痕。

(Ⅱ) 幼蟲：卵孵化為蛆，以鈎狀口器破壞汁囊或蛀食幼嫩種子，

以致局部腐爛，及早熟落果。

#### (4) 生活經過及習性(成都情况)

(I) 代数：每年發生一代。

(II) 越冬：以蛹在土中500厘米處越冬，無隔年羽化習性。

(III) 發生經過：成蟲於五月中旬羽化，六月中旬交尾，七月初產卵，八月上旬孵化，在柑實內為害，九月初幼蟲老熟，即出果入土化蛹，化蛹遲者可達十二月下旬。

(IV) 蛹之羽化：羽化最適宜溫度23°C，濕度為89%。♀♂比率為1:1，無隔年羽化現象，一日之間成蟲出土多少不同，晨6—9時出土最多，夜間甚少。

土壤深度與羽化之關係：500厘米以下之蛹均不能出土。幼蟲入土為趨地性，成蟲羽化時為反趨地性，故幼蟲入土至相當深度時必倒轉蟲體，故蛹均宜立，頭部向上，易於出土羽化，若變更其位置，則影響羽化出土，為防治上可以注意之點，倒立之蛹，羽化率極低。

(V) 成蟲食性：喜好蔗糖，蜂蜜等液體。

(VI) 成蟲交尾：平常在5/下開始，6/中最多。時間多在下午1至4時，交尾後產卵，產卵畢再交尾，可至3—5次。

(VII) 產卵：多在上午10時至下午4時；♀蠅飛落幼果上即將產卵管向後伸長達平時三倍之長，刺入果心，平均可產卵28個，聚為一蓋，排列於種子與種之間；產卵孔的地位，多在果實中部為多，卵孵化在八月間。

(VIII) 幼蟲出蟲入土化蛹：

(甲) 日期與數量：10/中為幼蟲出果之初期，10/下—11/下數量最多。

(乙) 入土深度：土面即行化蛹者5.3%；土下300厘米化蛹者最多；土下900厘米化蛹者亦有。

(IX) 蛹之羽化與越冬時土壤類別及水份含量之關係：以砂質壤土

為最好。含水量以飽和係數之25%最佳，50%次之，風乾土及飽和土均不適宜；但是土壤含水量比土壤類別的影響為大。

(5) 防治方法：

(I) 護單果實：避免產卵。

(II) 深埋蟲果：100公分深。

(III) 法規防治：取締不良措施，如亂拋蟲果習慣，實行檢查禁運防止蔓延。

(IV) 藥劑防治：

(a) 抗蟲劑：使成蟲忌避不來產卵。

(i) 1.5°B石灰硫磺合劑。

(ii) 1:20 菸草水。於成蟲產卵期間噴射每週一次，共噴三次。

(b) 毒餌：殺成蟲：磷酸鋁，磷酸鈣，硼砂。

有毒物質 1份

粗黃糖 5份

水 1份

### 63. 柑桔惡性葉蟬 (柑桔惡性葉蟲)；柑桔惡性葉蟬屬鞘翅目葉蟬科

(Chrysomelidae)

學名為 *Clitea Metallica* Chen。浙江黃岩一帶稱之為黃癩虱，在廣東潮安，潮陽等處則稱其幼蟲為軟蟲，成蟲為蚩仔在湖南衡山稱為黃滑牛，滑牛仙。

(1) 地理分佈與為害區域：

(I) 國外分佈：越南。

(II) 國內分佈：華東區 (浙江、福建)，中南區 (廣東、湖南)，西南區 (四川)。

(III) 為害區域：在國內上述地區均為害柑桔，尤以在粵、閩、浙等省為害更烈，為柑桔主要害蟲之一。

(2) 為害植物柑桔類。

- (3) 為害方法與經濟重要性：幼蟲及成蟲都為害，取食柑桔類的新芽、嫩葉、花及花萼，成蟲且有食害嫩果嫩莖的習性。幼蟲喜群居，常集數十頭於一嫩枝上。為害的結果，全枝嫩葉焦萎，因幼蟲不僅殘食葉片，而且能分泌黏液，此種黏液所接觸到的葉部，逐漸焦萎，影響生產很大。成蟲壽命很長，食量也大，所以為害的影響也很大。由幼蟲和成蟲的為害，果樹嫩枝頭嫩葉枯萎、落果落花，生長受阻，產量降低，在福建福州每年所致損失量常在50%左右，是柑桔栽培上亟待解決的一個問題。
- (4) 生活經過及習性：此蟲每年發生代數，依所在地的氣候而不同。在浙江黃岩年生三代（陳方潔1936），在廣東潮陽可發生6至7代（張進修1942），均以成蟲越冬，成蟲越冬的地位，已有的記載不完全相同，張進修氏（1942）謂在廣東潮陽一帶多在果樹上的枯捲葉中，或蜘蛛所捲葉中；而在浙江黃岩，陳方潔氏（1936）謂多在枯枝或樹穴中；彭鵬氏（1935）謂在草中或鬆土內，也曾覓得越冬幼蟲；因此此蟲的主要越冬地位尚待確定。各代成蟲的發生期，在浙江黃岩第一代為五月中旬，第二代為八月上旬，第三代成蟲於十月上旬發生，即以此代成蟲越冬。在廣東潮陽第一至第七代成蟲發生期依次為4/4—5/4；5/4—7/4；6/4—7/4；8/4—9/4；9/4—11/4；10/4發現，一部份隨後越冬；11/4隨後全部越冬。各代發生期有前後交錯的情況。成蟲善飛，且跳躍力也強，有假死性。成蟲取食葉時，多食背面的表皮與葉肉，殘留葉面表皮，間有穿孔的。成蟲產卵前，先在葉背、葉柄或嫩梢上咬成一細長孔穴，然後產卵其中，普通每穴二粒。成蟲壽命平均57.6日，越冬的成蟲壽命更長。卵多產於葉上，背面較葉面為多；卵經2—6天即可孵化。幼蟲喜嫩葉及嫩芽，體表常有分泌出的黏液，並將所排世的糞便堆集背上，以作自衛之用，幼蟲共三齡，幼蟲期9—19日。幼蟲成熟後，沿枝幹爬下，鑽入土中，營土室準備

化蛹；在幼蟲沿枝幹下移過程中，如遇樹幹表面有凹陷孔隙，亦有即在該處停滯化蛹的情形。蛹期4—10日。

(5)防治方法：

(I)噴洒160—320倍魚藤粉液，或50%可濕性DDT200倍液劑，或6.5%Y可濕性六六六350倍液劑，或150倍砒酸液劑。

(II)束草誘殺：在幼蟲成熟下樹入土化蛹以前，在枯樹主幹上端，束稻草一團，並塗以糞泥漿，誘集幼蟲在草內化蛹，每隔7—10左右，將草取下加以燒毀或搜殺預蛹及蛹。

(III)塗膠遮斷：此法原理與束草誘殺同，但不束稻草，而塗以黏膠，黏殺下樹幼蟲。

(IV)清潔果園：冬季將樹幹上的孔穴或傷疤，用石灰封固，修剪枯枝並予燒毀，清除雜草以殺越冬成蟲。

以上辦法，以藥劑防治收效最大。

#### 64. 桔潛葉蛾(桔潛蜂)

桔潛葉蛾屬鞘翅目葉蛾科(Chrysomelidae)

學名為 *Pedagoricomela nigricollis* Chen 俗名為紅龜仔，紅狗蟲等。

(1)地理分佈與為害區域：

(I)國外分佈：除我國外，尚未發現。

(II)國內分佈：華東區(浙江、福建)，中南區(廣東、湖南、湖北、江西)。

(III)為害區域：在國內上述各省柑桔產區，均為柑桔主要害蟲之一，尤以在粵、閩、浙等省為害更烈。

(2)為害植物：柑桔類。

(3)為害方法與經濟重要性：成蟲和幼蟲都為害，成蟲食害柑桔的芽葉，喜食嫩葉，偶食老葉；取食時僅吃葉背表皮及葉肉，殘留葉面表皮，致成吃透的皮層，有時也有穿孔的，但為數不多。

成蟲也可以食害嫩果及果柄，造成落果現象。

幼蟲潛居在葉片中，取食葉肉，蛀成彎曲不規則的隧道。發生多的時候，一個葉片內有20頭以上的幼蟲，葉片全部透明，不久萎黃，風吹即落；受害較重的果樹，全株嫩葉幾完全脫落嚴重的影響生長，減低產量。

此蟲在浙江福建廣東等省，為害均重，例如福建福州鳳崗里林氏桔園，共有成長桔樹600株左右，在正常情形下，可收穫柑桔300市担，但1944年因此蟲為害，未加防治，僅收穫9市担，損失達97%之多。（周明祥、鄭炳宗1945）

- (4) 生活經過及習性：據王飛鵬氏（1937）在浙江黃岩及周明祥、鄭炳宗二氏（1945）在福建福州的研究，桔潛葉蚜每年均發生一代，以成蟲在土中越冬並繼之越冬。據周鄭二氏的報告：在福州越冬成蟲於三月下旬至四月上旬開始出土活動，不久即交尾產卵，成蟲能跳善飛，活動多在白天，主要棲息地位為葉背。卵單粒散產於嫩葉上，背面最多，葉緣次之，正面很少。每一雌蟲可產卵58—303、3—485粒。成蟲壽命很長，計雄蟲為20—235、6—399日；雌蟲為99—248、1—440。卵經7—14日孵化，幼蟲孵化後，在一小時內，即在其卵附着的葉片背面鑽入寄生，蛀成隧道，隧道的位置形狀都不規則，近邊緣的大都沿葉緣伸展，在中部的大多屈曲。幼蟲在一葉內為害相當時期後，有出外遷移的習性，所以一葉上隧道數常較蟲數為多，隧道數為1—794—21個，蟲數為0—4.41—15頭。幼蟲共三齡，幼蟲期約20日左右。幼蟲寄生的葉片，尤其蛀食面積較大葉片，極易脫落，一般至幼蟲將成熟時期，葉片大量遭受破壞，即易脫落，尤其在大風之後。幼蟲隨寄生的葉片落下以後，在葉面中仍可生活一個時期，地面新鮮落葉中，有74%內有幼蟲，平均每葉1.28頭，葉面漸乾，幼蟲即從葉內咬孔而出，入土潛伏，準備化蛹。蛹多在樹冠下較鬆土中，普通

深約一寸，也有達三寸深的。蛻期10—14日、新羽化成蟲於五月上中旬即開始發現，羽化後經短期取食活動，但不交尾產卵，於五月中下旬即開始入土休眠，至次年春天才恢復活動，所以成蟲休眠的期間很長，活動期僅兩個月左右。

(5) 防治方法：

(I) 噴洒160—320倍魚藤粉液劑，50%可濕性DDT 200倍液劑，6.5%可濕性六六六350倍液劑，或150倍砒酸鉛液劑。噴藥應注重葉片的背面。時期在成蟲大量發生以前行之。

(II) 掃集落葉，加以焚毀，因葉片乾枯後蟲即離葉入土，所以要注意掃毀新鮮落葉。

(III) 摘毀被害葉片。

(IV) 捕殺幼蟲。

65. 柑桔銹蟎：

屬蟎蟎目(Acarina) 毛蟎科(Eriothegidae)

學名為 Eriotheges alivorus Ashm. 老鄉們稱被害的果實為油皮子，火燒柑，烏皮柑。

別名：銹壁蝨。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本、美國。

(II) 國內分佈：福建、廣東、四川、台灣。

(III) 為害區域：在上述我國分佈區域為害柑桔。

(2) 寄主植物：柑桔類，其中以甜橙、柚子、檸檬受害最烈，紅桔較輕。

(3) 為害情況及經濟重要性：銹蟎從六月到十一月間不斷發生為害，被害柑桔果皮油胞被破壞，使果皮變為黑褐色，果面粗裂，滿佈縱橫的網狀傷痕；受害輕者，品質變劣，重者造成落果；葉子被害後，變色及脫落，嚴重時影響樹勢發育和開花結果；成



蟲及幼蟲均能為害。據齊北生(1940)調查銹蟎在成都、金堂歷年發生，為害甚烈；鄭天熙(1944)記載：福建漳州桔園，常千萬成群，麇集於果實及樹葉，為害慘重。1952年廣東新會甜橙被害非常嚴重。在上述柑桔產區重要敵害之一。

(4)生活經過及習性：成蟲極細小，肉眼看不清，一年發生代数不明，但繁殖力極大，以成蟲在樹皮間葉下越冬。翌年春暖開始活動，六七月間開始為害，八、九月間發生最利害。成蟲產卵於果實凹部或葉面，吸收汁液，被害部失去光澤，而變為銹色或褐色。

(5)防治方法：

(I)冬季清除桔園落葉，用火燒毀。

(II)自七月中旬至十月中旬，每隔半月或二十天噴射波美0.3度石灰硫磺液一次。

(III)在此蟲發生地區，和發生為害的季節，不宜使用波尔多液，因為1952年在廣東新會，因使用波尔多液後，造成銹蟎猖獗發生，其原因何在，目前尚未明瞭。

66. 星天牛：屬鞘翅目，天牛科(Cerambycidae)。

學名為 melanaster chinensis Forster.

老鄉們稱為哈蟲，鑽木蟲、鋸木蟲、水牛郎、白星天牛等。

(1)地理分佈及為害區域：

(I)國外分佈：日本、朝鮮。

(II)國內分佈：江蘇、浙江、湖南、湖北、江西、雲南、貴州、四川、陝西、新疆、山西、山東、河北、遼東、遼西、吉林、福建、廣東、廣西等省，分佈極廣。

(III)為害區域：主要在柑桔產區，四川、福建、廣東、浙江等省為害柑桔；河北、山東、遼東、遼西等省蘋果及梨受害也不輕。

(2)寄主植物：柑桔為主，蘋果、梨、花紅、枇杷、櫻桃次之，此

外桑柳白楊亦常受害。

(3) 為害情況及經濟重要性：成蟲食害嫩枝、幼芽，咬破樹皮產卵其中，造成傷口。幼蟲初孵出時，咬破樹皮層，待稍長大，就侵入木質部，上下左右蛀成隧道，傷口常分泌黃色黏液，易誘致菌類寄生，最後鑽食至樹中心，此時幼蟲轉向近主根處，向外咬一氣孔，為輸出木屑排泄物及通氣之用。樹受害重者即枯死，因樹幹蛀空，易被風吹折斷。一般老年樹受害較幼年樹為重，幼蟲為害較成蟲為重。據黃啟元氏1935年在廣東的調查，受星天牛為害柑桔，最低估計是29.8%，廣東每年損失約四百萬元。1941年劉君錫在四川，華陽、金堂、江津三縣的柑桔樹被星天牛蛀蝕將死及已死的樹約佔全部三分之一強。1951年陳常銘等在湖南衡山草市的調查：十餘萬株柑桔樹受害達90%左右，每年被風吹折者為數以百計，實為柑桔栽培事業重要害蟲之一。

(4) 生活經過及習性：據劉君錫氏在四川成都研究結果稱：此蟲每年祇能發生一代，以幼蟲在樹幹中越冬。成蟲發現時期最早為五月下旬，最遲至七月下旬，成蟲壽命僅一個月左右。成蟲自柑桔樹幹近根處蛀孔爬出後，即飛上樹枝，咬食樹皮，在烈日強光中飛行，並覓異性交尾。產卵時期自六月上旬起至八月中旬止。交尾後經過10—15天，方在樹幹離地1—2尺產卵。產卵前先用口器將皮膚咬破丁字形傷口，再將產卵管插入裂口，產卵一粒於皮層下。初孵出的幼蟲盤旋蝕食在皮層下約兩個月之久，方能鑽進木質部，這個時期是最易受攻害的弱點，在防治上應特別加以注意。幼蟲在六、七、八月溫度在75—90°F時發育生長極快，在75°F以下時發育生長均遲緩。幼蟲一經鑽入木質部份，即開始向着樹根蛀蝕。蛀道無一定方向。此時幼蟲自己保護周密，在所蛀的孔道中用木屑填塞，所以用蛀孔塞藥的方法殺蟲，效力不大。至十一月初，溫度漸降，幼蟲即

開始休眠越冬，翌年春天才化蛹，幼蟲期約十個月之久，蛹期約一—二個月。成蟲發現盛期為六、七兩個月中。雌蟲平均產卵數為十餘粒，成蟲的羽化多在清晨至中午。

(5) 防治方法：

(I) 捕殺成蟲：當成蟲盛發時期，在晴天中午前後在柑桔樹幹基部及當年生新枝捕殺成蟲。

(II) 檢查卵及幼蟲：利用初卵的幼蟲需在皮層下生活兩個月之久的弱點，自七月至十月間，每月三次，檢查二尺高的樹幹處有無產卵裂口，以及木屑或蟲糞，如發現即用鑷子將皮層挑破，取出幼蟲殺死。根據經驗，這個方法，收效很大，施行也較容易。

(III) 樹幹刷白：目的防止成蟲產卵。刷白時六月初塗刷，陽光好晴天時行之。用石灰十斤，硫磺一斤，清水四十斤，混合均勻，即可使用。這種配合量，可以刷50—60株20—30年生的樹。刷一次可以保持兩個月之久的功效。

(IV) 土法看蟲：四川及其他地方，有以銹絲鉤蟲為職業的人，一年兩季，在3—4月間柑桔開花前一次，和11—12月間採果後一次，用鋼鑿把樹幹上的蛀孔處或有新木屑排出處，鑿破一大孔，然後用銹絲鉤出蟲子，這種方法功效并不太大。根據劉君錫氏的統計，平均只有23%的功效。因蛀孔極不規則，所以效率不大。當作輔助的辦法還是可以的。

67. 褐天牛 (桑天牛)：

鞘翅目，天牛科 (*Cerambycidae*)。

學名為 *Apriona rugicollis* Chevrolat

俗名：銹飽蟲，哈蟲。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本。

(II) 國內分佈：浙江，福建，廣東，廣西，四川，河北，江蘇。

山東、台灣等省。

(Ⅳ)為害區域：在柑桔產區為害柑桔、桑樹，河北，山東，主要為害蘋果。

(2)寄主植物：柑桔、桑、蘋果、花紅、海棠、枇杷、梨、櫻桃、無花果等，其他樹木如楮、柳等也被害。

(3)為害情況及經濟重要性：成蟲食害嫩葉嫩芽，咬破枝條皮層產卵。幼蟲在皮層內向下蛀蝕，稍長即蛀進果木髓部。被害枝幹樹勢衰敗，且易被風吹折。此蟲在南方為害柑桔、枇杷、無花果、桑樹、北方蘋果、海棠、花紅受害最烈。

(4)生活經過及習性：此蟲2—3年完成一代，以幼蟲在枝幹內越冬。成蟲七、八月間出現，羽化後以新枝樹皮為食。壽命80餘天。產卵於枝條中部或基部，先用口器咬破皮層，產卵其中；卵期平均十天左右。幼蟲蛀蝕木質部，處處穿有孔口，排出蟲糞，幼蟲稍長，逐漸深入為害，可達果木髓部，蛀成隧道。幼蟲期很長，化蛹在蟲道中，被害枝條，很快枯死。

(5)防治方法：可參閱星天牛的方法，但刷白對此蟲無效，因為它產卵不在主幹而在枝條上。此外可以利用此蟲向下蛀蝕習性，用藥劑注入蛀孔，如除菊皂液，可濕性DDT，樟腦油等，均可試用。

#### 68. 吹綿介壳蟲：*Leucospis furchasi* maskell.

半翅目同翅亞目，介壳蟲科(Coccidae)

別名：白條介壳蟲、綿圓(座)介壳蟲、浙江稱白蚧，廣東稱白蠟。

(1)地理分佈及為害區域：

(I)國外分佈：日本、朝鮮、琉球、印度、錫蘭、馬來半島、荷屬東印度、菲律賓、爪哇、印度支那、新西蘭、澳洲、阿爾及利亞、斐濟、斐濟、百慕大、特立尼達、敘利亞、葡萄牙、西班牙、意大利、法蘭西、德意志、瑞士、英國、夏威夷。

巴西、巴力斯坦、墨西哥、美國、巴拉圭。

(II)國內分佈：浙江、江蘇、山東、河北、遼西、遼東、江西、安徽、湖北、湖南、福建、廣東、廣西、台灣、陝西、四川。此蟲原產於澳洲，後輾轉蔓延至世界各國，成為果樹上的大故害，1886年在美国加州造成大害，中國1905年發現於台灣，凡柑桔栽培區如華東、中南、西南等均為其為害區域。

(2)寄主植物：1932年浙江調查有8科22種，主要為芸香科，柑桔屬如柑桔等，除芸香科外尚有薔薇科，豆科，葡萄科，山茶科，木犀科，衛天星科，松杉科，豆科如黃豆，楊，楊槐，木犀科如桂花，冬青，據日本調查有44科101種，美國調查近250種。

(3)為害情況及經濟重要性：1932年浙江黃岩曾遭此蟲大害，砍毀桔樹很多，當年調查損失50萬銀元，次年調查損失約75萬銀元，1951年調查南嶽有三個柑桔園由於此蟲成災，全部砍伐，重新栽培。1952年調查，宜昌一帶柑桔自宜都至婁歸沿長江兩岸200里柑桔果區，除宜賓黃陵廟兩地外，普遍發生此蟲為害，其中最嚴重之地區如宜都各桔區，百分之九十五以上桔樹，生長衰萎，果實不結，且有部份被害以致枯死，農民要求砍毀。

吹綿介殼蟲為害方式大多在葉背面吸取養液，雄若蟲第三齡和成蟲均不為害，雌若蟲第一到第三齡及成蟲移至樹幹上為害，嚴重時枝幹密佈，柑桔由於吸去養分以致葉變成黃色，終至枯萎。其次此蟲分泌蜜露於植物上，*Meliola* 屬，菌即隨而繁殖使全株成黑煤灰之狀，稱煤病，阻礙葉之光合作用，嚴重時黑煤可厚至1—5公厘。由於以上兩種方式為害，因而果小，落果或果味變酸。

除以上經濟重要性外，目前我國對外貿易中柑桔輸出亦日漸增多，在柑桔及其它果物對外貿易上此蟲為檢疫蟲害中主要的對

象，因我國之柑桔產區均有吹綿介壳蟲。如蘇聯檢疫專家步邊錯夫報告，在對我國檢疫出口貨物中發現很多批柑桔中吹綿介壳蟲，而蘇聯為防止此蟲傳佈國內，對外貿易中明令禁止此蟲，故我國將此蟲列為主要檢疫對象。

- (4) 經過習性：我國浙東黃岩一年發生二代，以若蟲或成蟲越冬，至年底或翌年五月產卵，若蟲五月上旬孵化，開始第一代脫皮二次而成老熟若蟲，雄若蟲作繭化蛹於枝幹之痕疤中或附近雜草中，或鬆土中，蛹期約一星期，即羽化為成蟲，雌若蟲脫皮三次而成成蟲，二者交配，時在七月中旬最盛，雌蟲產卵甚多，多至700粒以至2000粒，第二代若蟲在八月中旬至九月中旬最盛，雌成蟲自十月開始越冬以至翌年。

吹綿介壳蟲各期發育極不規則，一年中常可見雌成蟲。卵及若蟲。卵期常依溫度而異，溫度高時則卵期短而溫度低時則卵期長，卵可漸次孵化，初孵化時在卵囊內經數日即爬出口器刺入植物組織，吸取寄主汁液，寒冷時多蟄伏於母體之下，體形漸大，則爬至葉片上或嫩枝薄樹皮上棲居，少移動，每脫皮一次始更換地方一次，此若蟲老熟之一四日後，腹部側面之小孔開始分泌腊質形成具有十五條長縱溝之卵囊，過一星期左右即產卵於其中，若蟲耐飢性及耐水性甚強。第一、二齡時僅在葉之正面及背面中脈為害，至第三齡時移動，尤以雄若蟲為著常移至枝幹上，雄若蟲此時口器即已退化。

此蟲利用其天敵防治，為生物防治法中之重要實例。澳洲既為它的原產地，由於澳洲瓢蟲 (*Rodolia cordinalis* Muls.) 等天敵之克制發生并不嚴重，如傳佈一新地域而缺乏天敵則常易猖獗，故美國自吹綿介壳蟲猖獗後即往澳洲調查，輸入其天敵澳洲瓢蟲，加以繁殖，就解決了吹綿介壳蟲問題，我國台灣既發現於1905年，但發生和為害也並不顯著。在1927年左右發現於浙東後，1932年即繁殖至猖獗之程度，此由於澳洲

台灣四邊環海，此蟲可隨商品傳出，而天敵則不易傳佈至外面。

(5) 防治方法：

(I) 天敵之利用：由於以上原因，天敵加以人工輸送和培養，對吹綿介殼蟲的防治成效頗大，我國在1932年曾在台灣採得黑腹紅瓢蟲 (*Rodolia Sh*)、在溫、台二縣採得大紅瓢蟲 (*Rodolia hispidiora Muls*)，二種重要天敵，由浙江省昆蟲局採運黃岩飼養繁殖，1934年即收到鉅大效果，中南區1952年吹綿介殼蟲發生嚴重時亦派員到黃岩採集此類天敵。除以上兩種外在黃岩尚有紅緣瓢蟲，草蜻蛉，寄生蜂，寄生菌等。

(II) 松脂合劑：黃岩柑蔗認為松脂合劑防治吹綿介殼蟲非常有效，每年均習慣施噴一、二次，此藥之調製法為松香1斤半，洋碱一斤，水五斤合製而成，製時先放水於鍋中煮沸，然後加入洋碱，洋碱溶化後，然後將松香漸漸放進去，煮45-60分鐘，便成黑褐色之原液，用時取原液1斤，以熱水稀化，當地冬季稀釋8-10倍，夏季稀釋10-20倍，噴藥時期在六月上中旬，八月中下旬，12月或1月之晴天，但開花前20日內及嫩果期均不宜撒佈，以免發生藥害，當若蟲期或成蟲未產卵以前撒佈，收效最大，施藥量每畝約需母液四十斤（計松香12斤洋碱8斤）。

69. 梨圓介殼蟲 - *Aspidiotus perniciosus* Comstock.

半翅目同翅亞目介殼蟲科 (Coccidae)。

別名：梨輪心介殼蟲，梨枝輪介殼蟲。

(1) 地理分佈及為害地帶：

(I) 國外分佈：日本、爪哇、美國、智利、加拿大、澳洲、夏威夷、德國、匈牙利、蘇聯。

(II) 國內分佈：山東、河北、江蘇、江西、廣東、東北、湖南、山西等省。

此蟲原產於我國華北，1870年發現美國加州，1894年，蔓延於美國太平洋沿岸及落机山以東諸州，1897年侵入加舒大，澳洲及日本，為全世界上梨之最重要害蟲。中國在山東梨區及湖南柑桔區發生異常劇烈。

(2) 寄主植物：梨、桃、李、梅、蘋果、柑桔，葡萄，杏、櫻桃、薔薇、檸檬、椴櫟、柿等百餘種。

(3) 為害情況及經濟重要性：此蟲為果樹主要害蟲之一；凡二、三年生果苗一經侵害，未有不枯死者，我國山東陵園及湖南衡山，臨湘等縣梨和柑桔被害異常劇烈。

此蟲成若蟲為害枝幹與嫩葉，結果後又為害果實，被害果實初發生細小紅點，待發生多時果實龜裂，如蘋果則初為紅紫色斑痕，後面積擴大；斑痕處向內凹陷，劇烈時果面百孔千瘡，成斑爛之狀，在樹皮上着生時，介壳密佈。此蟲在經濟上之重要除上述外，果類對外貿易中由於易攜帶此蟲出口，為對外貿易檢疫上重要對象之一，如蘇聯、保加利亞、匈牙利、印度、法國、德國、瑞典、英國、智利、美國及捷克均明令禁止輸入。前年我國與捷克所訂柑桔貿易合同中此蟲即為限制條件之一。蘇聯步達諾夫專家報告在檢查我國輸入貨物中蘋果上往往發現此蟲，故目前我國對外貿易中甚注意檢查這種害蟲出口。

(4) 經過習性：一年發生3—5代，各期發生很不整齊，以第二齡若蟲或雌成蟲越冬，翌年五月上旬雌性成蟲胎生若蟲，若蟲越冬者第一次在五六月第二次七月到九月，第三次九月到十一月時成蟲胎生，若蟲長至第二齡以至成蟲在小形黑色介壳內越冬。雌成蟲主要生於枝幹之陽面，枝上者則在分歧點之下側，夏季後着生果物之表面部。雄介壳蟲夏季生於葉之表面沿主脈着生，其次着生於果實表面。剛孵化之若蟲靜止於母體下一晝夜，繼即爬行樹上，擇地而棲息，以後即開始刺吸為害。

(5) 防治方法：



(I)實行檢疫制度使蟲免於蔓延。

(II)夏天發生時可用石灰硫磺合劑撒佈(波美0.5度左右)。

(III)保護天敵：有瓢蟲、寄生蜂、寄生菌等。

70. 紅腊介壳蟲：*Ceroplastes rubens* maskell.

半翅目同翅亞目介壳蟲科(Coccidae)。

別名：紅腊蟲，紅玉腊蟲，紅粉介壳蟲。

(1)地理分佈及為害地區：

(I)國外分佈：日本、印度、錫蘭、緬甸、暹羅、安南、菲律賓、馬來、爪哇、蘇門答臘、澳洲、夏威夷、美國。

(II)國內分佈：浙江、江蘇、福建、廣東、雲南、湖南、四川、台灣。以福建、四川為害最烈。

(2)寄主植物：柑桔、茶、柿、桑、梨、枇杷、蕃椒等24科47種植物，均可受其害。

(3)為害情況及經濟重要性：此蟲原產地為熱帶或印度，以亞洲最普遍，福建、四川為害之猖獗不下吹綿介壳蟲，浙東局部嚴重如溫州衛縣亦很猖獗，成蟲和若虫集於枝幹及葉上為害，吸取養液，除此為害方式外尚能誘發煤病，以至果樹發育不良，終至枯萎或結果瘦小惡劣，果上滿佈黑菌，延遲成熟，色不鮮美，成熟時果色仍青綠色。對外貿易中柑桔與椰子須注意檢驗。

(4)經過習性：紅腊介壳蟲一年發生一代，以受胎雌蟲越冬，至翌年六月中下旬開始產卵，卵於六月下旬孵化，雌雄若蟲均於七月上旬脫第一次皮，雌蟲於八月上旬脫第二次皮，第三次脫皮在九月上旬，十月上旬成蟲完全成熟，雄蟲八月下旬脫第二次皮，化蛹亦在此時，九月上中旬即可羽化，雌雄若蟲第一齡各需20日，雌若蟲第二齡約22日，第三齡約27日，但野外發生情況很不一致，若蟲孵化時期為6月下旬至7月上旬，雌虫於九月上中旬成熟，而雄虫亦在同時羽化交尾。

雌虫當產卵過程中，腹面漸漸隆起，內成空室，卵即藏於其內。

產卵數183—472—857粒，至於產卵時期則很不一致，約22—37—48日，孵化率為99.5%，孵化後靜止二三十分鐘始爬行於嫩枝或葉上，後以口刺插入寄主中為害，並開始分泌腊質，雌蟲着生部位常在枝上亦能在葉上着生，雄蟲主要着生於葉柄或葉內面沿主脈着生。第二齡若蟲體背覆有白色半透明之腊質分泌物，中部高白色，周圍有倒三角形之突起，前後兩端有一對腊質突起向內彎曲，三齡時腊質突起高度更大，中心突點現白色，氣管帶亦顯白色，後端一對三角形腊質突起向外伸出。雄若蟲至第三齡後化蛹，蛹期平均32小時，然後羽化成成蟲。

#### (5) 防治方法：

(I) 冬季或早春剪枝時剪去此蟲群集之害枝。

(II) 七月若蟲孵化時及八月上中旬若蟲全部孵化時，以松脂合劑撒佈之，配合法與吹綿介殼蟲。

(III) 此蟲有二種寄生蜂卵即 *Microterus speciosus* Kawana 及 *Cocconyx leccanii* Fitch 宜加保護。

### III. 桃的害蟲

#### 71 桃蠹蛾：鱗翅目 螟蛾科 (Pyralidae)

學名為 *Sechocrosis zuniciferalis* Guenée. 此蟲異名非常的多，如桃蛀心蟲，果斑螟蛾，桃野螟蛾，桃野胡麻斑螟蛾，桃實蟲，桃食心蟲，桃果蠹蟲各種名稱。

#### (1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本、朝鮮、越南、緬甸、馬來、錫蘭、印度、菲律賓、澳洲、美國。

(II) 國內分佈：浙江、江蘇、陝西、河北、湖南、湖北、四川、東北及東南各省。

(III) 為害區域：凡有栽培桃樹的地方，均有其為害，重要的為害

區域：如浙江的奉化，江蘇的南京，陝西的武功，河北的北京，湖南的長沙，四川的成都等地，桃果受害甚烈。

(2) 寄主植物：桃蠹螟食性極雜，除桃是最主要的以外，其他如梨、蘋果、柑桔、李、杏、柿、石榴、無花果、櫻桃、芒果、栗，也能被害，除這些果樹之外，玉米、向日葵、蓖麻、薑、棉、松、杉等的果實或種籽，均可被害。

(3) 為害情況及經濟重要性：以幼蟲蛀食桃果，被害的果實，有很多蟲糞，排出果外，自外觀之，有一圓形蛀孔，被害果實顏色變黃易墜落。桃蠹螟是我國桃樹最重要的害蟲，所謂十桃九蛀大都由此蟲為害所致，每年損失也是非常巨大。

(4) 生活經過及習性：桃蠹螟每年發生兩代，以老熟幼蟲在樹縫老皮下結繭越冬，第一代成蟲，五月下旬羽化，六月中旬產卵，卵期約八天，幼蟲期約二十天，蛹期十天，第二代成蟲於七月下旬或八月月上旬羽化，其壽命約三十天。

成蟲在夜間活動，產卵於桃果中，每個桃果，產卵一粒，卵化後幼蟲即蛀食果肉，化蛹以前，離開桃果，到老皮下化蛹，據李鳳蓀氏稱，也有很多在果實中化蛹，第一代幼蟲為害時，常有轉果為害習性，第一代的寄主以桃、李為主，枇杷及柑桔次之，第二代以栗、石榴、柿、梨為主。

(5) 防治方法：

(1) 摘除蟲果：沒有供食用價值的蟲果，摘除深埋或投入有水的糞坑。

(2) 掌握兩代成蟲羽化及產卵時期，一般在六月上旬，和八月上旬，除桃、李、杏外，都可以噴射磷酸鉛液劑。（磷酸鉛一斤，水200斤，另加一斤的石灰水），或用50%可濕性DDT加水300倍液，不論何種果樹，都可使用。

(3) 經濟價值較高貴的果品，可以用套袋法防止之。

72. 天幕枯葉蛾：屬鱗翅目，枯葉蛾科 (*Lasiolepididae*)

學名為 *Malacosoma Neustria testacea* motsch.

別名：天幕毛蟲、梅毛蟲、意合蟲。

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本、朝鮮、東亞細亞、歐洲。

(II) 國內分佈：湖北、河北、山西、山東、東北之遼東、遼西、熱河、綏遠。

(III) 為害區域：中南區為害桃、梅，華北及東北區為害梨、蘋果、李、杏。

(2) 寄主植物：桃、梨、蘋果、櫻桃、李、杏、梅、福祿、以及柳、檉、樺、桑等樹木。

(3) 為害情況及經濟重要性：以幼蟲食害嫩芽、葉片，幼齡幼蟲吐絲作天幕狀巢，群棲其中，食害嫩芽嫩葉，影響果樹發育和開花結實，據岳宗（1950年）調查此蟲為華北蘋果、梨、梅、櫻桃等嚴重害蟲。

(4) 生活經過及習性：此蟲每年發生一代，以卵塊在樹枝上越冬。越冬卵於翌春三月下旬至四月上旬孵化，幼蟲吐絲結網作成天幕狀的巢，群棲天幕中，食害嫩芽嫩葉，因蟲體長大逐漸擴大其天幕，白天潛居幕中，夜間出來為害，幼蟲更成長時乃各自分散至樹枝隱蔽處結繭化蛹，七月中旬羽化為成蟲，成蟲羽化後數日即開始交尾，產卵於樹幼枝上作環狀卵塊，以此卵在樹上越冬。幼蟲脫皮四次，性極貪食，全樹不出數日即可被食光，幼蟲期45—49天，蛹期12—14天，雌蟲壽命7—8天，平均能產卵480粒左右。

(5) 防治方法：

(I) 結合秋季果樹修剪工作，將幼枝上的卵塊剪下燒毀。

(II) 捕殺幼蟲：利用幼齡的幼蟲吐絲作幕，和群棲的習性，用竹竿將樹上天幕連同幼蟲捲下燒毀，這個工作容易作，收效也大。

(Ⅱ)果樹開花前後噴射50%可濕性DDT 200倍液，或魚藤粉液160倍，或0.02%有效成份的1605液，均可消滅幼蟲。但幼蟲結蔕之後，藥劑不易噴到，所以應在結天幕之前噴藥。

#### Ⅳ. 葡萄害蟲

73. 葡萄十星葉蟬(葡萄金花蟲): 鞘翅目，葉蟬科 (Chrysomelidae)  
學名為 *Pides decemnotata* Brebenty 是為葡萄主要害蟲之一。

(1) 地理分佈及為害區域:

(I) 國外分佈: 朝鮮。

(II) 國內分佈: 河北、山西、山東、陝西、熱河、湖南、江西、浙江、福建、廣東、廣西、台灣、四川。

(III) 為害區域: 在上述各省，為害葡萄。

(2) 寄主植物: 葡萄及野葡萄，文獻曾記載在南方可以為害柚樹，但非主要者。

(3) 為害情況及經濟重要性: 成蟲和幼蟲以咀嚼式口器吸食葡萄葉片，偶有為害嫩芽者，美洲種的葡萄，葉背密生絨毛，葉脈比較堅硬，所以一二齡的幼蟲只能取食葉面的表皮，而殘留葉背表皮及葉脈，三齡幼蟲和成蟲也多半在葉面取食，但歐洲種葡萄葉嫩而薄，除剛孵化幼蟲有一部份僅取食葉面表皮外，其餘幼蟲和成蟲取食葉片，盡成孔洞，或僅留主脈，因此葡萄生長和發育，受害極重，最明顯的例子，如本校芦溝橋農場葡萄，雖早達到結果年齡，但因不加管理，連年遭受此蟲為害，致歷年來未有收穫，每當七月前後，便可看出嚴重的受害情況，全株葉片具有食痕，在野生的葡萄上發生嚴重時，全部葉片，被食殆盡，但是成蟲不喜飛翔，因此時常發現相距不足半里路或更近的兩株葡萄，一株被害極重，一株却不能發現一蟲，所以為害常只是局部的。

(4) 生活經過及習性：據趙慶賀(1952年)在北京研究論文報告結果。

(I) 生活史：葡萄十星葉蚜一年發生一次，以卵在葡萄莖基部附近的土中越冬，在南方的情形，可能有成蟲越冬的。越冬卵最早在五月二十八日孵化，多數在六月上旬，幼蟲共三齡，至六月底，大多數幼蟲已經老熟，入土作土室而成前蛹時準備化蛹，所以幼蟲發生盛期是六月中旬至下旬，前蛹期自六月中旬至七月下旬，最早發生於七月上旬，七月底以前大部羽化，有少數到八月上旬羽化，成蟲壽命最長約100天左右，成蟲羽化後經過八天左右，開始交尾，再經8—9天開始產卵，最早在七月底便能發現少數卵塊，八月上旬至九月中旬產卵最盛，卵為越冬期，直到翌年春末到六月初開始孵化，六月五日至十五日為孵化盛期。

## (II) 習性

(甲) 成蟲：初羽化的成蟲，留在蛹室裡不動，歷時約一天才出土，成蟲出土時間多在上午，6—10時最多，如土壤乾固，有的成蟲就不能順利出土，甚至不能出土，成蟲出土後，便在地面爬行，或沿莖爬上植株，一般都需經過一相當時間才開始取食，溫度高時需時較短，反之溫度低時需時較長，靜止時大多棲息在葉背。大多在白天取食及活動，成蟲一經觸動，很快從前胸前方的膜質部流出相當多黃色具有惡臭的液體，少數有時還表現些假死現象。成蟲出土後6—10天，開始交尾，交尾後8—9天，開始產卵，產卵的地方，大多數在距離葡萄植株半徑一尺內的地面上，尤其在葡萄接近地面的基部，往往屈曲和地面接觸，就在這個接觸之間的地方和莖的基部產卵最多，一雌蟲產卵數一般為700—1000粒(9—11個卵塊)，壽命60—100天左右。

(乙) 卵：卵的孵化與土壤水份有關，孵化前要吸收適量的水份。

如未經吸水，雖溫度適宜亦不能孵化或孵化率很低，因此卵的孵化與春天的降雨量和降雨遲早，以及葡萄園灌溉有關，孵化時刻為上午10時以前。

(丙)幼蟲：孵出的幼蟲在地面爬行尋覓寄主，靠近地面葡萄的莖葉常是幼蟲集中的地方，三齡幼蟲逐漸分散為害。這時幼蟲略具假死性，取食時間多在早晨6—8時和傍晚。

(丁)蛹幼蟲老熟入土作室準備化蛹，這段時間，稱為前蛹期，幼蟲入土時，如果當時土壤表面乾固，很多幼蟲，就不能順利入土化蛹，化蛹的地位在葡萄根部周圍的土中，深度1—1.7公分，蛹期一般9—10天左右。

#### (5)防治方法：

(I)一、二齡的幼蟲，絕大多數密集於葡萄植株接近地面的葉片上，這些被棲居和為害的葉片，一般對葡萄本身是不十分重要的，因此當發現幼蟲以後，在十日內左右，摘除這些為幼蟲棲居的葉片，可以消除大部分的幼蟲，以後隔一週再檢摘一次，但應隨時注意其發生的時期，因此加強管理應在六月中旬，結合整枝，摘毀被害葉片，是較好的防除方法。

(II)捕殺成蟲及幼蟲：清晨用簸箕盛草木灰，以木棒搗動樹枝，使蟲落於灰中埋殺之。

(III)藥劑：用700倍之40%硫酸烟鹼或50%可濕性DDT，200倍液噴射，但須掌握發生時期噴殺之。

## V. 囊的害蟲

### 74. 囊尺蠖 (囊步曲)

鱗翅目 尺蠖蛾科 (*Geometridae*)

學名尚未定，在山東惠民一帶土名叫做五色土，是桑樹的最重要害蟲。

(1)地理分佈及為害區域：

(I)國外分佈：尚不明瞭。

(II) 圖內分佈：山東、河北、山西、河南。

(III) 為害區域：山東及華北棗區普遍發生，為害棗樹。

(2) 寄主植物：棗樹。

(3) 為害情況及經濟重要性：幼蟲在春天棗樹發芽時（谷雨後）食害棗樹嫩芽嫩葉，山東以樂陵、寧津、鹽山三縣最為普遍，其中樂陵最為嚴重。據1949年渤海行署實業處統計，樂陵等三縣的棗樹葉子，只三天的工夫，全數被吃光，以致同省全圖的樂陵小棗受到了嚴重的損失。1950年岳宗氏及1951年趙月波氏的調查稱此蟲在華北棗園為害異常猖獗。

(4) 生活經過及習性：棗尺蠖，每年發生一代，以蛹越冬，棲於棗樹周圍土內約三寸深的地方，第二年春分後開始羽化，羽化後雌蛾飛到棗樹上隱伏，雌蛾無翅不能飛行，隱藏于草堆裡，到太陽快落時（下午4—8時）才開始活動，雌蛾爬到樹上找雄蛾交尾，經一天後開始產卵，一雌蛾能產卵1,250個，多產在棗樹皮縫裡，雌雄蛾於交尾後六天即死去，卵約一個月在棗樹發芽後（穀雨後）開始孵化，第一齡幼蟲行動活潑，食害棗樹嫩芽，經六天脫第一次皮，食慾漸增，口吐粘絲，貼在樹枝上，蟲身懸掛於空中，當這棵樹棗葉吃光後，利用吊絲，藉風吹到第二棵樹去，再經三天第二次脫皮，食慾續增，以後每隔三天脫皮一次，脫皮前一天，體色變淺，全身腫大，頭部顯得很小，共五齡這時食慾最強，為害最甚（一個蟲子一天能吃三個大葉），經過六天逐漸老熟，靜臥不食，再經兩天全身屈縮，鑽土中化蛹。

總計該蟲蛹期308天

成蟲6—7天

卵期 25天

幼蟲 25天

(5) 防治方法：



- (I)掘蛹法：在冬天，將桑樹下的土刨起，發現蛹時除殺之。
- (II)堆土法：在桑樹主幹下堆一圓土堆，表面要鬆滑，不要有雜草可以攀緣的東西，雌蛾傍晚由隱蔽處所，往桑樹上爬，爬到土堆就滑下來，可在晚飯後，點燈去捕捉。
- (III)膏粘法：用棉籽油或豆油一斤，桑木灰十酒杯，先將油燉開後，加入木灰，攪拌用筷子蘸出一滴，滴到冷水裡能凝結就行了，用時將油膏抹在繩子上，下午四點，纏到樹幹上，到晚上亮燈看看，這樣可以粘着不少雌蛾。白天將繩子取下，放在冷水裡，可以保持粘力。
- (IV)打桑枝：桑樹發芽後，經常注意，可在中午猛然震動樹枝，能將幼蟲震落殺死。
- (V)施用葯劑：掌握時期，一般在五月上旬，可以噴射50%可濕性DDT，200倍液，或4%魚藤酮1500倍液，或65%Y 666（可濕性），120倍液，均可殺死幼蟲。

75. 黃刺蛾：鱗翅目，刺蛾科 (*Emuliidae*)，俗名叫做洋辣子或刺毛，學名為 *Cnidocampa flavescens* Walker.

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：日本、朝鮮、美國。

(II) 國內分佈：江蘇、浙江、湖南、江西、福建、四川、陝西、山西、河北、山東及東北六省。

(III) 為害區域：此蟲分佈極普遍，在華北為害最重，蘋果、梨最烈，在華南為害柑桔、枇杷、桃等。

(2) 寄主植物：桑、蘋果、梨、柿、柑桔、枇杷、桃、梅、栗、櫻桃、芒果、核桃、桑、楊等。

(3) 為害情況及經濟重要性：此蟲食性極廣泛，寄主果樹種類很多，幼蟲蠶食葉肉，僅留葉柄及主脈，發生多時全樹沒有完整的葉子，影響樹勢和結果，幼蟲身體具有毒刺，觸之疼痛起腫。因為分佈廣，發生普遍，寄主多所以為害性具很大的。

(4) 生活經過及習性：根據吳遜三(1943)在山東的觀察，謂此蟲一年發生一代，以老幼蟲作繭在樹上越冬，翌年六月初旬化蛹，中旬羽化，下旬產卵，七月上旬孵化，七月中旬老熟，若在氣候溫暖的地方仍能化蛹，羽化，交尾，產卵，至十月間結繭越冬。但在山東每年只一代，成蟲產卵的習性，普通每葉一粒，產在葉片的末端，孵化的幼蟲，嗜食葉肉，留下透明的表皮，稍長大之後，即沿葉脈兩側，蚕食葉片僅留葉脈，將老熟時，為害的程度更利害，只剩下葉柄及主脈，繭常附于果樹枝叉間或突起處。

(5) 防治方法：

(I) 採集蟲繭：冬季結合果樹修剪，發現時剪下燒毀，其入土結繭化蛹的刺蛾，可於冬季在果樹近根處翻土搜殺。

(II) 掌握幼蟲時期以葯劑消滅之，一般的接觸劑如50%可濕性D D T，200倍液，6.5% Y 666可濕性，120倍液等均可使死幼蟲。

## Ⅱ. 柿害蟲

76. 柿屋尺蠖(柿大頭蟲) *Pernia girrahatta* Guenee

鱗翅目 尺蠖蛾科 *Geometridae*

(1) 地理分佈與為害區域：

(I) 國外分佈：日本、印度。

(II) 國內分佈：河北、河南、四川。

以河北省邯鄲專區的武安、涉縣、磁縣等山區為害。

(2) 寄主植物：以為害柿最烈，此外蘋果、梨、海棠、蘋果子。

(3) 為害方法與經濟重要性：

幼蟲咀食柿樹葉片，發生多時，常將葉片吃光，殘存主脈，嚴重影響生長，收穫無定，如涉縣以前可產柿餅輸出外縣每年460萬斤，1952年估計只150萬斤，減產67-71%，當柿葉食盡後，轉食其他果樹，山區農民引起砍伐現象，喪失信

心成爲河北省嚴重害蟲之一。1952年河北省曾動群眾60萬個工，剝蛹72000多斤，捕蛾660萬斤，幼蟲457000斤。

#### (4) 經過習性：

國內尚無詳細研究，在日本一年發生二代，據河北省武安等縣農民經驗，每年發生一代（可能有二代），以蛹在土中2-3寸處或堰根，石縫處越冬，至第二年六月中下旬開始羽化，七月上旬羽化完畢，成蟲飛翔甚強，但在朝露未乾時不活動；有趨光性，卵成塊產於樹梢葉尖，葉背等處，排列成行，每卵塊二十至四十餘粒，每雌蛾產卵量450—700粒左右，卵期約七八天左右，幼蟲初孵化時有群聚性，棲息葉柄與枝條間或葉緣上，取食時是從葉緣向內咬成一條裂紋，然後沿裂縫蝕食，長大後逐漸分散蝕食整個葉片，僅存主脈。靜止時棲息寄主枝梢上。幼蟲有假死性，每遇震動時即吐絲下墜，幼蟲期約50—60天約於八月下旬開始老熟，吐絲下降地面，找向陽濕潤的鬆軟土中2—3寸處或堰根石縫中化蛹，9月中下旬化蛹或期，十月中即全部化蛹越冬。

#### (5) 防治法：

Ⅰ) 噴射50%可濕性D.D.T. 200倍液，或6%γ可濕性666，250倍。

Ⅱ) 打落並捕殺幼蟲。

Ⅲ) 捕打成蟲在朝露未乾時行之。

Ⅳ) 冬季掘蛹。

第ⅡⅢⅣ三種方法已在河北武安等處大力推行，雖然能保存50—70%樹葉，但不能完全避免害蟲成災，又不能縮小害蟲面積，因石縫堰根的蛹不易剝，成蟲幼蟲出現期正值雨季捕打很困難，所以如果條件可能盡量採用葯劑防治。

### Ⅳ. 荔枝龍眼的害蟲

77. 荔枝蝽蟧：屬半翅目異翅亞目的蝽蟧科(Pentatomidae)

學名為 *Tessaratoma papulosa* (Lxary)

俗名在各地不同，在福建福州稱為石柅，廣西及廣州市附近稱為臭屁蟲，在廣東其他地區有稱為狗屁蛋、臭便桶、辣蟲等等名稱的。

(1) 地理分佈其為害區域：

(I) 國外分佈：緬甸、泰國、馬來亞、蘇門答臘、爪哇；印度、錫蘭、菲律賓。

(II) 國內分佈：華東區（福建）、中南區（廣東、廣西、江西）、西南區（貴州、雲南）。

(III) 為害區域：荔枝蟠蟻的為害區域為福建、廣東及廣西等省，尤其在福建、廣東主要荔枝產區為害最甚。

(2) 寄主植物：荔枝、龍眼、枇杷、柑桔，主要為害荔枝，次為龍眼。

(3) 為害方法與經濟重要性：若蟲和成蟲都為害，以刺吸式的口器刺吸芽、嫩葉、嫩枝及嫩果各部份的汁液，被害處發生黃褐色斑點，發育不良，影響生長，減低產量，且有發生落果現象。若蟲及成蟲均能分泌臭液，枝、葉、花、果觸之則枯焦而變褐色，葉上可呈黑褐色細條紋，嫩果觸之則變為褐色而停止生長甚至脫落。此蟲為我國荔枝產區的最主要害蟲，據中山大學農學院調查，廣東省荔枝產量每年因此蟲的為害損失在 20% 以上。

(4) 經過習性：荔枝蟠蟻在福建、廣東、廣西等省，每年均發生一代，以成蟲越冬，因南方氣候溫暖，故在越冬期間，並非絕對的休眠，在天氣晴朗日光較強無風時，仍可作短期活動。越冬成蟲有群聚習性，常 2—3 頭，4—5 頭或數十頭群集於寄主葉背，也有聚集在果枝間的。春季氣溫增高，成蟲大量恢復正常活動，三月下旬，開始交尾，而 4—5 月為交尾盛期，交尾後經 1—7—20 日後，開始產卵，卵成塊附着於葉上，背面很多，葉面極少，每一卵塊普通有卵一百粒左右，每一雌蟲產

卵2—12—18塊，28—168—252粒。成蟲活躍主要在白天，尤以上午10時至下午四時為甚。成蟲壽命很長，達203—311—371日，所以終年均有。卵經7—(13—14)—25日孵化，孵化後經半小時左右，開始活動取食，第1—2齡若蟲特別需食寄主柔嫩部份，如飼以較老枝葉，則生長很慢，甚至不能成熟，若蟲期共分五齡，整個若蟲期共52—84—123日。若蟲初期有群聚性，後漸分散。若蟲多棲息於葉背，如受驚動，則落於地面，但隨即爬行，並無假死習性，如落于枝葉或雜草上，則緊抱枝葉而不動。成蟲於夏季羽化，但當年不交尾產卵，至冬季氣溫降低，進入越冬階段。

#### (5) 防治方法：

- (I) 冬季捕殺成蟲。在成蟲越冬期間，利用其群聚及不活動的狀態，在葉背或果枝間尋覓，加以捕殺。
  - (II) 早春打落成蟲。福建漳州果農，於早春以竹竿上束稻草，先在人尿或牛尿中浸過，然後在有荔枝蟻蟻為害的枝頭上揮動，成蟲因尿的氣味或震動落下，可掃集殺死。
  - (III) 採卵：四五月間，為此蟲產卵盛期，可於葉背採摘卵塊，置於寄生蜂保護器內，以便寄生蜂羽化後飛往果樹上產卵寄生於其他卵塊。陳夢士氏(1934)已在廣州發現荔枝蟻蟻的卵寄生蜂三種。
  - (IV) 堆沙打落成蟲。在若蟲發生期間，於樹幹基部四週堆以沙土，沙面與地面，成較陡的坡度，然後以竹竿敲打樹枝，使若蟲墜地，因樹基沙層的阻隔，不能再上樹為害，經2—8日後即可飢餓死亡。
- 關於藥劑防治，尚無很好的研究。

## 七. 林木害蟲

## 78. 松毛蟲

松毛蟲屬鱗翅目、枯葉蛾科 (*Dasiocampidae*) 在國內已有記載的有 *Benderolimus spectabilis* greenberg, *D. punctatus* Walker, *D. remata* walker 等種類, 各種在各地具體的情況, 調查資料還很不够。

## (1) 地理分佈與為害區域

(I) 國外分佈: 朝鮮、蘇聯 (西伯利亞)、日本、爪哇、歐洲、南非。

(II) 國內分佈: 華東區 (山東、江蘇、浙江、安徽、福建); 中南區 (河南、江西、湖南、廣東、廣西); 西南區 (四川)。在冀東遷安、撫寧等縣, 松毛蟲為害亦烈, 但種類尚未確定。在東北據已有記載為 *D. superans* Butler。

(III) 為害區域: 在國內上述地區, 為害松樹尤其馬尾松, 頗為嚴重。

(2) 為害植物: 馬尾松、赤松、黑松。

## (3) 為害方法與經濟重要性:

僅幼蟲期為害, 食害松葉。大量發生時, 大面積的松林, 幾天後僅餘殘留枝梗, 狀若火焚, 松樹往往枯死。至少生長受阻, 在都市附近, 更影響松林的綠化價值。此蟲在國內各林區常大量發生, 為重要林木害蟲之一, 中央林業部現將此蟲列為應首先解決的林木害蟲。

## (4) 生活經過與習性

每年發生代數因地區而異, 華北一代, 華中2-3代, 華南3代, 以幼蟲越冬。越冬地位因地而異, 在浙江麗水以南, 冬季比較溫暖, 幼蟲大部在針葉叢中越冬, 在樹皮裂縫中較少, 而在浙江麗水以北, 越冬地位則以樹幹表面裂縫中為主。每於針

葉叢中的較少。幼蟲在南部越冬期間，當氣溫高於6°C時，仍可活動取食。據邱式邦氏(1941)的研究，在廣西柳州各代各期發生期如下：

| 代數 | 成蟲及卵                          | 幼蟲                            | 蛹                             |
|----|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1  | $\frac{4}{5}$ — $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ |
| 2  | $\frac{1}{5}$ — $\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ |
| 3  | $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$ |

成蟲夜出活動，卵化後不久即交尾產卵。卵產於針葉或小枝上，排列成行。每雌產卵173—235。C—4/4粒。成蟲壽命普通約3—8日，卵經5—7—12日孵化。幼蟲孵化後，四散爬行或吐絲分佈，旋即開始為害。幼蟲有遷移性，每於被害樹針葉吃完後，下降地面，爬上另株為害，在遷移過程中，遇直立的枝幹或其他物件的建築物等，即行盲目上升，故一部幼蟲常因不能得到適當食料而飢餓死亡。幼蟲期共分7齡，幼蟲期各代不同，在南京第一代約53日左右，第二代34日左右，第三代為越冬期，約六個半月。幼蟲成熟後，在松葉間，針葉部與枝間，枝幹縫隙內或附近其他隱蔽處所化蛹。蛹期1/—13—16日。

(5) 防治方法：

(I) 人工捕殺，最好結合塗膠或噴藥遮斷，在打落幼蟲前，在松幹離地面3—5尺處塗黏膠一圈，寬約一尺，或噴洒50名可濕性DDT 200倍液代替黏膠，然後打落幼蟲，使其不能上樹為害，飢餓而死。

(II) 採用松樹與稠葉樹混交林制度。

(III) 樹幹塗刷DDT：根據松毛蟲下樹越冬的習性，在松樹幹上塗刷有殘效性的藥劑以殺越冬的幼蟲，據邱式邦等研究報告稱，

DDT水懸液顯著較DDT大油、大豆油或丙酮溶液為佳。塗有5% DDT懸液的松樹幹，曝露田間六星期後，死松毛蟲能力仍達100%。

夏季松毛蟲較越冬松毛蟲不易殺死，夏季松毛蟲抵抗DDT的能力隨齡期而增強。如增加藥液濃度至含DDT 10%，或增加塗藥的寬度至2—3市尺，夏季幼蟲亦能中毒死亡。但必須在塗藥後將松毛蟲從樹上擊落，使其在爬返樹時接觸藥劑而死亡。在南京的情況下，松毛蟲在十一月間開始下樹越冬，至來年三月初開始活動上樹，所以樹幹塗藥時間必須在十月底以前及來年二月底以前完成，因此各地塗藥的時間必須根據該蟲在各地越冬及開始活動的時間而定，靈活運用。

### 79. 竹蝗

竹蝗屬直翅目蝗科 (Locustidae)，學名為 Ceracris Kiangsu Tsai 因其成蟲及若蟲身體面有黃色脊紋一條，所以也有黃脊竹蝗之稱。

#### (1) 地理分佈及為害區域

(I) 國外分佈：除我國外，他國尚無記錄。

(II) 國內分佈：華東區（江蘇、福建），中南區（江西、湖南、廣東、廣西）；西南區（四川）。

(III) 為害區域：在湖南、廣西、福建、四川、江西等地，竹蝗為害竹根嚴重，對於竹農的生活，有極重大的影響。

#### (2) 寄主植物

竹、稻、玉米、高粱、蘆葦及其他禾本科植物，棕、芋、瓜類等，以竹為主要食料。

#### (3) 為害方法及經濟重要性

以成蟲及若蟲為害，將竹葉吃成缺刻，或將葉部咬碎，甚至僅留粗枝，嚴重為害之區，竹林有如火焚，當年有竹，即行枯死，其非當年新竹，雖未枯死，但不生子竹，對於產量，影響很



大。枯死之竹，表面呈黑褐色斑紋，莖內滿貯水份，品質變劣，不能利用。在竹蝗為害嚴重地區，常因此蟲的為害，以致紙槽因原料不足而停工。湖南益陽、安化、常德、漢壽四縣，在1934年因此蟲為害損失六十餘萬元。又據馮桂一氏1940年調查，福建長汀當時每年因竹蝗為害損失約在30萬元以上。

#### (4) 生活經過與習性

在國內各分佈地區，竹蝗每年均僅發生一代，以卵在竹山土中深約一寸左右處越冬，各期發生期依地點及氣候條件而不同，以湖南長沙情形而論，卵於5月中旬開始孵化，至七月中旬若蟲開始或成熟並羽化為成蟲，成蟲於八月上旬開始交尾，同月上旬開始產卵，所產之卵，經秋冬以迄翌年五月，始行孵化。成蟲能飛善跳，頗為活潑，棲息竹林之中，附近稻田內或其他寄主上亦有。在未產卵前，成蟲常成群結隊順隨風向，蔓延為害。卵產竹山土中，深約一寸左右之處，結集成卵塊，卵塊長約2.5—3公分，直徑約0.6—0.8公分，普通約有卵25粒左右。每一雌蟲一生產卵1—3次，產卵量11—50—60粒。卵經入匭月以上，方行孵化。初孵若蟲群集竹葉或其他禾本科雜草上取食，頗為活潑，尤善跳躍，其跳躍活動能力隨齡期而增，至第三齡時，二丈五尺高之竹，經9—15分鐘，即可跳躍絕行而達頂端。若蟲一生共分五齡，整個若蟲期兩個月以上。

#### (5) 防治方法

(1) 噴撒0.25%γ666粉，用0.25%γ666粉劑，每畝約3斤。除治竹蝗很有效。最好在初孵若蟲未上竹株而在低生植物或地面活動時噴藥，最為省工省藥。如已上竹株，則須用木榔頭猛擊竹幹，乘其不備一次可擊落大部份。以後續擊時竹蝗已有準備，緊握竹葉，難以擊落，必須畧停數分鐘再猛擊一次，仍可擊落，連續猛擊數次後，可打落70%以上，如用長繩套着竹幹上部用力拉，可以搖落更多竹蝗。俟竹蝗絕大部份打落後，

進行噴藥，收效很大。

(II) 毒餌誘殺：當竹蝗若蟲在地面遷移活動時，用毒餌誘殺也很有效。據竹農經驗，竹蝗有嗜人尿的習性，在毒餌內稍加人尿或食鹽，可得更好的效果。

(III) 晚間點火捕殺：福建龍巖竹農於五二年治蟲運動中，發現竹蝗於傍晚後下地，並在火光下大跳躍的習性，因此採用夜間點火捕捉的辦法，工作效率遠較白天捕殺為高，最高紀錄一人一小時能捕蟲12兩，約700頭以上。

此外掘溝、網捕、打落、鴨啄等法，過去均有應用，如藥械條件沒有困難，以藥械防治收效最快。

## 80. 楊天社蛾 (*Pygaera anachoreta*)

屬鱗目，天社蛾科 (*Noctuidae*)

(1) 地理分佈及為害區域：

(I) 國外分佈：分佈於蘇聯、日本、印度、爪哇、泰國及歐洲。

(II) 國內分佈：我國的東北、華北、中南及西北均有記載。

(III) 為害區域：目前所了解的為害較重的地區是華北，尤其在北京及天津市區的美楊受害最重。

(2) 寄主植物：楊天社蛾是重要樹害蟲之一，它主要為害楊柳科植物，如楊樹及柳樹，楊樹中以美楊、加拿大楊、小葉楊受害最烈。

(3) 為害情況及重要性：幼年食害樹葉，初齡幼蟲群集食害葉肉，留下表皮，輕者局部枯乾、捲縮、脫落，老齡幼蟲即分散食害全樹葉片，被食殘盡，影響次年春季發芽，樹勢衰弱，尤以苗圃被害最烈，造成苗木的死亡。1952年北京郊區中央路美楊受此蟲為害甚重。

(4) 生活經過：

(I) 生活史：在北京每年發生四代。蛹在土中、老樹皮內、墻宇縫隙等處越冬，根據1953年野外觀察第一代成蟲發現於四月

上旬，第二代在五月下旬，第三代在七月上旬，第四代在八月中旬。各代與下代各蟲期均有重疊不整齊。

(II) 習性：成蟲活動不敏捷，日間隱蔽於陰暗地方，夜間活動，羽化後即交尾，交尾時雌蟲靜止於枝葉上，雄蟲頭部向下與雌蟲相反的方向，成一直線。第一代成蟲產卵，因新芽尚小，主要產在小枝上，第二代以後大部產於葉子上。卵成不規則的卵塊，顏色變化很大。幼蟲孵化後群集，吐絲將片疊合，食害葉肉，留下葉表，使莖片吃成細篩狀。三齡以後分散為害，殘食葉片，初齡幼蟲對藥劑抵抗能力小，老齡幼蟲抵抗能力大。第一、二、三代的幼蟲化蛹在葉片上，越冬的幼蟲或吐絲下垂或爬行尋隱蔽處所化蛹越冬。

(5) 防治方法：

(I) 採卵塊，摘捲葉及採蛹。

(II) 施用 6% γ 可濕性 666 粉加水 250—300 倍液，掌握幼蟲孵化時期，早期用藥，效力極大，因為初齡幼蟲群集，抵抗能力小，同時一、二齡的時候尚未捲葉，因此施用藥劑，收效極大。根據 1953 年在北京市防治的結果，證明早期用藥，連續噴殺效果甚佳。