

主要农作物病虫害图册

刘士方 束炎南 徐国淦 曾昭慧 曹华林 周全中編画

吳福禎 吳宏吉 陈家祥 郭尔溥校閱



农 业 出 版 社

主要農作物病蟲圖冊

劉士方 束炎南
曾昭慧 曹華林 編畫
徐國淦 周全中

吳福禎 吳宏吉
陳家祥 郭爾溥 校閱

农业出版社

前 言

根據各地在防治農作物病蟲害工作中的需要，我們特將農作物主要病蟲害和害蟲天敵的彩圖 80 幅，加上“植物保護基本知識”一篇，合編成冊。由於時間和條件的限制，本圖冊錯誤在所難免，希各地讀者指正。

本圖冊糧食病害部分承俞大綏先生指導訂正，果病部分承陳延熙先生指導訂正，果蟲部分承陳忠憲、曹驥先生指導訂正，基本知識部分承朱弘復、陳善銘、曹驥諸先生指導訂正，均此致謝。

編者

1955 年 5 月 1 日

主要農作物病蟲圖冊

劉士方 束炎南 徐國淦 編畫
曾昭憲 曹華林 周全中

吳福禎 吳宏吉 校閱
陳家祥 郭爾溥

*

農業出版社出版

(北京西總布胡同 7 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 106 號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店發行

*

787×1092 耗 1/16 • 2 1/8 印張 • 80 揮頁 • 44,000 字

1956 年 7 月第 1 版

1958 年 5 月上海第 3 次印刷

印數：12,501—22,500 定價：(10) 4.00 元

統一書號：16144.13 56.6,京型

植物保護基本知識

第一節 農作物的蟲害

一、什麼是昆蟲 昆蟲的種類很多，現在已經知道的昆蟲約有一百萬種。常見的飛蝗、棉蚜、蛾、蝶、蜜蜂和螞蟥等都是昆蟲。昆蟲的特徵(即其與別的動物的區別點)主要有以下四點：

(一)體分三部 所有的昆蟲的身體都可以分成頭、胸和腹三部。但昆蟲以外的小動物就不一定如此，如馬陸的身體胸腹不分，蜘蛛的身體就只有頭和腹兩部分。

(二)有三對足 這也是昆蟲的主要特徵，三對足都生在胸部。但其他的小動物便不是如此，如蜘蛛的足有四對，馬陸的足更多。

(三)有一對觸角 昆蟲頭上的觸角，雖然形狀很多，但都只有一對。而其他的小動物便不是如此，如蜘蛛的頭上沒有觸角；蝦有兩對觸角。

(四)有翅膀 除了跳蚤、衣魚等少數昆蟲翅膀退化外，絕大部分的昆蟲都有一對或兩對翅膀(中胸及後胸上)，例如：蒼蠅和蚊子有一對翅膀，蝗蟲、蝴蝶、蠶蛾、蜜蜂等都有兩對翅膀。

昆蟲根據它對人的作用，可以分為益蟲和害蟲兩類。

害蟲的種類也很多，害蟲為害植物的方式，跟種類和蟲期的不同而有差別，有的咀食葉片，有的吸取葉汁，也有吃花、吃果實、吃種子、吃根或吃莖；植物被害後，就會發生變色、捲縮、組織突起變成蟲瘻或根枝畸形發育等現象，甚至全株死亡，造成農業

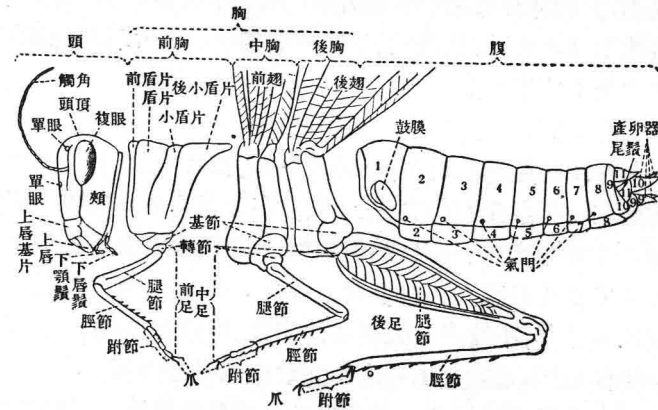


圖 1. 蝗蟲外部形態(表示蟲體的區分)
(仿 Herms 氏圖)

生產上的很大損失。

也有許多種昆蟲在花叢間採集花粉和花蜜，能促進植物的授粉作用，特別是蜂類，這對於植物的授粉作用很大。還有些昆蟲原來是植物的害蟲，但被人類利用後就起着很大的經濟價值，例如家蠶原來是桑樹的害蟲，由於家蠶的繭絲的經濟價值超過桑樹的價值，即被認為有用的昆蟲。

在昆蟲的羣落中，存在着劇烈的種間鬥爭，有些昆蟲專門以其他昆蟲為食料，因此，在某種情況下抑制了某些害蟲的繁殖，直接對農作物起了保護作用。例如瓢蟲以蚜蟲和介殼蟲為食，寄生蜂、寄生蠅的幼蟲寄生在害蟲的身體中能使其死亡，這些昆蟲稱為益蟲。我們和蟲害作鬥爭時，應注意保護以害蟲為食料的益蟲。

二、昆蟲的繁殖、發生和環境

(一)昆蟲的繁殖 昆蟲是雌雄異體的動物，除了很少的例外，一般都是雌雄交配後用產卵的方式來進行“有性繁殖”。但也有產下來的卵不經受精就能發育的，這是繁殖的另一種形式，叫做“孤雌生殖”，如蚜蟲、某些甲蟲。還有些昆蟲，受精的雌蟲，能產生受精的卵和不受精的卵，如蜜蜂，未受精的卵孵化出都是雄蜂，受精卵孵化出來的是后蜂或工蜂。另外還有些昆蟲，如寄生蜂，可以由一個卵發育成許多胚胎，然後產生出許多個體，這叫“多胚生殖”。這樣依昆蟲的繁殖方式來說是卵生的動物，但有些昆蟲，它的卵在母體中就發育成幼蟲，不經產卵，由母體中直接生下幼蟲來，這叫做“胎生”。例如棉蚜，有一段很長的時期，是靠胎生來繁殖的。

昆蟲的繁殖力很強，一般的能產卵一百個左右。小地老虎一生平均能產卵八百個，有的還更多。孤雌生殖的更快，例如棉蚜在一年中能繁殖二、三十代，在北京自然環境下，一隻棉蚜一生可生產四、五十個第二代，如果代代都生存繁殖下來，數字就會十分驚人。但事實上有許多環境條件限制着昆蟲的繁殖和生存，不致產生這樣多的後代。所以在昆蟲發生數量上變動的原因，也就是繁殖率和死亡率的互變關係。

(二)昆蟲的變態 在昆蟲的一生發育過程中，形態上要經過一系列的變化，這些變化統稱為“變態”。昆蟲的變態大體上有兩種：一種是“不全變態”，就是由卵孵化為幼小個體而後直接變為成蟲，沒有蛹期；一生中只經過卵、若蟲(或稚蟲)、成蟲三個發育時期。不全變態中的昆蟲，它的若蟲除了體軀

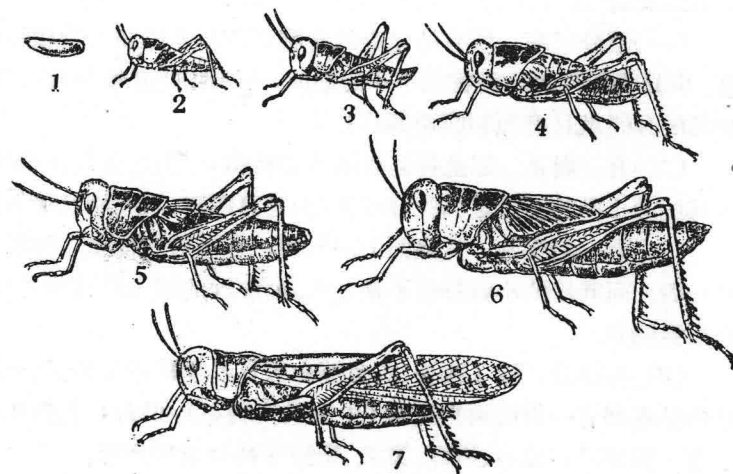


圖2. 昆蟲的不全變態(蝗蟲)
1. 卵 2~6. 幼蟲(1~5齡) 7. 成蟲
(取於B. H. Шегольев 教授主編“農業昆蟲學”)

較小和生殖器官沒有成熟等以外，大致是和成蟲相像的，這些若蟲經過幾次脫皮就變為成蟲。如蝗蟲、蟋蟀、螻蛄、螻蛄、蚱蜢等，但蜻蜓、蜉蝣等昆蟲在幼期是水生的，外形及習性和成蟲不同，這種幼期蟲體稱為“稚蟲”。另一種是“全變態”，全變態的昆蟲一生中要經過卵、幼蟲、蛹、成蟲四個發育時期。幼蟲經過幾次脫皮變為不食不動的蛹，蛹經相當時間才羽化為形態和幼蟲及蛹完全不同的成蟲。例如蒼蠅的幼蟲是蛆，蠶的成蟲是蛾。蛾、蝶、蜂、蠅、蚊和甲蟲等都屬於全變態。

認識了昆蟲的變態和各個時期的特性，在害蟲防治上很有用處。例如：跳蝻（蝗蟲的若蟲），脫了五次皮以後，就成了飛蝗，飛蝗食量大，又能遠遷為害，防治起來很困難，如果把跳蝻消滅於三齡以前，不但效果最大，而且最經濟，所以我們在治蝗上提出了“堅決消滅在三齡以前”的口號（由卵剛孵化出來的幼期蟲體是“一齡”，脫一次皮以後就變成“二齡”，脫了兩次皮謂之“三齡”，以此類推。脫皮原因是幼期蟲體長大，舊的體壁過硬，限制着幼蟲的長大）。又如在水稻螟蟲中，我們知道了鑽在稻稈內為害的稻螟，就是螟蛾產下的卵變的，所以在螟蛾集中秧田產卵地區，於秧田裏撒 0.5% 六六六粉或 6% 可濕性六六六的二百倍液來殺死螟蛾，是治螟的一個好辦法。

（三）昆蟲的生活習性 昆蟲的生活是多種多樣的，有水生的，有陸生的。有些昆蟲如螞蟥和蜜蜂的生活方式上，還有分工和合作，有的擔任生育繁殖，有的擔任營巢覓食，有的擔任保衛工作。茲就其和防治上關係較大的幾部分介紹如下：

1. 昆蟲的世代 從卵到成蟲是昆蟲生活的一個週期，也是昆蟲的一個世代，簡稱為“一代”。昆蟲可以因種類和環境條件不同，它們的生活週期也不同，在一年中，有些發生一代，有些發生幾代，也有些幾年或許多年才發生一代。例如蚱蜢一年可發生幾十代，麥葉蜂一年只有一代，有一種蟬約要十七年才完成一代。在不同的氣候條件下，同種的昆蟲在不同地區裏，甚至同一地區在不同的年代裏，代數也可不同。例如：三化螟在太湖流域一年發生三代，可是在珠江流域一帶一年能發生四、五代。

2. 昆蟲的越冬 昆蟲一般以不食不動的休眠狀態越冬，但蟲期各不相同。有些昆蟲以卵越冬，如蝗蟲；有些昆蟲以幼蟲越冬，如玉米螟；有些昆蟲以蛹越冬，如棉鈴蟲；有些昆蟲以成蟲越冬，如二十八星瓢蟲。還有些昆蟲在幾個不同的蟲期都可越冬，例如蒼蠅。越冬是昆蟲生活過程中重要的一環，越冬場所一般是很隱蔽的，掌握了昆蟲的越冬習性，對於防治上很有用處。

3. 昆蟲的重要習性 昆蟲在長期的生活過程中獲得了能夠適應外界條件的種種習性。

（1）昆蟲的食性 食物對昆蟲的分佈有決定性的作用，依照昆蟲的食性，一般可以分為以下幾類：

①植食性昆蟲 許多昆蟲，尤其是它們的幼蟲，吃食植物的根、莖、葉、果實、種子各部分，例如螞蟥吃植物的根，稻螟為害稻莖，蝗蟲吃葉子，蘋果食心蟲吃果子，棉花紅鈴蟲能為害棉籽。凡是以植物為食料的，稱為植食性昆蟲。

②動食性昆蟲 這類昆蟲是以動物質作食料。例如多種瓢蟲吃蚱蜢、介殼蟲；步行蟲吃黏蟲等。有的昆蟲專門吸動物的血液，如有些蚊子、虻類等。有的吃食動物皮膚上的附屬物，如羽蟲類以鳥類羽毛為食料。

③腐食性昆蟲 這類昆蟲吃腐敗的動、植物質。例如有些金龜子吃糞便，蛆生活在腐敗的物質裏。

④雜食性昆蟲 這類昆蟲無論是植物性或動物性的食物都吃，例如蜉蝣（螳螂）碎麵、肉屑都吃。

昆蟲的食性已如上述，但所選擇的食物種類也有多寡之分。只吃一種食物的稱為“單食性昆蟲”，例如三化螟只吃水稻，梨實蜂只為害梨。只吃少數幾種食物的，稱為“寡食性昆蟲”，例如麥葉蜂只為害麥類，二十八星瓢蟲只吃茄科植物。取食範圍很廣的稱為“多食性昆蟲”，例如玉米螟能以二百種以上的植物為食料，螻蛄對禾穀類、菸草、蔬菜、樹苗都可取食。

了解了昆蟲的食性，可以幫助決定防治的措施，例如輪作對於單食性、寡食性的昆蟲，往往就起了很好的防治效果。

(2)趨性 昆蟲的趨性是對外界刺激來源的運動，如光、熱、化學物質等。趨性有趨近刺激來源的正趨性和背着刺激來源的負趨性。對於光源的運動稱為“趨光性”，對於化學物質的運動稱“趨化性”等等。如在黑夜中點燈能誘來不少稻螟蛾、金龜子、浮塵子等，這些昆蟲的“趨光性”很強。黏蟲的蛾子常常飛集在有酸、甜、酒味的東西上，蒼蠅往臭處飛；可見黏蟲的蛾子和蒼蠅都有“趨化性”。

(3)假死性 有些昆蟲受到外界任何物體衝擊時候，就停止一切活動，暫時一動不動，好像死去一樣。有時我們在防治害蟲時就利用假死性來消滅它，例如防治果樹上的象鼻蟲、金龜子有時就用振動的方法，使它們呈假死由樹上掉下來而消滅之。

(4)羣集性和遷移性 在昆蟲中常常可以看到許多個體集合在一起的現象，這叫做“羣集性”，有些昆蟲能自一地向另一地遷移，這叫做“遷移性”，如飛蝗就有整個羣落遷移的習性。凡是有羣集性和遷移性害蟲，在防治上更應抓緊有利時機，及時防治，以免蔓延為害。

(四)昆蟲和環境的關係 米丘林學說的原理是把生物體及其生活條件看作是統一體，因此環境條件和昆蟲的發生、發展有着不可分割的關係。如果這些複雜的環境條件的總和適宜於某些害蟲，再加上這些害蟲繁殖能力和活動力強的條件，它們就會大發生，造成災害，反之，如果環境條件的總和不利於某些害蟲，那末這些害蟲的發生、發展就會受到一定的限制。昆蟲的主要環境條件有以下四個：

1. 氣候 主要是指溫度、雨量和濕度。溫度對於昆蟲的影響很大，其體溫隨着環境溫度而變化的，昆蟲的活動、生長、發育以及生存、分佈，都受溫度的直接影響。昆蟲對於氣溫都有其特殊要求，在一定範圍內，它們能夠活動、生長與發育，這個範圍內的溫度叫做“有效溫度”。有效溫度範圍內，更有其最適合的溫度，對昆蟲的生活最為有利，叫做“最適溫度”。當溫度高出或低於有效溫度時，昆蟲即進入休眠狀態。如果溫度過高或過低，昆蟲就要死亡。如冬季和早春嚴寒能使許多昆蟲增加越冬死亡率；相反的如這一時期天氣溫暖，就能使許多害蟲安全越冬，增加了將來大發生的可能性。雨量多少和濕度對於昆蟲的發育也有密切的影響。大多數昆蟲在生理上各有其最適合和最不適合的濕度範圍。例如飛蝗，不適於杭州灣以南地區，主要因為那裏年降雨量超過了一千公厘；黃地老虎在恆溫 20°C 濕度為 40% 時死亡率最大，而濕度在 80% 時死亡率最小。

2. 土壤 土壤對於多種昆蟲有密切關係，特別是螻蛄、蟥蟻、金針蟲、地老虎等地下蟲的分佈為害和土壤的結構、濕度有很大的關係。例如螻蛄是以齒耙狀的前足在土內鑽行的，砂土地土質疏鬆，易於活動，因而砂土地上種植的作物受螻蛄為害較重；黏土地土質黏重，活動不易，受害就較輕。

3. 生物 在動物方面有些鳥、獸是以昆蟲為食的；在昆蟲本身有某些昆蟲捕食其他昆蟲，也有某些昆蟲寄生在其他昆蟲身上。因此這些益蟲、益鳥、益獸等的消長和害蟲的發生、發展都有密切的關係。在植物方面，對於害蟲的分佈與為害有極大的作用，特別是雜草，它是多種害蟲早春、晚秋賴以生存的食品，因而清除雜草能使蟲害大大減輕。

4. 人為條件 人類的活動和昆蟲發生有密切關係，當人類進行開荒、耕種、放牧、採伐森林等工作的時候，改變了該地區的環境和動、植物種類，原來許多昆蟲，不能適應新的環境或得不到食物而死亡，而同時也可能有一些昆蟲因新環境對它們更為有利而大量繁殖起來。尤其貿易、交通、運輸的發達，能使許多害蟲藉此傳播蔓延；而各種害蟲防治，運用各種有效措施來防治害蟲，保障了農作物的收穫，也完全是人類的勞績。例如在我國二千六百餘年來成災八百餘次的飛蝗，在解放後採用偵查、毒殺等辦法，始終控制住，未使成災。地下害蟲能使旱地作物缺苗一成左右，一九五四年大面積推廣了“六六六”毒穀等辦法，進行防治後，使六千餘萬畝禾苗得以保全。因此，人類有完全的可能來消滅害蟲。

三、昆蟲的外部形態和簡單分類

(一)外部形態 昆蟲的身體是由頭、胸、腹三個部分構成，在這三個不同部分上生有不同的附屬器官。

1. 頭部 昆蟲的頭是由堅韌的頭殼和可以活動的附器——觸角和口器組成。

(1)觸角 生在複眼之間，是一對運動自由而分節的附肢，主要的用來發生感覺。觸角的長短和樣式變化很大，可用來區別不同種類的昆蟲，有時可作為雌雄鑑別的標記。標準的觸角分基節（緊貼頭的一節）、梗節（第二節）及鞭節三部，而最常見的觸角多為絲狀、鞭狀，此外尚有羽狀、球桿狀、顴葉狀、櫛齒狀、念珠狀、不規則狀等等形態。

(2)眼 昆蟲的眼分複眼和單眼兩種。昆蟲依靠一對複眼來觀察較遠的物體，這對複眼常佔去頭部的大部分，它是由許多“小眼”構成的，每個小眼的表面呈圓形或六角形的小眼面。單眼似乎只能分別光綫的強弱和方向，不但昆蟲的成蟲有單眼，幼蟲也有。昆蟲通常有單眼三個，但有的昆蟲也沒有單眼，如盲螬蟻。

(3)口器 昆蟲由於取食方式不同，口器有許多變化，基本上可以分為兩種形式：一種像甲蟲、蝗蟲等昆蟲的口器，適於咀嚼東西，稱為“咀嚼口器”，往往將植物的葉子咬成許多小孔或缺口，甚至只剩下葉

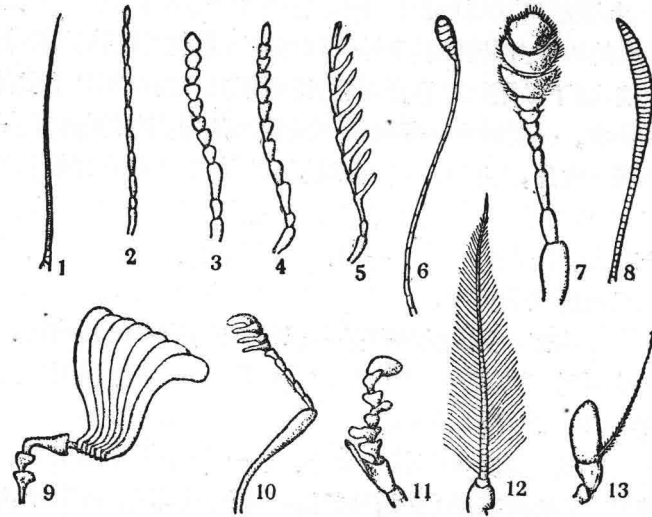


圖3. 昆蟲的觸角

1. 剛毛狀 2. 絲狀 3. 念珠狀 4. 鋸齒狀 5. 櫛齒狀 6. 球桿狀
7. 頭狀 8. 紡錘狀 9. 顴葉狀 10. 櫛齒狀 11. 不規則狀 12. 羽
毛狀 13. 帶毛觸角

(取於 B. H. Шегелев 教授主編“農業昆蟲學”)

脈。另像蚜蟲、蟻蟻等昆蟲的口器適於吸取植物的汁液，稱為“刺吸口器”。

咀嚼式口器是由上唇、上顎、下顎和下唇構成。上顎一對是在上唇的下面，用作咬碎東西，不分節，靠裏的一面一般有齒；下顎一對在上顎的下方，由內顎葉、外顎葉和一至五節合成的一對下顎鬚組成；下唇在構造上和一對下顎相似，由一對中唇舌，一對側唇舌，頰和由一至四節構成的一對下唇鬚組成，下顎鬚和下唇鬚一般用以觸摸食物，內顎葉、外顎葉、中唇舌、側唇舌用以司食物的咀嚼。

刺吸式口器是由咀嚼式口器變化而來，變成一個針狀的管子，如喙狀口器類（蟻類）的下唇變成一個鞘，內包由上顎、下顎變成的四條有彈性的細絲，這種細絲可以刺進植物的組織，吸收汁液，而下顎鬚和下唇鬚退化。蝶蛾類昆蟲的口器只下顎的外顎葉發達。一般變成一根細長而能旋捲的喙，下顎鬚僅留痕跡，下唇殘留成片，上有由三節組成的下唇鬚，它們就利用能旋捲的喙在花朵中吸取花蜜。蜜蜂的口器是咀嚼式口器稍加變化，它的上唇和上顎同咀嚼式口器一樣，而下唇、下顎却延長成吸管，可以在花朵裏吸取蜜汁。

2. 胸部 昆蟲的胸部是由三節構成，依次稱為前胸、中胸和後胸，每個胸節各分四個部分：上面稱背板，下面稱腹板，兩側稱側板。足和翅都生在胸部。

(1) 足 昆蟲胸部每個胸節有足一對，分別稱為前足、中足和後足。足是由基節（連於胸部的一節）、轉節（有時很小，有時二節）、腿節、脛節和由一節至五節合成的跗節組成，跗節的末端常有一至二個爪，二爪間常有肉墊或吸盤。但因昆蟲生活方式不同，足也有種種變化。如步行蟲的足細長便於步行，稱為“步行足”；螻蛄的前足脛節發達成齒耙狀，適於開掘隧道，稱為“挖掘

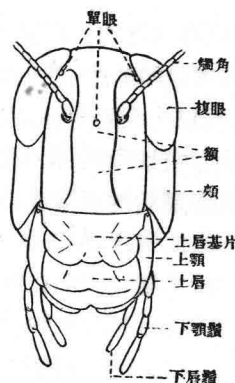


圖4. 蝗蟲頭部前面觀

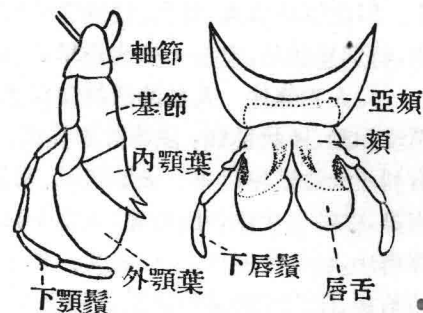


圖5. 蝗蟲下顎及下唇

(1) 下顎側面觀 (2) 下唇

(仿 B. H. ШегOLEV 教授主編“農業昆蟲學”)

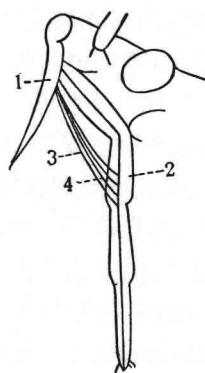


圖6. 刺吸口器(蟻)

1. 上唇 2. 下唇 3. 上顎 4. 下顎

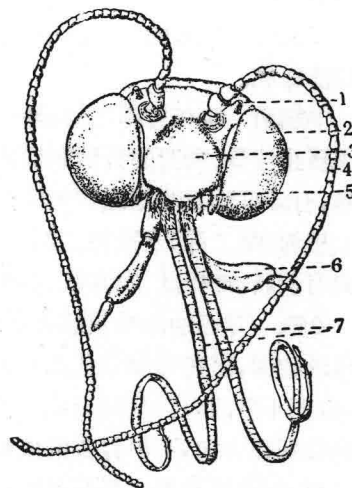


圖7. 蝶蛾類頭部的前面觀

1. 單眼 2. 複眼 3. 額 4. 觸角 5. 頭楯片 6. 下唇鬚 7. 下顎(旋捲喙)

(取於 B. H. ШегOLEV 教授主編“農業昆蟲學”)

足”；蝗蟲、蟋蟀後足特別發達，善於跳躍，稱為“跳躍足”；螳螂的前足的脛節和腿節成鋸齒狀，適於捕捉其他昆蟲或弱小動物，稱為“捕食足”；還有龍虱的足扁平多毛，適於游泳，稱為“游泳足”。

(2)翅 昆蟲一般有翅兩對，分生於中胸和後胸，稱為前翅和後翅。翅有時完全退化，如蚤、蠱等寄生昆蟲；有些昆蟲翅退化得不能飛行；有些昆蟲前翅發達而後翅退化成細小的棍狀物，稱為“平衡棍”，如蚊子、蒼蠅等，看去就像只有一對翅。一般昆蟲的翅為三角形。翅的前邊稱前緣，後邊稱後緣，外邊稱外緣，前緣與外緣之角稱前緣角，外緣與後緣之角稱後緣角。翅的質地一般是膜質，具有翅脈，以作機械的支持，便於飛翔之用。有些昆蟲翅膀的質地前翅是革質，如蝗蟲的前翅；又有些昆蟲的前翅是角質而無脈紋，如甲蟲類的前翅。這種角質的前翅蓋覆在後翅上稱為翅鞘，但像椿類的翅，前部分是革質或角質，後部分是膜質，這種前翅稱為半翅或半翅鞘。

(3)腹部 是昆蟲身體的第三部分，通常由十一個到十二個環節組成，有時因環節的合併減到九節到十節，甚至只有三、四節。腹部的每個環節和每個胸節一樣分成背板、腹板和側板等部分，同時在成蟲時期腹部無足，而腹部末端有附屬器官。雌蟲有產卵器如蝗蟲、蟋蟀、螽蟴及鋸蜂表現得明顯，還有尾鬚。

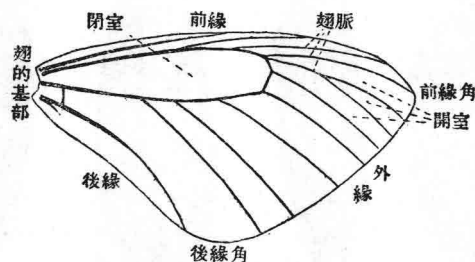


圖 9. 昆蟲的翅

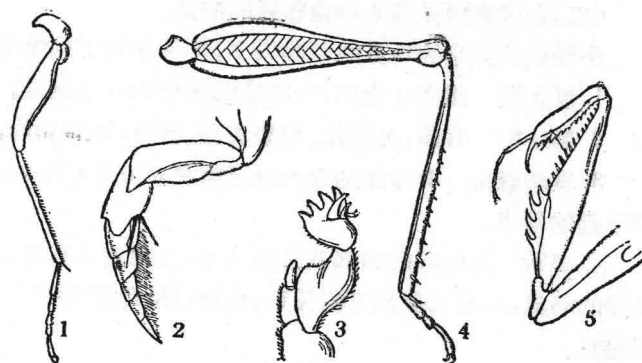


圖 8. 昆蟲的足

1. 步行足 2. 游泳足 3. 挖掘足 4. 跳躍足 5. 捕食足(肉食類型)
(取於 В. Н. Шеголев 教授主編“農業昆蟲學”)

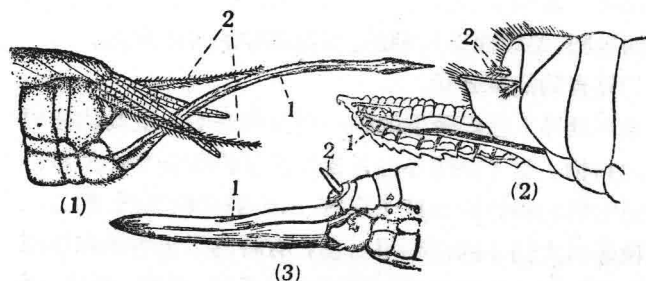


圖 10. 昆蟲產卵器

(1)油蔴蕪的產卵器 (2)葉蜂的產卵器 (3)螽蟴的產卵器

1. 產卵器 2. 尾鬚

(圖 2.3. 仿 Н. Н. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

(二)全變態類昆蟲的幼蟲和蛹的型態

全變態類昆蟲的幼蟲的型態很多,約可分為下列幾種:

1. 無頭型 頭與足退化,大部分蠅類幼蟲就是這樣。
2. 無足型 有頭,足退化,如象鼻蟲、蜜蜂、蟻等幼蟲。
3. 真幼蟲型 有發達的頭部及三對胸足(真足),如大多數甲蟲的幼蟲。
4. 蠋型 有明顯的頭部及三對胸足,二對到八對腹足。蝶蛾類的幼蟲,具有二對到五對腹足,葉蜂類的幼蟲具有六到八對腹足。

昆蟲的幼蟲生長到一定程度就到隱避場所準備化蛹,而蛹的形式亦相當的多種多樣,大致可分為下面三種:

1. 裸蛹 成蟲時期的副器(觸角、足及翅等)緊貼在蛹體上而可自由活動。一般甲蟲的蛹即如此。
2. 被蛹 成蟲的副器是被一種特殊的黏液黏着,硬化後則成堅硬的膜包裹起來,而不能自由活動。像蝶類和蛾類以及某些甲蟲(食蚜瓢蟲)的蛹即如此。

3. 圍蛹 這類蛹是被幼蟲化蛹前最後一次脫下的皮如木桶一樣的包圍,堅硬而難於剝落。多數蠅類的蛹即如此。

(三)昆蟲的簡單分類

昆蟲在世界上已經發現的約一百萬種左右,是動物種類中最多的動物,為了劃清各種昆蟲間的親緣關係和便於識別研究按照它們的相似的程度予以統一,分別歸納在門、綱、目、科、屬、種等由大到小的分類項目裏,有時為了更方便和準確起見在兩個相鄰的分類項目之間又分為亞門、亞綱、亞目、亞科、亞屬、亞種。種是分類上的基本單位,即構造和行為上一切最本質的特點相似的個體的總合,進行種內交配來繁殖後代是無困難的。將許多相似的種歸併為屬,同樣近似的屬歸

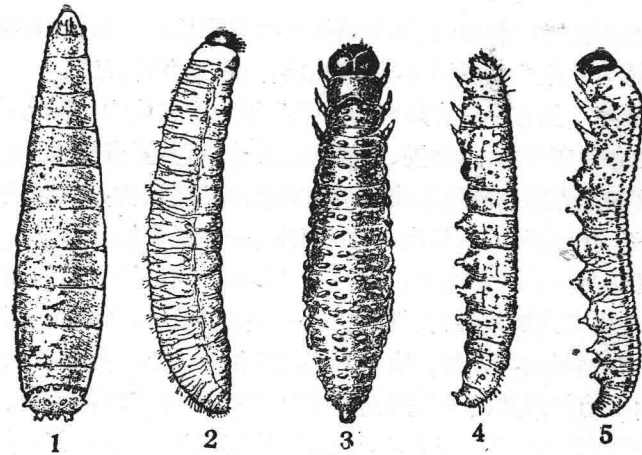


圖 11. 全變態類的幼蟲

1. 蠅類幼蟲 2. 象鼻蟲幼蟲 3. 金花蟲幼蟲 4. 蝶蛾類幼蟲 5. 葉蜂幼蟲
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

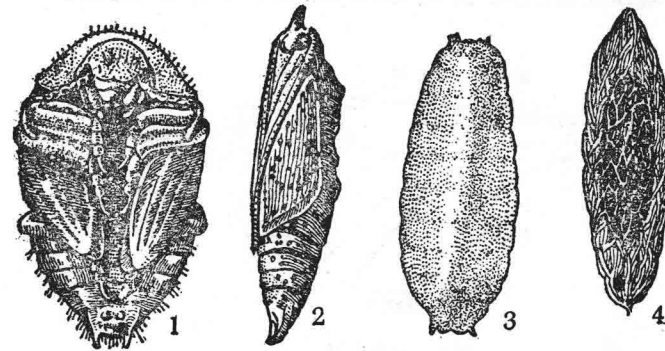


圖 12. 昆蟲的蛹

1. 金花蟲的裸蛹 2. 大菜粉蝶的被蛹 3. 種蠅的圍蛹 4. 小菜蛾的繭
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

併爲科，近似的科歸併爲目，由目成綱，由綱成門。例如棉蚜是屬於節肢動物門，昆蟲綱，同翅目，蚜蟲科，蚜蟲屬，棉蚜種。

昆蟲的分類是根據變態，口器的構造，翅、附器、觸角等特徵。依照蘇聯農業昆蟲學昆蟲可分爲二個亞綱二十八個目，現在選擇其中和農業有關的幾個科目概說如下：

(甲)不全變態

1. 直翅目：蝗蟲、螞蚱、蟋蟀、螻蛄可爲該目昆蟲代表，口器咀嚼式，前翅狹長，具有明顯的脈紋，靜止時縱放於體上，後翅寬大，靜止時褶成扇狀藏於前翅下，足多適於跳躍，腹末有尾毛，雌蟲有產卵器。

(1)蝗蟲亞目：觸角短，不超過體長之半，聽器（鼓膜）位於第一腹節兩側，附節三節，雌蟲產卵器是由四個鈎狀片所組成，尾鬚往往是錐狀（圖1）。如飛蝗、稻蝗（見彩圖常見蝗蟲一、三）等都是屬於這亞目。

(2)蟋蟀亞目：觸角絲狀，附節三節，尾鬚長，絲狀，雌蟲產卵管細長矛狀，有少數不顯著。分爲數科。

(i)蟋蟀科：頭和身體垂直或斜向後方，口器在腹面（下口式），尾鬚絲狀，附節三節，後腿善於跳躍，具有產卵管，生活於比較潮濕的地方，多在陰暗的情況下活動，有些種類爲害莊稼如油葫蘆（見彩圖雜糧主要病蟲三）等。

(ii)螻蛄科：頭伸向身體前面，口器位於前端（前口式）。前足適於挖掘，雌蟲產卵器不露出身體外面，後足腿節膨大，無跳躍能力。如華北螻蛄、非洲螻蛄。

2. 同翅目：蚜蟲、介殼蟲、葉跳蟲等可爲這目的代表。該目昆蟲都是植食性，且大多是小型的蟲子，口器特化成喙，喙三節。前翅是革質或膜質，靜止時作屋脊形覆於體側。有的種常完全無翅。這類昆蟲除雄性介殼蟲的生活循環經過卵、幼蟲、蛹及成蟲四個發育時期，其餘大部只經過卵、若蟲及成蟲三個發育時期。

(1)蚜蟲亞目：體小，柔軟，前翅，前緣具有黑色翅痣，有的種常沒有翅。觸角三到六節。腹部第六節側面有一對腹管，爲本科所特有。以卵生或胎生繁殖，常行孤雌生殖，如棉蚜、麥蚜、葡萄根蚜等。

(2)介殼蟲亞目：蟲體小，雄蟲僅有一對前翅，雌蟲無翅。附節一節，且具有一爪。雌蟲常不能運動。體分節清楚而頭、胸、腹分界不明顯。體被由幼蟲脫下的皮所組成的介殼或分泌出來的蠟質等所蓋蔽。多數是果樹害蟲如吹棉介殼蟲，柑橘粉介殼蟲等。

3. 半翅目：本目代表有蟻、盲蟻等，大都是植食性，多數種是重要的害蟲。有的以動物爲食料，如食蟲蟻、紅娘華、田鼈等。該目口器也特化成喙，折於身體之下。前胸背片大，前翅爲半翅鞘，基部結實角質，端部膜質，後翅膜質，靜止時平褶覆於腹背，在胸部中央具有一個三角形或其他形的小盾片。

(1)蟻科：觸角五節。頭部有單眼。小盾片較長，超過腹部中部。半翅鞘膜區有多數脈

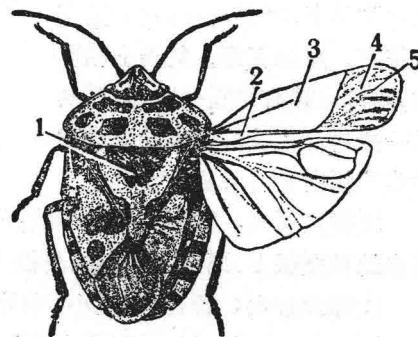


圖13. 蟻科(菜蟻)的前後翅
1. 小盾片 2. 翅翼 3. 翅革 4. 翅膜
(取於 Н. Н. Богданов-кадьков
著“普通昆蟲學實習指導”)

紋。後足脛節無密刺。這科的種很多，如菜蟥、花斑蟥，多具特有臭氣，為害十字花科植物。

(2)盲蟥科：觸角四節，第二節比第三節長。無單眼。喙四節。小楯片短小，不超過腹部中部。半翅鞘有明顯的楔狀域，膜質區有一、二個小室(圖 14)。跗節三節。本科有不少種是農作物的大害蟲，如為害棉花的盲蟥。

乙、全變態

4. 鞘翅目：這目昆蟲包括叩頭蟲、虎甲、瓢蟲、葉甲、天牛、象鼻蟲等，通稱甲蟲，有許多是害蟲，也有些是益蟲。前翅角質硬化，無脈紋，靜止時蓋覆於體上，後翅膜質褶在前翅之下。口器咀嚼式。前胸發達並具有發達的前胸背片。成蟲無尾毛。幼蟲沒有腹足。

(1)肉食亞目：觸角絲狀、極少數為念珠狀，或不規則狀，腹部第一節腹板完全被後足基節的延長部所縱分(圖 15)跗節五節。陸生的有步行蟲科和虎甲科，水生的有龍蝨科和豉甲科等。

(i)步行蟲科：足適於步行。頭比胸部窄。觸角絲狀，翅上通常有花斑。跗節五節。幼蟲上顎發達，腹部末端有尾鬚一對，跗節具爪一對，行動活潑。極多數成蟲和幼蟲均係肉食的益蟲(圖 16)。

(2)雜食亞目：觸角有各種形狀，後足基節短，不達第一腹板後緣，即其全部後緣長度明顯可見(圖 15)。跗節節數變異很大。幼蟲的類型很多。屬於這亞目的科很多，現選主要的分述如下：

(i)叩頭蟲科：體長，頭較小。前胸後方的兩角尖銳而突出，前胸腹板中央有一突出物，跗節五節(圖 17)。成蟲翻放能跳起翻轉，並能上下振動頭部，像叩頭一樣而發出彈指般的輕微響聲，故稱叩頭蟲。幼蟲生活於土中或木材中，體較細長結實，胸足大小一致，稱金針蟲，是主要地下害蟲之一。偽步行蟲科的昆蟲與該科蟲子相像，不過前足和中足跗節五節，後足跗節四節。幼蟲亦和叩頭蟲幼蟲相像，惟其三對胸足大小不一為主要區別。偽步行蟲科昆蟲大多數取食於腐敗的植物和動物的糞便，幼蟲亦為害播

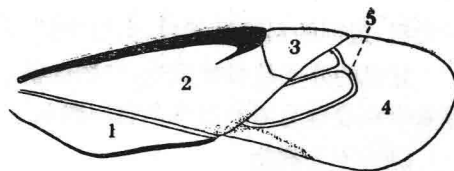


圖 14. 盲蟥科的前後翅
1. 翅翼 2. 翅革 3. 楔狀域 4. 翅膜 5. 翅室
(仿 H. H. Богданов-Катков
著“普通昆蟲學實習指導”)

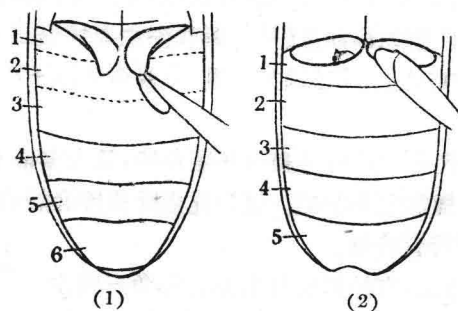


圖 15.
(1)肉食亞目的後足基節和腹部腹板(1~6)
(2)雜食亞目的後足基節和腹部腹板(1~5)
(取於 H. H. Богданов-Катков
著“普通昆蟲學實習指導”)

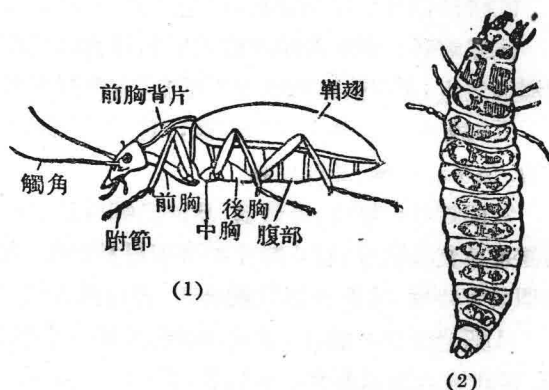


圖 16. 步行蟲
(1)成蟲 (2)幼蟲
(取於 H. H. Богданов-Катков
著“普通昆蟲學實習指導”)

種後的種子，若干種並在倉庫中為害穀物。

(ii) 芫菁科：鞘翅柔軟，體型中等大小，頭部和胸部約等寬，在複眼後方突形縮小形成一細頸。前、中跗節五節，後足四節。此科昆蟲的身體中含有芫菁素。變態是過變態。芫菁就屬於這科(圖 18)。

(iii) 金花蟲科(葉蟬科)：體呈卵圓形，觸角往往不及體長之半，基部不完全為複眼所包圍，觸角如果長過體長之半則複眼是圓形而非腎狀形，活的蟲體觸角永遠伸向前方。翅鞘完全蓋覆於腹部，少數外露。脛節沒有矩，或只後脛節有單一的矩，跗節顯若四節。幼蟲往往有很發達的足。本科的種很多，都以植物為食，幼蟲生活於植物表面或莖葉內蛀食，多數為重要農作物害蟲，如水稻的負泥蟲，鐵甲蟲，蔬菜的大小猿葉蟲等均是。

(iv) 豆象蟬科：額部延長成短鼻狀，觸角着生在額前複眼的凹陷內(圖 19)，翅鞘不能蓋住腹部末端。跗節第一節長；第三節寬，分成二瓣。幼蟲無足，肥碩稍彎曲(圖 20)。本科有些種為害豆粒，且幼蟲能在豆粒內發育，如豌豆象、蠶豆象等。

(v) 象蟬科(象鼻蟲科)：頭部向前延伸成吻狀(象鼻狀)，故該科稱象鼻蟲科。端部着生口器，觸角棍棒狀亦常為曲膝狀(基部第一節特別延長)，脛節不呈扁形，跗節四節。體小型或中型常被絨毛。幼蟲無足、身體柔軟粗肥彎曲，上顎堅強。成蟲幼蟲均係植食性，有些種是農作物的大害蟲，如甜菜象蟬、米象蟬等。

(vi) 金龜蟬科：蟲體大小變化很大，觸角短頸葉狀、有七至十一節，前足適於挖掘，跗節五節。幼蟲稱蛴螬(圖 22)，棲於土內啃食植物根或腐植質。

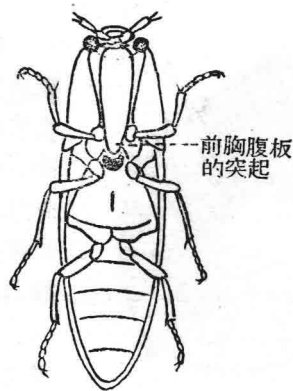


圖 17. 叩頭蟲腹面觀
(仿 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

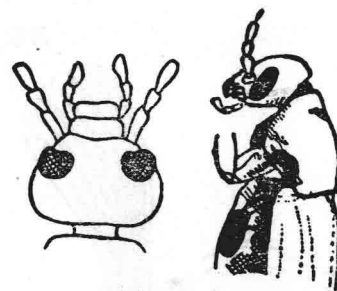


圖 18. 芫菁的頭部和身體側面觀
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

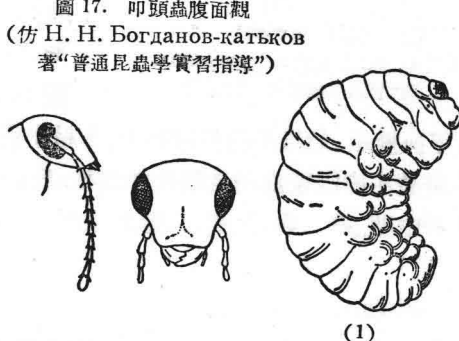


圖 19. 豆象頭部的側面及正面觀
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

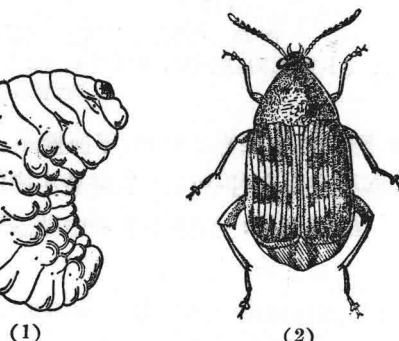


圖 20. 蠶豆象 (1) 幼蟲 (2) 成蟲
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

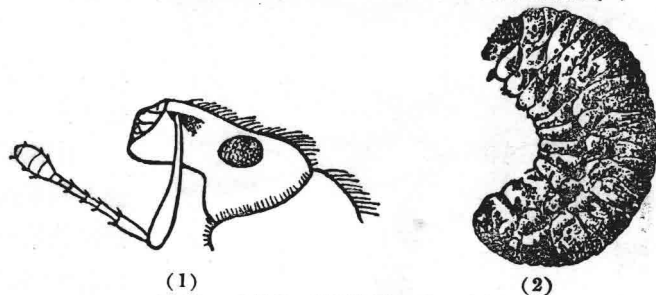


圖 21. 象鼻蟲 (1) 頭部側面觀 (2) 幼蟲
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

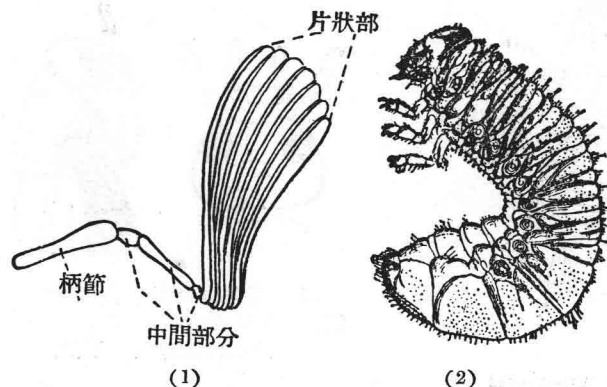


圖 22. 金龜子 (1)觸角 (2)幼蟲(蛴螬)
(1. 仿日本昆蟲圖鑑。2. 取於 Н. Н. Богданов-катыков
著“普通昆蟲學實習指導”)

脈。腿細長而基節不延長，脛節無距。幼蟲生活於植物上、木材中或形成蟲瘿，部分營寄生或肉食性生活。麥穗被小麥吸漿蟲幼蟲吸食汁液後，能造成嚴重的減產。

6. 膜翅目：蟲體小型至中型。翅二對，膜質，口器為咀嚼式或舐吸式。雌蟲腹部有產卵管或螫刺。幼蟲有發達的頭部，一般係多足型或無足型。蛹多為有繭的裸蛹。該目昆蟲一般分為廣腰和束腰二個亞目。

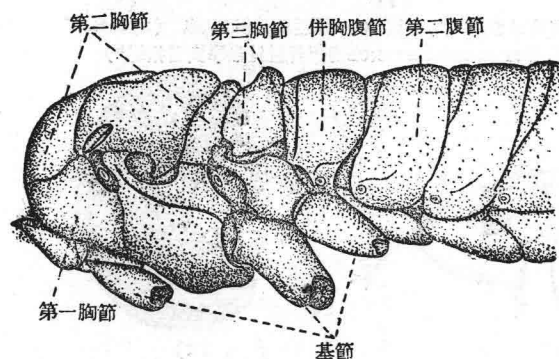
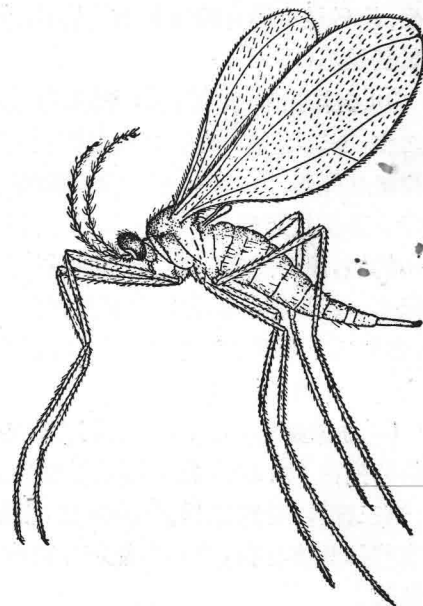


圖 24. 葉蜂胸部和腹基部的側面觀

5. 雙翅目：這目昆蟲外形複雜，蚊子、蒼蠅可為代表，僅具一對膜質的翅，後翅特化成平衡棍。口器適於吮吸或刺吸，而常呈一喙。觸角長而多節或短為三節。幼蟲無足，頭部不顯著。蛹為圍蛹，或被蛹，亦有裸蛹。種類很多，少數是農作物的害蟲，麥癭蠅(小麥吸漿蟲)、種蠅、麥稈蠅等。

(i) 癭蚊科：體細小柔弱，觸角多節念珠狀，各節相似，環生毛列。單眼有無不定。翅具有二或三條主



(1) 廣腰亞目：腹部(第二節)廣闊和胸部相連接，幼蟲除胸部具三對足外，一般還有腹足。均為植食性，大多是害蟲。

(i) 鋸蜂科(葉蜂科)：雌蟲有鋸狀的產卵器，藉此鋸開植物的組織而產卵其中，故有此名。成蟲頭部和胸部寬度約相等，前胸背板後緣呈弓形深凹。幼蟲體膚多橫綫，腹足六到八對，一般生活於植物表面，如麥葉蜂。

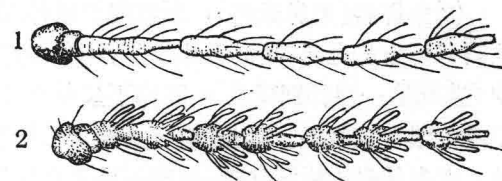
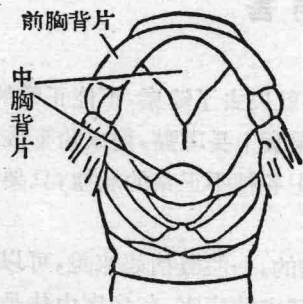


圖 23. 小麥吸漿蟲(♂)
1. 雌蟲觸角的基部 2. 雄蟲觸角的基部
(仿周堯氏圖)



(1)

(2)

圖 25. 葉蜂 (1) 幼蟲 (2) 胸部背面觀
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

(2)東腰亞目：有多數科種，腹部基部收縮成柄狀，幼蟲無足。多數係益蟲，少數是害蟲。

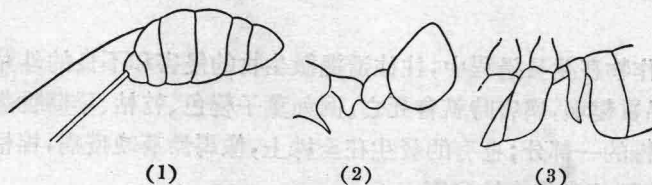


圖 26. 東腰亞目昆蟲的腹部

(1)~(2)蟻科的腹部形成節(或薄片)或兩個結節 (3)小蜂科的腹部
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

6. 鱗翅目：體小型至大型，有二對膜質的翅，翅的上下被有鱗片(體上亦被有鱗片)及細毛。脈序較簡單，橫脈不多於四根。具一、二個閉鎖的翅室，有時只有一個。口器變成能旋捲的喙。幼蟲有三對胸足

和二到五對腹足。蛹係被蛹。這目昆蟲種類很多，略分為蝶、蛾兩類：

(1)蝶類：觸角棍棒狀或球桿狀。翅大、靜止時豎立於背面，體色一般鮮艷。成蟲白天活動。幼蟲有胸足和腹足八對。蛹無繭。

(i)粉蝶科：體中、小型。翅白色或橙黃色雜以黑斑。幼蟲被有短毛。如菜白蝶，其幼蟲為十字花科蔬菜主要害蟲之一。

(2)蛾類：觸角係絲狀或櫛齒狀等，不同於蝶類。翅一般無鮮艷的顏色，靜止時平展或貼蓋背面或包着身體的兩側而不豎立。成蟲常在夜間或傍晚活動。幼蟲有胸足和腹足五到八對。蛹有繭或土室保護。

(i)螟蛾科：一般是小型，很少是中等大小的蛾子，觸角雌蟲絲狀，雄蟲微作梳狀。前翅三角形有臀脈一條，後翅有臀脈三條。下唇鬚長短適中或很長。幼蟲有腹足五對。如水稻二化螟、三化螟和玉米螟等都屬此科。

(ii)夜蛾科：成蟲身型粗壯，口吻發達。觸角絲狀，少數雄蟲呈櫛齒狀。胸背有鱗片毛簇。前翅有夜蛾科特殊的斑紋(環形、楔形、劍形及腎狀等)(圖28)。幼蟲腹足三到五對。蛹一般無繭，化蛹於土室內。如黏蟲、地老虎等都是屬於這科的嚴重的農作物害蟲。

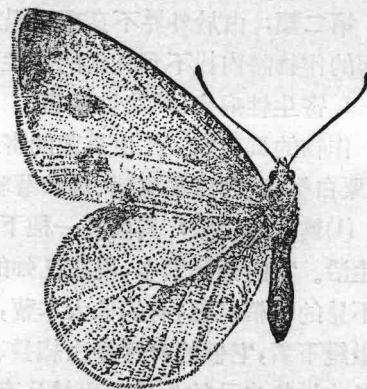


圖 27. 大菜粉蝶
(取於 H. H. Богданов-катыков 著“普通昆蟲學實習指導”)

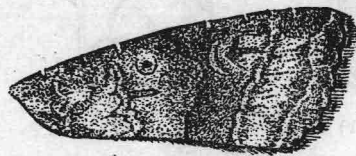


圖 28. 小地老虎的前翅(♀)

第二節 農作物的病害

農作物在生長過程中，往往遭遇微生物的侵害和不良的外界環境的影響，就失去了健康，不能正常的生長和發育，因而產量降低，品質變壞，厲害時就會死亡。例如葉子變色、乾枯、早期脫落，根、莖、葉、果實上長斑點，變成畸形或腐爛等。這些現象，常發生在植株的一部分；也有的發生在全株上，像馬鈴薯晚疫病，棉枯萎病等。以上各種不正常的狀態，只要我們留心觀察就可以看到。這些都是農作物的病害。

一、農作物病害的種類：作物病害的種類很多，其生病的原因也是很複雜的，一般概括起來說，可以分為兩大類：

第一類：由於別的生物體寄生所引起的，特別是真菌、細菌、病毒等寄生造成的病害，在病害中佔最大多數；在某些情況下，線蟲、高等植物（顯花植物中的菟絲子、列當等）、水藻或放射菌等也有為害作用。這些生物，自己不能獨立生存，依靠吸收別的植物體內的養料來維持生活，我們叫它為寄生物，被寄生的植物就叫做寄主。這類病害都是由寄生引起的，所以叫做寄生性病害，因為這些病害都能傳染，所以也叫做傳染性病害。

第二類：由於外界不良環境引起的病害，例如不適合的氣候和土壤因素的影響，乾旱、嚴寒、水分或養分不足等等；並且在得病的作物體內找不到任何的寄生物，這類病害叫做非寄生性病害或非傳染性病害。

1. 寄生性病害（傳染性病害）

作物的真菌病 凡由真菌的寄生而引起的病害，叫真菌病，這是作物病害中最主要的一類。如麥類的黑穗病和銹病、水稻瘟病、粟白髮病、甘藷黑斑病、馬鈴薯晚疫病等都是。

(1) 真菌的特徵：真菌是一種下等植物，無葉綠素，不能行光合作用，過寄生或腐生生活。它的種類繁多，現在已知的真菌有七萬種以上；形態複雜，有的是小到肉眼看不見的單個細胞，有的像大木蕈，直徑可達一尺以上。寄生在農作物上的真菌，在顯微鏡下看，它們的身體是由細長、線狀的菌絲構成的；並依靠菌絲從寄主體內吸收養料來供給自己的生活。菌絲分有隔膜的和無隔膜的（圖29）；分枝發育，互相交錯，集結在一起，即形成菌絲體。菌絲的顏色不同，有的無色，有的因細胞壁中沉澱有色素、樹脂、油類、氮化物、幾丁質等等複雜的內含物質，就變為褐色甚至黑色。在菌絲上可以形成簡單的、分枝的或圓柱形的吸胞（圖30），進入寄主細胞中吸取養分。許多真菌為了適應寄生的環境，菌絲特殊分化形成菌絲組織，如毛黴菌的假根（圖31），它不是用來吸收食物的，主要用來固定孢子囊梗和菌體的其他器官；帽蕈類菌柄基部所生

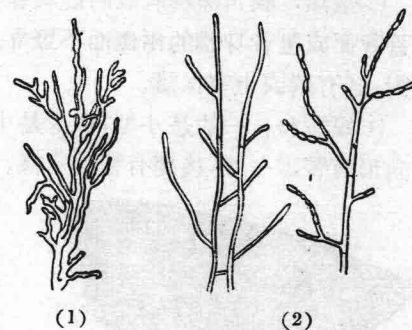


圖 29. 菌絲
(1)無隔膜菌絲 (2)有隔膜菌絲