

學 蟲 害 作 棉  
學 具 農 作  
料 肥 及 壤 土

楊 寶 茹

## 棉作病蟲害學目錄

## 第一編 總論

第一章 何謂作物害蟲 .....	一
一、昆蟲 .....	一
二、害蟲及益蟲 .....	一
三、作物害蟲 .....	二
第二章 害蟲之形態 .....	二
一、成蟲 .....	二
二、卵 .....	四
三、幼蟲之形態 .....	五
四、蛹 .....	六—七
第三章 昆蟲內部之組織 .....	七
第一節 消化器 .....	七—八
第二節 呼吸器 .....	八
第三節 背管（心臟） .....	八
第四節 生殖器 .....	八—九
第五節 神經系統 .....	九—〇
第六節 筋肉組織 .....	一〇
第七節 脂肪體 .....	一〇
第八節 腺 .....	一〇—一一
第四章 昆蟲之知覺 .....	一一
第一節 嗅覺 .....	一一
第二節 聽覺 .....	一一
第三節 味覺 .....	一一
第四節 觸覺 .....	一一—一二
第五節 視覺 .....	一二

第五章 昆蟲之變態	一二
一、完全變態	一二
二、不完全變態	一二
三、不變態	一二
四、漸變態	一二
五、過變態	一二
六、前變態	一二
第六章 昆蟲色彩	一二
第一節 保護色	一二
第二節 擬態色	一二
第三節 警戒色	一二
第四節 雌雄淘汰色	一三
第五節 識別色	一三
第六節 威嚇色	一三
第七節 詐狀色	一三
第七章 昆蟲之趨性	一三
一、趨光性	一三
二、趨風性	一三
三、趨流性	一三
四、趨水性	一三
五、趨化性	一三——一四
六、趨地性	一四
七、趨觸性	一四
八、趨溫性	一四
第八章 害蟲之經過	一四
第一節 經過回數	一四
第二節 害蟲習性	一五
第九章 昆蟲之分類及害蟲之類別	一五——一八

第十章 害蟲之增減.....	一八
一、現在 .....	一八
二、將來 .....	一九
第十一章 害虫之分佈.....	二〇
一、原產地 .....	二〇
二、分佈之區域 .....	二〇—二一
第十二章 害虫之分佈及預防.....	二一
一、總說 .....	二一
二、驅除法 .....	二二
三、預防法 .....	二三—二五
第十三章 被害額及被害率調查計算法.....	二五
第十四章 昆虫標本製作用具及藥品.....	二七
一、製作標本之器具 .....	二七—二九
二、藥品 .....	二九—三〇
第十五章 標本製作及貯藏法 .....	三〇
一、製作法之一班 .....	三〇—三三
二、製作法因種類而異 .....	三三—三四
三、貯藏法 .....	三四—三五
四、學名牌及日期牌 .....	三五
五、賬簿書式 .....	三五
第十六章 昆虫之飼育法.....	三五
一、飼育室及飼育箱 .....	三五—三六
二、飼育法 .....	三六—三七
三、飼育日記 .....	三七—三八
第十七章 昆虫之採集.....	三九—四〇
第十八章 標本天然原色保存法(補)	

## 第二編 棉作害虫分論

一、蚜虫 .....	四一——四三
二、小地老虎 .....	四一——四六
三、大地老虎 .....	四六——四八
五、螻蛄 .....	四八——五〇
六、叩頭蟲 .....	五〇——五二
七、鼠婦 .....	五二——五三
八、棉大捲葉蟲 .....	五三——五五
九、棉大造橋蟲 .....	五五——五七
十、棉小造橋蟲 .....	五七——五八
十一、斜紋夜盜蟲 .....	五八——六〇
十二、紅袖燈蛾 .....	六〇——六一
十三、黃腹燈蛾 .....	六一——六二
十四、粉綠象鼻蟲 .....	六二——六三
十五、尖頭蚱蜢 .....	六三——六四
十六、青龜蟲 .....	六四——六五
十七、棉浮塵子 .....	六五——六六
十八、紅蜘蛛 .....	六七——六九
十九、紅鈴虫 .....	六九——七一
二十、金鋼鑽 .....	七一——七四
二一、棉鈴虫 .....	七四——七六
二二、金龜子 .....	七六——八〇
二三、針樁象 .....	八〇——八一

## 第三編 棉作病害總論

第一章 棉作病理及其本旨 .....	八三
第二章 棉之死及疾病 .....	八三

第三章 棉作病害傳佈之原因.....	八四
第四章 棉作病害防除法概論	
第五章 棉作病害之分類.....	八五——八六

## 第四編 棉作病害各論..... 八六

### 第一節 由細菌所得之疾病

#### 第一 真正細菌族..... 八七

- 一、角點病..... 八七
- 二、冠嬰病或根頭瘤腫病..... 八九

#### 第二節 由真菌所得之疾病..... 第一藻菌族

- 一、子苗立枯病..... 九〇——九一
- 二、棉苗疫病..... 九一
- 三、黃瓜腐爛病..... 九二
- 四、甘藷黑腐病或軟腐病..... 九二——九三

#### 第二 子囊菌族

- 一、黑色根腐病..... 九三——九五
- 二、胡桃枝腐病..... 九五
- 三、棉鈴黑枯病..... 九五
- 四、醋栗幹腐病..... 九五——九六
- 五、葉燒病..... 九六——九八
- 六、炭疽病..... 九八——一〇三

#### 第三 担子囊菌族

- 一、棉銹病..... 一〇四
- 二、褐根病..... 一〇四——一〇五
- 三、甘藷之立枯病..... 一〇五——一〇六
- 四、果樹腐爛病..... 一〇六
- 五、葉斑病..... 一〇六——一〇
- 六、鈴腐病..... 一〇——一

七、桃腐流膠病 .....	一一〇
八、褐斑病 .....	一一二
九、甘蔗之赤腐病或蠶黍炭疽病 .....	一一三
十、棉之斑點病 .....	一一四
十一、斑紋病 .....	一一四
十二、根腐病 .....	一一六
十三、褐腐病 .....	一一七
十四、白霉病 .....	一一八
十五、馬鈴薯之枯萎病 .....	一一九
十六、棉黑斑病 .....	一二〇
十七、柑橘之黑霉病 .....	一二〇
十八、穀類之黑變病 .....	一二一
十九、黑點病 .....	一二二
二〇、馬鈴薯莖頂腐爛病 .....	一二三
二一、玉蜀黍之穗霉病 .....	一二三
二二、諸類之乾腐病 .....	一二三
二三、枯萎病 .....	一二五
二四、紅腐病 .....	一二六
第三節 由虫所得之疾病	
一、根瘤病 .....	一二七
二、畸形病 .....	一二九
三、葉捲病 .....	一三一
四、紅銹病 .....	一三一
第四節 由生理所得之疾病 .....	
一、黃葉病 .....	一三三
二、落鈴病 .....	一三三
三、葉切病 .....	一三四

## 第五編 棉作病蟲防除藥劑

## 第一章 棉作病蟲害藥劑防除法……………一三五

## 第一節 殺蟲之方法……………一三五——一三七

## 第二節 殺蟲之藥劑……………一三七

一、砒酸鉛……………一三七——一四〇

二、砒酸鈣……………一四〇——一四一

三、巴黎綠……………一四一——一四二

四、倫敦紫……………一四二

五、白砒……………一四二——一四三

六、亞砒酸鈉……………一四三

七、亞砒酸鋅……………一四三——一四四

八、亞砒酸銅……………一四四

九、氟化鈉……………一四四——一四五

十、氟矽酸鈉……………一四五

十一、氟矽酸鋇……………一四五——一四六

十二、蒜藜蘆粉……………一四六

十三、毒餌類……………一四六——一四九

十四、毒餵類……………一四九

## 第二類觸殺害蟲藥劑

## 一、油類

(一)洋油或石油類……………一四九——一五〇

(二)石油乳劑……………一五〇——一五一

(三)蒸油乳劑……………一五一——一五二

(四)混合油液……………一五二

一、英國調製法……………一五二

二、美國調製法……………一五二——一五三

(五)機械油乳劑……………一五三

- (六) 胡麻子油乳劑 ..... 一五四  
 (七) 波爾多油乳劑 ..... 一五四  
 (八) 木焦油乳劑 ..... 一五四  
 (九) 脂肪酸乳劑 ..... 一五四——一五五

### 二、硫黃類

- (一) 石灰硫黃 ..... 一五五——一五六  
 (1) 自製濃厚石灰硫黃液 ..... 一五六——一五七  
 (2) 自煮石灰硫黃液 ..... 一五七——一五八  
 (二) 曹達硫黃 ..... 一五八——一五九  
 (三) 濕性硫黃 ..... 一五九  
 (1) 石灰硫黃膠合劑 ..... 一五九  
 (2) 硫黃石灰乾酪酸鈣合劑 ..... 一五九——一六〇  
 (四) 多硫化鋇 ..... 一六〇  
 (五) 硫黃粉 ..... 一六〇

### 三、肥皂類

- (一) 肥皂液 ..... 一六〇——一六一  
 (二) 炭酸肥皂合劑 ..... 一六一——一六二  
 (三) 松脂魚油石鹼合劑 ..... 一六二

### 四、尼古丁類

- (一) 自製煙草液 ..... 一六二——一六三  
 (二) 商品煙草液及尼古丁液 ..... 一六三——一六四  
 (三) 煙草粉 ..... 一六四  
 (四) 尼古丁粉 ..... 一六四  
 (五) 煙草石灰液 ..... 一六五  
 (六) 油酸尼古丁 ..... 一六五

### 五、除蟲菊類

- (一) 除蟲菊粉 ..... 一六六  
 (二) 除蟲菊浸出液 ..... 一六六

- (三) 除蟲菊波爾多合劑 ..... 一六七  
 (四) 除蟲菊加用石油乳劑 ..... 一六七  
 (五) 除蟲菊肥皂合劑 ..... 一六七——一六八

#### 六、雜劑

- (一) 德利斯 ..... 一六八——一六九  
 (二) 苦木又名苦樹皮 ..... 一六九——一七〇  
 (三) 芭豆 ..... 一七〇  
 (四) 百部根劑 ..... 一七〇——一七一

#### 第三類燻殺害蟲藥劑

- (一) 蟻酸氣 ..... 一七一  
     ⊖ 蟻化鈣 ..... 一七二  
     ⊖ 蟻化鈉及蟻化鉀 ..... 一七二——一七四  
 (二) 二硫化炭 ..... 一七四——一七五  
 (三) 四氯化炭 ..... 一七五  
 (四) 晶氣 ..... 一七五  
 (五) 氟化硫 ..... 一七六  
 (六) 尼古丁 ..... 一七六——一七七  
 (七) 可羅皮克林 ..... 一七七

#### 第四類抵拒害蟲藥劑

- (一) 波爾多液 ..... 一七八  
 (二) 避瘟腦 ..... 一七九  
 (三) 樟腦 ..... 一七九  
 (四) 塗幹劑 ..... 一七九——一八〇  
 (五) 拒蠅劑 ..... 一八〇——一八三

# 棉 作 害 蟲 學 通 論

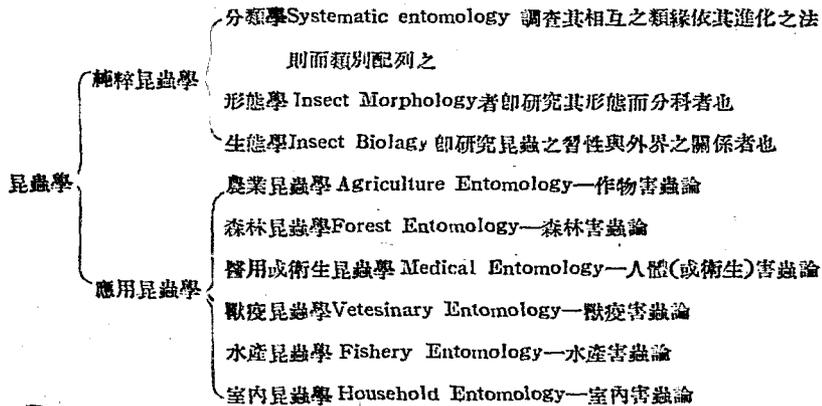
## 總 論

### 第一章 何謂作物害蟲

作物害蟲云者即在動物學上屬於昆蟲類之有害於作物者統稱為作物害蟲茲順序先述昆蟲次則昆蟲內之害蟲及益蟲次述作物害蟲

#### 一 昆 蟲

昆蟲為動物之一部總數約達六十二萬五千種而年年有新種之報告最近之將來可達百萬種其充分成長者頭胸腹之區別甚著其頭部不僅附有口眼且胸部背而生有兩對之翅胸部之腹面除退化者外概具三對之腳俗蜘蛛蜈蚣馬陸甚至蛇蛙均以昆蟲稱之今之昆蟲學上均不列入即以蜘蛛之腳為八本蜈蚣之腳號稱百足者蛙之手足僅四個蛇不僅無足而其體三部不能區別諸如此類不勝枚舉吾國地廣昆蟲種類特多確數尚未經詳細之調查茲將本學科之地位及動物各類數之比較圖列之於后



害蟲及益蟲

昆蟲種類極多倘不食生存固與吾人無甚關係但不以動植物為食絕不能生活動植物為吾人必賴之品故應其自然損害吾人之需要定感缺乏恐慌故不得不對有害者加以驅除有

益者加以保護

何者為害蟲何者為益蟲依從來一般學說即直接或間接與吾人有害者即為害蟲如蚊蚤為直接害蟲除人體以外有害於家畜作物者為間接害蟲 又益蟲同時供給吾人以必要之物品即蠶蜜蜂等其利益直接故稱為直接益蟲捕食家畜作物害蟲者其利益間接故稱為間接益蟲

以上所述不過為一般之解說其實益害均由吾人之利害關係及害益量之大小為標準而定度如蠶之第一害蟲為蛆由蠶業上觀之蠶以被寄生關係而斃命雖絕對為害蟲但由桑樹栽培方面觀之害桑之野蠶以被寄生而死者甚多又不得不謂之益虫又自林業觀之為害最大之楊毛蟲以其寄生而死者極多不得不謂之絕對益蟲又從害益之點觀察豆斑蝥幼蟲時代為食肉性之益虫成蟲多加害於茄子大豆故又可稱為害蟲

### 二 作物害蟲論

前就全般上立論則害虫益虫有直接間接之分茲以農業者或農學上立論並無區別即有害於農作物者即為害虫殺斃害虫者即為益虫若依前述稱之不得不均稱為間接害虫及益虫以前者以人體為標準區別之後者不得以農作物為標準以區別之也

## 第二章 害蟲之形態(第一圖)

害蟲之形態俗又稱形如第一章所述已成長充分者無有變化情事茲藉成虫說明其定義但研究害蟲時不論成蟲之必要如何其他之變態亦不得不知幼蟲因在營養時代攝取多量食物因而害蟲之關係亦最大故所謂害蟲之形態不僅成蟲而已故分別述之於下

### 成蟲(第二圖口)

成蟲為害蟲之成長達於極度者自此永無變化之發生而其體如前述之頭胸腹各部均極分明其外部包以幾丁質( $\text{CaH}_{15}\text{NO}_{16}$   $\text{iC}_{15}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_{10}$   $\text{iC}_{15}\text{H}_{15}\text{NO}_{13}$ )之硬皮故勿論雨露普通酸類或鹽類均不易溶解且其上附有毛鱗粉因而驅除上亦感受不少困難以上以蝗蟲為例說明各部之構造

頭部 位於體之最前部有頭頂前頭後頭額片頰等區別並有眼口觸角之附生

一口 昆蟲之口大別之可分二種即一為咀嚼口二為吸收口咀嚼口如蝗蟲其口器適於嚙食之用茲依圖以說明之位於上者為上唇左右為上顎下顎最下為下唇中央為舌其上下唇與吾人之唇相似上下顎絕不相同即吾人之口在上唇之下為上顎上有齒之附生下方之下唇上為下顎上生下齒而昆蟲之上下顎均生於左右其位置正與吾人相反其食害全恃上顎之力下顎不過

爲扶助之用特在下顎之上生有一本之下顎鬚又下唇之左右生各有一本之下唇鬚生出以爲食物選擇之用至其他之構造依種類之不同而有差異

**吸收口** 以吸收汁液極不一定故其構造亦不同如蚊蠅蜜蜂蟬及吸收蜜液之蝶各異昆蟲學上雖如此解釋但關於害農作物者除浮塵子蚜蟲木蠹介殼蟲有吸收口者外餘則異樣極少但此等之吸收口頗小肉眼極不易察知茲以構造相似蟬之吸收口爲代表以說明之上唇以不需要關係退化爲極小形下唇伸長成長空筒狀以包左右共四本之針狀顎以此刺入植物體內吸收其汁液(如圖三)

以上所述口之構造既不同而驅除藥劑之施亦因而異如砒酸鉛施於咀嚼口之害蟲則有效施於吸收口之害蟲則否

**二眼** 眼分單眼及複眼二種複眼附着於頭部之左右單眼則位於頭頂或前頭多爲三個單一之眼複眼爲視遠方之用單眼爲視近處之需兩者具有者雖多缺乏單眼者亦有

**三觸角** 位於頭部之左右由多數之環節所組成可分爲柄節梗節鞭節三部觸角之形狀當以確確而有差別其種類可分下之十餘種其功用多司嗅覺

#### (一) 觸角之種類

1. 絲狀 Filiform 觸角之各節大小殆相同如椿象蟲
2. 鞭狀 Setaeous 觸角各部之末端均細小如蜻蜓類
3. 球狀 Moniliform 觸角各部之中央膨大如球狀如白蟻
4. 鋸齒狀 Serrate 觸角之各部均生短枝如蕪齒如紅腹燈蛾天牛類
5. 櫛子狀 Pectinate 觸角之各部生長枝如櫛狀如叩頭蟲類
6. 羽子狀 Plumose 觸角各節兩側生長細長枝如羽毛如蚊
7. 棍棒狀 Clavate 觸角末端徐肥大如葉蟲類
8. 球桿狀 Capitate 觸角之末端微節膨大全節呈棍棒狀如白蚊蝶
9. 鑷葉狀 Lamellate 觸角之末端形如葉狀數頁相集末端膨大各葉開閉自由如金龜子類
10. 膝狀 Cerniculaie 觸角曲如人字形恰如膝狀如蜂類
11. 單枝狀 Muscidtype 觸角之側生一本之毛如蠅類
12. 不正形 Irregular 不合於以上形式者均可列入此類下圖所示爲各種觸角之形狀

(如圖四)

五脚 均位於胸部位於前胸者謂之前脚位於後胸者謂之後脚位於中胸者謂之中脚各脚均為五節組成即基節轉節脛節跗節是也此內基節脛節跗節常為一個至寄生蜂之轉節為二個跗節一個至五個先端多有爪之附生脚為適應環境起見常有以下之變化急走，捕獲，開掘，跳躍，攀登，游泳，採集等之分別依此可概知其害益及習性

### 第五圖 昆蟲脚部之種類

#### 昆蟲脚部種類表

	A. 基節	D. 脛節
1. 步行蟲之脚	B. 轉節	E. 跗節
	C. 脛節	F. 爪
2. 犛鼻脚(天牛)		
3. 龍蠶游泳後脚		
4. 螻蛄開掘脚		
5. 蝗蟲跳躍肢		
6. 螳螂捕獲肢		
7. 龍蠶之前脚(雄) 游泳部		
8. 蜜蜂之後脚 採集部		

3. 胸部 胸部位體之中央為背板側板腹板三板所合成胸可分為前胸中胸及後胸三部前胸背無翅中胸及後胸之左右各有一對之翅發生而甲蟲及椿象蟲以前翅之硬化常疊於中胸之前方成三角形是謂凌板次則三胸部之腹面各生一對之脚。

4. 翅 蚤蠶全無翅蠅蚋僅有一對之前翅但普通中胸生有前翅後胸生有後翅甲蟲前翅硬化蠅後翅退化為平均棍狀但蝶蛾類翅甚發達且有翅膜及脈之生出其各部均有適當之名稱即翅底前緣外緣後緣後翅特分為內緣次頂角臀角至脈學者依前之方向分為前緣脈亞前緣脈徑脈肘脈臀脈中央之廣膜部稱謂中室其他各部稱室(如圖六所示)至翅之全部生鱗粉極多

腹部 為背板及腹板所組成全部為七節以上之環節所構成害蟲常為十環節所成特於各節之側部有氣門為吸收空氣之用次則於腹部之末端生有肛門及生殖器(如七圖所示)

## 二 卵

卵依害蟲種類之不同而卵之形狀亦異大別之可分為圓形橢圓形長橢圓形新月形鞭利形壺形等數種其產卵形勢不一粒粒積產者雖有而多數集產于一處者亦多卵之構造外殼硬化

似癩卵不易潰爛雖施驅蟲劑不易殺死

### 三 幼蟲之形態

幼蟲 昆蟲自卵孵出後即稱為幼蟲依變態之不同而其形亦異其發生由卵孵為幼蟲須變成蛹次羽化為成蟲完成一生經過此四時代者謂之完全變態由卵孵為幼蟲次直羽化為成蟲並不經過蛹時代者謂之不完全變態此種不完全變態之幼蟲其頭胸腹之區別以及三對之腳一對之觸角左右兩個之眼並口器之構造均與成蟲相等所異者即缺乏翅體亦較小

前已述之成蟲有頭胸腹三部之區別但幼蟲僅有頭胸二部而已茲繪圖以說明其各部之形狀

1. 頭部 普通為小形雖亦有生觸角者其發達甚鈍殆為肉眼所不能看出至無複眼之生出但于一處往往有一個至八個之小單眼集生其口部概為咀嚼口此數點均與成蟲異更舉極端例如蠅幼蟲頭部退化至殆不能判別雖有咀嚼口其變化亦甚著

2. 胸部 合胸腹二部所組成其胸部雖依害蟲之種類而有不同但普通多為十二環節所組成若蠶之幼蟲其頭脚氣門肛門特別清楚

一脚 脚因害蟲之種類不同其構造及形狀亦異生于第一節至第三節者為胸脚自四節至五節無脚之生出自第六節至第九節之四對脚謂之腹脚第十至十一缺脚但第十二節雖普通有一對之尾脚生出但其中變化甚多今作表以區別之

害蟲類名	胸脚	腹脚	尾脚
天牛、蠅類	無	無	無
鞘翅類	有	無	無
尺蠖類	有	一對生于第九節	有
夜盜蟲類	有	有	有
葉蜂類	有	由五節至七節	有

例天牛之幼蟲全無脚但在其胸之背面及腹面各節均有瘤狀物伸縮自如能在木中穿孔以代脚之功用蠅類之幼蟲即蛆足亦完全缺乏則鞘翅類之幼蟲僅有胸脚三對腹脚及尾脚缺乏又尺蠖類之幼蟲前三對胸脚均缺僅第九節有一對之生出因其胸脚與腹脚距離甚遠故有尺蠖之稱他如夜盜蟲與蠶均有胸脚三對腹脚尾脚一對至葉蜂之幼蟲生有胸脚三對腹脚自第五節以下生有七對尾部并生尾脚一對僅第四節缺脚由是上之脚數可斷幼蟲之胸脚為變成蟲胸脚之

基本至腹脚不過僅幼蟲一時皮膚之突起而已

二氣門 于前成蟲中已略說明生于胸腹二部爲呼吸空氣之用而幼蟲胸節除第二第三及第十二之三節外其他各節均有一對之生出其大小概略同惟生于第一節者較小

三肛門 位于第十二節即尾節

四條紋 幼蟲之各部生有數多條紋其中縱走者稱爲縱線斜走者稱爲斜線縱走于背之中央者謂之背線其左右稱爲亞背線縱走于氣門者爲氣門線走于氣門以上者爲氣門上線走于其下者爲氣門下線

五斑點及毛 幼蟲有各種斑點生出其最著者即生於第一節背面之硬皮板及尾背面之尾板此外各節依昆蟲之種類生有不同之斑紋又稱隆起或突起生於亞背線之前方者稱爲亞背線前突起生於後方者稱爲亞背之後突起生於氣門上前部者爲氣門上前突起生於氣門上後部者於氣門上後突起除以上所述者外其中往往生有特大形之肉狀隆起上生毛塊又稱刺毛以爲防敵之用又在其小點上亦有一本之毛生出但無關防敵之作用此等之突起爲判別幼蟲之最要條件也

#### 四 蛹

蛹僅限於變態完全之昆蟲其變態不完全之昆蟲並無蛹代之發生吾人深所知者如蠶蛹亦爲完全變態之一其他蛹之處所形狀依昆蟲之種類不同而有以下數種蛹之區分

- |      |   |   |
|------|---|---|
| 蛹之種類 | { | 1. 被蛹如夜盜蟲幼蟲脫皮最後期蛹之翅及肢等之附屬由脫皮線分泌液體以固着之體與翅肢等附屬物不相密合 |
|      |   | 2. 裸蛹如長尾蜂   |
|      |   | 3. 圍蛹如蠶蛆幼蟲最後脫皮後不離幼蟲形但漸肥厚後離幼蟲形圍以皮囊                 |
|      |   | 4. 帶蛹如鳳蝶及白紋蝶                                      |
|      |   | 5. 垂蛹如紅欽蝶   |

茲先述被蛹此種蛹多屬於鱗翅目及雙翅目之一部因其翅角觸角均藏於硬皮之下不能判然故有被蛹之稱至裸蛹無有硬皮蓋覆如脈翅目毛翅目及蠟蟲目鞘翅目及膜翅目之蛹之脚翅及觸角均露於外部圍蛹則外部由幼蟲之外皮部硬化而成與被蛹之形狀不同雙翅目大部分之蛹均屬於此類被蛹可分爲數種以一本之絹絲縱自身而繫於他物上蛹化者謂之帶蛹其尾端以絹絲倒懸於他物上者謂之垂蛹吾人應注意者即蛹爲休眠時代氣門不活動呼吸亦停倘撒佈藥

刺則較幼蟲為難（如第九圖即為蛹各種類）

1. 夜盜蟲之被蛹
2. 蜜蜂之裸蛹
3. 蠶蛆之圍蛹
4. 鳳蝶之帶蛹
5. 紅欒蝶之垂蛹

### 第三章 昆蟲內部之組織

#### 第一節 消化器 (Organa Digestivis)

昆蟲之消化器自口起至肛門止為一細長管其食草性者消化器長食肉性者短至構造及形狀以昆蟲種類之不同而有差別其消化器最發達之昆蟲由喉頭食道嚙囊前胃（砂囊）小腸（回腸）結腸及直腸構造而成食物由口部通過喉頭（Pharynx）經食道（Oesophagus）而入嚙囊（Ingluvies）此嚙囊為食物之貯藏所同時有消化之可能吸收口如蠶蛾等嚙囊部分膨大如盲囊狀突出於一方為食物之貯藏處所在嚙囊之下者為前胃（Proventriculus）為食物壓榨之用筋肉特別發達並具有條隆棘狀瘤狀突起及刺毛以防食物之逆上胃（Ventriculus）直翅目之胃甚為膨大在其前強有一雙至數雙之盲囊較蟲之前部更為膨大有小形之盲管密生此等小盲管特稱為乳糜室（Ventriculus Chytopoeticus）連綴於此部之下者為後胃（Pistventriculu）後胃及小腸之界限普通由緊縮之部判別之小腸（Illium）微細長迴曲但肥短者亦間有之附屬小腸者有馬爾比氏管（Vas Malpighii）此管與高等動物之腎臟部相同內貯尿酸及尿酸石灰等之結晶其管數由四至六但間亦有較此多或少者多為迴迂之細長管開口於小腸之基點結腸（Colon）雖依多少之緊縮與直腸相分離其界限甚難判別直腸（Rectum）位於消化器之最後部其筋肉甚發達而厚較結腸亦大昆蟲尚有一種盲腸（Coecum）之生出即由直腸生出之一種盲囊而蝶類特別發達在普通一般之昆蟲均甚缺乏在食道之兩側有一雙至六雙之唾液腺直翅目有吻目最發達食肉性之昆蟲則缺乏又接於直腸有肛門腺（Glandulae anales）如第十圖所示者為昆蟲之消化器

- A. 頭部 oe. 食道
- IG. 嚙囊 V. 胃（乳糜室）
- c. 盲管突起

vm. 馬爾比氏管

in 小腸 r 直腸

Ge 肛門腺 DG. 輸精管

b 貯液管 De. 射液管

### 第二節 呼吸器

昆蟲之呼吸器為氣門 (Stigma) 及氣管 Trachea 二部所構成氣門位於體之兩側其種類雖多大別之可分為囊狀管狀二種氣門之數雖因昆蟲種類之不同而有多寡但至多不過十雙初兩雙位於中胸及後胸之兩側餘八雙開口於八腹節頭部及尾部均缺乏如蚊胸節節亦無氣孔之存在又蠅喉心蟲腹部之氣門數亦大減又水螳僅於其二尾毛端開口以之連續於氣管之上由氣管之分歧達於體之各部氣管縱走於體之兩側空氣吸入後恰如一銀管縱走之氣管以許多橫走小氣管運於縱走於氣管內側之縱走副氣管此種小橫管稱為連續氣管枝其他則由氣管分出之枝均稱為氣管枝藉體之收縮空氣由體腔內呼出伸張時空氣由氣孔入其呼吸回数之多寡與溫度食物及運動成正比例 (如圖為昆蟲呼吸器之構造)

### 第三節 背管 (心臟) (Vos Dorsole)

昆蟲之心臟與動物大異昆蟲之心臟為胸部及腹部縱走之一本細管組成後端終於盲囊狀前端以大動脈入於頭部名為管管通為十三小室 (Cornula) 組成其初位於胸部之三室較長餘十室均位於腹部各室之基部膨大其下方各有一個之瓣口各室均生有羽狀之筋以筋之運動可送血液於前方經大動脈而入於頭部血因而在體內舉動自在不潔之血由一定之道集於血管之外部自瓣口而入於內部自一室而至終室各室之前端之瓣膜常向前方以防血液之逆流心臟依筋肉之收縮及膨脹之作用而有血液前送及收容外部血液之功用收縮時則血液前送膨脹時以收容外部之血液其膨脹之數因昆蟲之種類溫度溼度運動食物年齡之大小而有不同如左圖所示為昆蟲之背管

- (A) 示心臟管縮小血液前進狀
- (B) 示心臟管伸張不潔血液自瓣口入內狀
- (I) (II) (III) 心臟管小室
- (a') (a) (b') (b) (c') (c) 瓣口
- (ST) 氣門 點線示蟲之體節

### 第四節 生殖器 (Genitalia)

凡昆蟲均為雌雄異體其生殖器普通位於腹部之七八二節位於體之上方者如大蚊類 (Tipula) 其腹部殆充滿多數之卵子生殖器雖以蟲類之不同而各異但雄者有下述五部之區分

一、卵精 學丸 (Testia) 普通有一雙位於體之兩側但蝶蛾類則在中央合為一塊

二、輸精管 (Vas Deferentia) 為一對之細管狀自精卵起為精子輸送之細管也如葉蜂之輸精管大而迂回其後方之膨大部即為貯精囊

三、貯精囊 (Vesicula Seminalis) 其數一個乃至二個如葉蜂之貯精囊甚膨大如囊狀

四、粘液腺 (Glandulae Mucosae) 位於貯精囊之前方或後方其狀至不一定由此腺分泌液與精子混合至雌蟲受精囊途中不致乾燥

五、射精管 (Ductus ejaculatorius) 此為一本之細管所組成富有伸縮力其末端肌肉發達有精之射出之機能其下有幾丁質硬化之陰莖 (Peris)

雌生殖器分左之六項

一、卵巢 (Ovaria) 雌者有一雙之卵巢各卵巢由多數之卵管構成之前端浮游之端絲互相合後端有輸卵管之開口卵巢管有多數之卵室其中間具有一種細胞層以養未熟之卵子同時有新卵之形成普通經二三回產卵之昆蟲有此存在

二、輸卵管 (Oviductus) 此為連於卵巢之一雙管成熟之卵子經此管而入陰道

三、陰道 (Vagina) 此為合於輸卵管下部之一管由此內卵子可行受精作用普通陰道及產卵口雖同一但蝶蛾類全相隔離在其前節開口

四、貯精貯 (Receptaculum Seminis) 此為精子貯藏之所如蜜蜂類一度交尾經時頗長其內有無數之精子貯存故無用再行交尾之必要自輸卵管至陰道下之途次各卵子得以受精

五、受精囊 (Bursa Copulatrix) 此雖與前者相同直接開口於陰道但蝶蛾與輸卵管相隔離陰道與產卵口全相異即蝶蛾雖開口於八九兩節之間但甲蟲葉蜂均開口於第十節即肛門直下

六、腺 (Glandulae Sebaceae) 普通開口於陰道成管狀因蟲類之不同而大異如蝶蛾之類由細長二管組成蠅蜂類則為枝狀之分歧由此分泌一種粘液使卵附着於他物並可製成卵鞘

### 第五節 神經系 (Nervus)

昆蟲之神經由腦及縱走之二條神經連鎖所組成腦 (Cerebrum) 因位食道之上故又名

喉上神經球 (Ganglion Supraoesophageum) 位於二神經之傍者為複眼單眼觸角及其他等送神經於口部至複眼則末端神經膨大如球特稱為視神經球 (G. opticum) 由腦之兩側各有一本之神經線生出稱為食道之神經球 (Anrulusoesophageus) 過食道之左右而入於喉下神經球 (G. Suboesophageum) 胸部及腹部之神經球連綴成神經幹 (Commissure) 又各胸神經球之下方生出蠶丁質之叉狀突起 (Apophysa) 連於神經連鎖自喉下神經送神經於大小腿下唇及唾液腺同時其中之一部小蠶丁質下唇鬚及舌所受之感覺傳達於腦部由腹胸神經球分出許多之神經腺雖多為肌肉之監督又一部以所受感覺傳於腦特顯於直翅類尾節有嗅覺器尾節有聽覺器者胸腹之神經球共為十二雙即胸三個腹八個昆蟲之神經可分知覺及運動二種如觸角小蠶丁質下唇鬚及其他兼感知覺及運動二種前者傳達感覺於神經球後者由神經球傳達刺激於肌肉 (如後圖為龍蠶神經之構製)

#### 第六節 肌肉組織 (Musculatura)

昆蟲之肌肉附着於外皮之內部色分白黃褐及透明均為系狀紡錘狀之纖維束把組成各纖維 Eib-era 為透明之軟膜形筋鞘包圍其間並含筋漿互相固着各線可分許多單線纖維肌肉之形狀因體位及動作之不同而有異如腹部為並行之縱走束把組成腿部由體橫筋組成昆蟲之筋又可分為隨意筋 (Voluntary Muscle) 不隨意筋 (Involuntary Muscle) 二種

昆蟲之肌肉大別之分以下之六種

- (一) 頭部筋 (Craueal Muscles)
- (二) 胸部筋 (Jhoxacic Muscles)
- (三) 翅部筋 (Aral Muscles)
- (四) 脚部筋 (Pedal Muscles)
- (五) 腹部筋 (Abdnrmal Muscles)
- (六) 內臟筋 (Mnsclcs of Intcrual Organs)

#### 第七節 脂肪體 (Carpus Odiposum)

昆蟲之脂肪體多附着於腹部之內面及內臟色有黃白綠數色為不整形之細胞蓋蟲尾部之發光即為脂肪之一種

#### 第八節 腺 (Glandulae)

昆蟲內部之腺可分以下之十種

- (1) 唾液腺 (Glandulae Salivales) 位於食道兩側

- (2) 臭腺 (Glandulae Odoriferes) 其位置因蟲之種類而不同如鳳蝶幼蟲之臭角在頭之兩側
- (3) 誘成腺 (AELuring Gland) 如麝香鳳蝶之發香腺
- (4) 毒腺 (Glandulae Vhniil) 如雌蜂雌蟻尾部之毒腺
- (5) 絲腺 (Glandulae Sericariae) 如鱗翅目膜翅目毛翅目幼蟲食道之兩側均有
- (6) 脂腺 (Glandulea Cerae) 此腺綿蟲科白腊蟲科介殼蟲科木蠹科中甚發達
- (7) (Glandulea batelli) 氏腺如泡吹蟲由背不規則之單細胞分泌泡沫
- (8) (Glandulae Gilsofi) 氏腺如毛翅目之幼蟲生於胸之中夾部
- (9) (Glandulae hancoek) 氏腺如蟋蟀科雄開口於後胸背板
- (10) 腹面腺 (Glandulae Ventralis) 生於鱗翅目之幼蟲僅限於二三種類

#### 第四章 昆蟲之知覺 (Organ Sensaria)

##### 第一節 嗅覺 (Sensus Odoratus)

此為昆蟲之最要器官發達不完全時其食物即感困難如肉蠅埋葬蟲蠅翅蟲卵公蟲間麗蟲等之所以集腐敗物中者即因此故其主要部分多在觸角之小孔栓狀突起觸毛等此中有一種神經當司嗅覺他如小蠹蟲下唇鬚及散在脚部之觸毛亦常司嗅覺之用

##### 第二節 聽覺 (Sensus auditus)

昆蟲之聽覺大部位於觸角上在觸角上所生之小孔往往兼嗅聽兩種作用聽覺之生在特別部分者如蝗蟲之聽覺生於第一腹節蟋蟀及螽斯之聽覺均生於前肢之脛節

##### 第三節 味覺 (Sensus Gustatis)

昆蟲之味覺亦因種類之不同而有差異味覺之重要部分為上喉頭下唇舌副舌小鬚內之葉以上各部多生有小孔及栓狀突起及觸毛等物其最發達之部分為上喉頭在額之下可由口內而達上唇其兩側各有一條之隆起此隆起上有多數之小孔及栓狀之突起其內方有細毛密生以上等物均具一種固有之神經

##### 第四節 觸覺

觸官之位置亦因昆蟲種類之不同而有異如蝶蛾類其下唇鬚之末端生有一個之大壘狀孔其內部之下方生多數之栓狀突起又在鬚狀部分上有多數之細毛以防塵芥陷入無論何種栓狀突起均為細壘狀細胞所發生其下方通於神經他如螽斯蟋蟀二科小蠹蟲及下唇之末端有長短

多數毛之生出此純爲司觸覺之用觸覺毛多由紡錘狀之細胞生出以通於固有之神經昆蟲所生之體毛可分二種一爲細毛由外皮之細胞界生出並無知覺之力一爲較大之毛由內部壘狀細胞中發出在幼蟲時代皮膚亦常常有發感覺力

#### 第五節 視覺 (Wensus Visus)

昆蟲之視覺有單眼複眼二種單眼適視垂直物體更司近視作用次爲複眼由多數小單眼組成專司遠視

### 第五章 昆蟲之變態

昆蟲之變態可分爲六種凡由卵孵爲幼蟲次由幼蟲蛹化再由蛹化爲成蟲者謂之完全變態僅經三期只缺蛹期者謂之不完全變態如椿象類凡由卵生出之幼蟲即與成蟲相似並無幼蟲期存在者謂之不變態如蚜蟲及衣魚等均屬之(四)漸變態如蝗蟲自卵孵化後即與親蟲相似生活狀態及食物種類均與親同僅缺翅待後遂漸脫皮即漸發見翅痕至末次即完全與親蟲同是謂漸變態(五)過變態完全變態的昆蟲在幼蟲蛹成蟲三期變態外若再有他變態時即謂過變態如鞘翅中地胆科昆蟲均屬之(六)前變態普通之昆蟲翅完成後即不再脫皮但有種昆蟲經過幼蟲過變態後先變與成蟲相似之形態即稱亞成蟲再經脫皮即成眞成蟲此種變態稱爲前變態如蚜蟊等是也

### 第六章 昆蟲之彩色 (Colcration)

動物因生存之必要上所起之色彩實爲自然淘汰後所得之結果今將昆蟲之色彩分爲七種述之於下

#### 第一節 保護色 (Protective Colation)

爲防禦或避免攻擊之便利故體色與周圍相同此種色謂之保護色如葡萄葉上之蚜蟊及鳴於草間之露水蟲體色均與周圍之綠色相似藉免外患之襲來他如地上之地蠶呈暗黃色地中之螻蛄呈暗褐色得瞞外敵又桑尺蠖呈樹枝狀似蠶難辨別餘例尚多茲不具述

#### 第二節 擬態色 (Mimicry)

爲防禦及免被攻擊之患往往生出似他動物之色彩或模彷彿他動物之形態此種現象謂之擬態如蜂有毒刺故其被鳥類或其他動物襲擊之事甚少故在鞘翅鱗翅翅目及有吻目中似蜂形者亦極多如鞘翅目中之虎天牛形態似蜂(如右圖爲桑尺蠖防禦之擬態)

### 第三節 警戒色 (Warning Coloration)

昆蟲爲防他動物之襲擊起見往往放出一種毒臭此種昆蟲常生顯著之斑紋或色彩以示外敵之自己存在如害稻之黑椿象蟲色甚黑發生惡臭黃鳳蝶之幼蟲由第一節生出一對之觸角上生惡臭故此等昆蟲遭外患者甚少

### 第四節 雌雄詢伏色

昆蟲以子孫繼續之目的雌雄常有不同之色彩雄者常較雌者爲小且色彩顯著而美麗藉便識別

### 第五節 識別色 (Recognizing Coloration)

識別色者即同樣昆蟲互相識別之色彩又名爲廣告色高等動物最爲顯著昆蟲中僅鱗翅目類有少許之存在如銀蝶或小灰蝶飛翔時可知其存在靜止時常閉閉亦藉可知其存在他如夜間飛翔之蛾類多爲暗色至在晝間或黃昏飛翔之蛾類後翅之美色者亦不少天蠶蛾虎蛾等均屬之

### 第六節 威嚇色 (Terrifying Coloration)

此種昆蟲之後翅多存有眼狀紋如挑天蛾之後翅有紅色不判然之眼狀紋屋天蛾有判然之眼狀紋且附着有藍色之輪環均爲威嚇外敵之用

### 第七節 詐狀色 (Deceiving Coloration)

如鞘翅目類之昆蟲及瓢蟲等設以手觸之即速落地呈假死狀態其下面呈暗色此種現狀卽爲詐狀色

## 第七章 昆蟲之趨性 (Tropism)

昆蟲之趨性可分下之數種

一趨光性 (Phototaxis) 如蝶類不見陽光則不飛翔謂之陽性趨光性又如臭蟲蟋蟀避忌陽光者謂之陰性趨光性

二趨風性 (Anemotropism) 如捕風蝶時常借風速之力急逃蝗蟲亦常藉風吹之力飛過山海數百里之外

三趨流性 (Rheotropism) 如河螻蛄往往在逆流游泳

四趨水性 (Hydrotopism) 如棲於水中之昆蟲倘移置於陸地上不久卽急遁於水中此卽趨水性之明證也

五趨化性 (Chemotropism) 如蠅之蛆及其他蠕形蟲嗅覺不發達之昆蟲常以食之發有

香氣有向食物進行之性質此種現象謂之趨化性

六趨地性 (Geotrovisim) 如蚊蟲靜止時上向垂直與引力成反對方向者謂之陰性趨地性他如石蠶常向地靜下止時謂之陽性趨地性

七趨觸性 (Stigmatropsim) 如臭蟲常隱匿於小隙內以周壁密著其體他如捲葉蟲晝則潛伏於捲葉夜則出而食苜凡此種昆蟲若不以他物與自體接觸不能滿足其慾望

八趨溫性 (Termotropsim) 如蝻古蟋蟀以忌寒冷常集於溫暖之地或馬糞堆集之所此即溫性之特徵

## 第八章 害蟲之經過

前述昆蟲之變態雖為昆蟲一世代之變化但時期即季節不思顧及所謂害蟲經過云者如冬期亦卵越冬至春期孵化為幼蟲繼變為蛹終則羽化為成蟲再產卵越年設此經過區別不清因而驅除預防之法亦不能完全施行至其要項分述如左

### 第一節 經過回數

經過回數又稱為世代數即在一年內共有幾次變態是也至其回數以昆蟲之種類而各異有每年發生一回以上至二三十回者亦有經二三年之光陰尚不能有一次變化者茲列表如次以示經過回數之算法

越年蟲別	世代數	
	第一回	第二回
成蟲	卵, 幼蟲, 蛹, 成蟲	卵, 幼蟲, 蛹, 成蟲
卵	幼蟲, 蛹, 成, 蟲卵	幼蟲, 蛹, 成蟲, 卵
幼蟲	蛹, 成蟲, 卵幼, 蟲	蛹, 成蟲, 卵, 幼蟲
蛹	成蟲, 卵, 幼蟲, 蛹	成蟲, 卵, 幼蟲, 蛹

經過之回數及生活溫度 害蟲之生活常受溫度之支配至冬季即行冬眠待春季又開始活動好高溫之昆蟲至氣溫上升即出而盛行活動其世代日數短縮者其世代之數必多次至秋期則活動頓減因昆蟲好熱及忌熱性質之不同有至冬季即實行長久冬眠者亦有因忌熱至夏季實行夏眠者如梨蠹春期活動甚早但夏期即速變為成蟲實行潛伏以便夏眠因怕高溫之故生於九州暖地者甚少至各種害蟲生活所須適溫經高橋氏研究調查之結果穀象蟲之適溫為 $0^{\circ}$ 二十七乃至二十八度小穀象蟲之適溫為三十二乃至三十三度長蠶為三十七至三十八度穀象蟲不發生

於高溫之倉庫中小穀象蟲不產於低溫之倉庫及寒地至長蠶蟲僅生於暖地高溫之倉庫中

經過之變化 世代少之害蟲每年大抵一定不變若達三四回以上者往往為不規則之發生其原因以氣溫高低世代日數之長短及成蟲壽命之久暫有以致之也即因溫度之高低致發生有遲速之別而世代日數亦有長短之分其應在年內發生者遂延至翌年初化又以世代長短論之其長者雖無大差別例蚜蟲一世之經過不過週餘乃至十日因至二三十世代後極不規則他如壽命長之穀象蟲其生存可達三個月以上故初產之卵與後產之卵常有三世代之差別

經過表即記各世代之經過狀況又稱發生曆在驅除方面又稱驅除曆兩方對照對實用上甚為必要

## 第二節 害蟲之習性

習性云者即害蟲之性質其習性雖有甚多之種類大別之可分以下之三種

### 一加害習性      二住居習性      三移動習性

加害習性因蟲類之不同其食之方法亦異此種情形又可稱為加害狀況或作物被害狀況次為居住性昆蟲為免敵害及食物便利起見常居食物便利之場所或吸入木材之內如天牛吉丁蟲白蟻等均居於木內如葉捲蟲則在捲葉內吸食再次如移動性又稱為活動性有晝夜羣居單獨等移動之別以上所述雖為害蟲之本能舉動而趨性亦為害蟲防除上極應注意之點

## 第九章 昆蟲之分類及害蟲之類別

昆蟲之種類甚多前已述之依多數昆蟲之形態及習性之異同比較其線類之大小暨相互之關係加以類別即稱為分類學分類普通為二部分所成即類別(Classification)及命名(Naming)是也

(一) 類別法雖有種種但昆蟲學者常別為人為分類(Artificial System of Classification)及自然的分類法(Natural System Classification)二種而已人為分類法者即依昆蟲一特徵為標準分類之方法也如龍蠶松藻蟲等等幼蟲均生於水中因可稱為水棲昆蟲類(Hydrocores)他如鱗翅昆蟲叩頭蟲均生於陸上故又可稱為陸棲昆蟲(Geocores)又依附節分類者如斑駁步行蟲之附節有五故又稱為五附節類而瓢蟲葉蟲及天牛之附節有四故又稱四附節類此種分類法雖對研究上有不少之便益但對昆蟲之相互關係關係未能顧及

(二) 自然分類法者即依昆蟲之形態生理發生分布等基礎之不同以類別之且得明其系統之方法由此並可聯相其他現今世界昆蟲學者多採用自然分類法此法為Sweedén 瑞典之自然科學者Linne(Linnaeus)(1767—1778)所創出從此稱為Linnaean System of Classification

## afian 氏分類法

(三) 分類之階段及數法分類之階段自最上向下數先為目亞目科亞科屬亞屬最後為種就目之分類言之學者記載各有不同近來有益加多之傾向此種精密自分類學上言之姑佳但就應用上言之則未免亂雜無利茲舉家蠅之分類以例其他

動物界 Animal Kingdom

無脊動物亞界 Subkingdom

節足動物門 Phylum

昆蟲綱 Class

雙翅目 Order

家蠅科 Family

家蠅屬 Genus

家蠅種 Species

茲分述昆蟲為十九目各略述其大要如下

(1) 彈尾目 (Thysanura) 此類在昆蟲中為最下等且為小形口為不完全之咀嚼口缺翅不變態種類較少如石跳蟲

(2) 蜉蝣目 (Ephemera) 體軟弱口退化具網狀之四翅幼蟲棲於水中變態不完全夕生朝死如蜉蝣目屬之與農業上無多大關係食野蟲為益蟲

(3) 青蛉目 (Odonata) 口為咀嚼口具網狀之四翅幼蟲棲於水中變態不完全全為益蟲並無害蟲

(4) 積翅目 (Plecoptera) 體略口退化四翅常疊於腹上變態完全全幼蟲棲於水中如河蟻姑屬對農業無大關係

(5) 白蟻目 (Isoptera) 口為咀嚼口變態不完全營分業的生活為樹木之大害

(6) 啮蟲目 (Corrodentia) 為小形之昆蟲口適咀嚼體較弱變態不完全如茶柱蟲等均屬之對農業上無大關係

(7) 食毛目 (Mallophaga) 口為吸收狀之咀嚼口體扁平缺翅葉藏類均屬之對農作物亦無關係

(8) 蟲翅目 (Suplexoptera) 體長形口適咀嚼變態不完全翅已退化尾部有鉸狀之附屬物對農作物亦無大關係大剪刀蟲

(9) 直翅目 (Orthoptera) 均為咀嚼口前翅稍硬化變態不完全雌之尾端有產卵器雄之翅具有發音鏽此目包含益蟲如蝗螞蟻多為害蟲如螞蟻蟋蟀蝗蟲等是

(10) 總翅目又名胞脚目 (Thysanopter) 為微小之昆蟲口為咀嚼口有四枚之細長翅周緣生有細長之緣毛變態不完全其為害作物極稀只嚼葱之表皮蠶蟲科

(11) 半翅目又稱有吻目 (Hemiptera) 為吸收口變態不完全如介殼蟲蚜蟲蟬子白蝨蝽椿象均屬之大部分均為害蟲

(12) 脈翅目 (Neuroptera) 為咀嚼口有二對廣翅更附有網狀脈變態完全多為益蟲如蚱蜢蜻蜓等均屬之

(13) 翅蟲目 (Mecoptera) 翅與膜翅目同形變態完全口適咀嚼如尾蠱蟲之類屬之對農業無大害益關係

(14) 毛翅目 (Trichoptera) 體翅均為鱗所覆蓋故與鱗目相似變態完全幼蟲棲於水中無害益之關係

(15) 鱗翅目 (Lepidoptera) 口為螺旋狀之吸收口變態完全全體及翅均為鱗毛所覆依其觸角之形及習性又分為蝶蛾二亞目即觸角成棍棒狀者為蝶類成羽狀及絲狀者為蛾類次其習性者在日中飛翔者為蝶類夜間飛翔者為蛾類又翅直立於體上二枚疊合者為蝶類否則為蛾類此目如蠶雖為益蟲餘多為害蟲如白紋蝶蛾類如螟蟲桑捲葉蟲刺蟲夜盜蟲尺蠖蟲等屬之

(16) 雙翅目 (Diptera) 口為吸收口變態完全僅有前翅後翅缺乏此目雖有益蟲但害蟲亦不少其主為害者如種蠅大蚊果蠅等屬之

(17) 微翅目 (Siphonoptera) 口為吸收口翅退化變態完全如蚤類等屬之與作物無為害關係

(18) 鞘翅目又稱甲翅目 (Coleoptera) 口適咀嚼變態完全全體之外皮及前翅均硬化其類甚多如瓢蟲之有益者固多餘大半為害蟲如葉蟲牛象鼻蟲金龜子等屬之

(19) 膜翅目 (Hymenoptera) 口為咀嚼口變態完全有二對之膜翅種類極多大半為寄生生活益蟲占多數但蜂及葉蜂幼蟲食害植物

以上十九目中其屬於害蟲者不過僅直翅目總翅目有吻目鱗翅目雙翅目鞘翅目膜翅目七目而已餘則雖對作物無大關係然為便於分類起見不得不述之以得井然

#### 害蟲之類別

前記害蟲之類別方法雖具有學術的價值但初學者及農業上實際家仍不易判別故依加害

作物之種類分類極為便利除此以外為吾人所應知者即美國昆蟲學者馬拉投氏之分類法即依害蟲為害部分口之構造及生活之場所等點加一類別俾藥劑驅除上得極大之便利但最後之第五及第六雖對農業上無甚大關係但為便於類別起見亦贅述於後茲將害蟲之類別分錄於後

一外部吮害蟲類 (External Seeders)

A. 咀嚼口蟲類 (Biting insects)

B. 吸收口類 (Sucking insects)

二內部吮蟲類 (Internal Seeders)

三地中害蟲類 (Subterranean insects)

四貯穀害蟲類 (Insects affecting Stored Products)

五屋內害蟲類 (Household Pests)

六動物寄生蟲類 (Animal Parasites)

以上所述先外部吮害蟲類主吮作物之外部分內分咀嚼口及吸收口二類前者以用毒劑驅除後者之驅除毒劑外主用接觸劑第二內部吮害蟲類甚多大半吮入木材之內驅除有效之藥劑為熏蒸及接觸劑二種第三地中害蟲類亦可注接觸劑及熏蒸劑倘水便利之地亦可用灌溉法至第四第五可使用熏蒸劑

除此外尚有種種分類法普通加害於穀物之害蟲稱為貯穀害蟲自初即直棲加害者為第一次性害蟲其加害至二次者謂之第二次性害蟲又有依產地而論又全國產及局部之分居於暖地者為暖地害蟲產於寒地者為寒地害蟲

## 第十章 害蟲之增減

### 一 現在

就害蟲現在之發生而論若僅就一年內發生計之似無大差別若累年比較之發生極少者有之發生極多者亦有之例二化螟蟲每年發生之多寡差別頗少而浮塵子每年發生之差別甚大自第一次大發生起至次回大發生止恰呈週期之狀例如浮塵子大發生之週期約十五年次如黑稻椿象蟲每年大發生之地有之而前後隔五六年或間十年十二年發生一次者亦不少他如夜盜蟲每年發生之地有之約間十年左右大發生一次者亦有之據以上種種觀之害蟲之大發生雖似呈週期之狀但若不繼續研究確否尚難決定總之每年發生之多寡各有不同其原因雖不一但大體觀之不外以下三種原因 (一) 氣候作用 (二) 寄生菌作用 (三) 食蟲動物食蟲昆蟲及寄生

蟲之作用先就以上第一原因言之氣候之寒暖風之多寡雨量之大小每年各有不同依氣象學者之傳說太陽之黑點大體每十一年有一次之變化此說現雖難以判定但無論一年五年或十年氣候變化一次其關係害蟲之大發生與否可以斷言以研究所得日本石川縣稻黑椿象蟲之發生多在八月雨量少之時

第二寄生菌之原因倘寄生菌發生多時害蟲以被寄生死滅故大發生之事甚少但菌類之發生與氣候之乾濕至有關係若氣候乾燥寄生菌蕃殖極少則害蟲多氣候濕則菌類蕃殖多害蟲之發生即少故蝗蟲之發生多在旱歲也

第三喰肉動物益蟲昆蟲及寄生蟲之作用喰肉動物如鳥類蛇蛙蜘蛛均是屬於食蟲昆蟲如螳螂步行蟲等寄生生活者如寄生蠅寄生蜂又稱為有益動物有益昆蟲若此等蕃殖多時則害蟲少否則害蟲之發生必多蓋人類之蕃殖日多山林原野之開墾日多因此害蟲之蕃殖益益加多益蟲之蕃殖又為氣候所左右自然予害蟲一蕃殖之機會

以上所述三原因均足以左右害蟲之蕃殖故每年無同樣之發生有發生極多之年及極少之年甚至有幾不發生之年又有發生極多之年恰如波狀即前所謂週期者是也此種原因尚未充分判然今後之結果猶不得不待學者之研究俾多發生之年先期預報以人工左右其原因並利用驅除預防法以減少其為害

## 二 將 來

近來有效之驅除預防法不斷發明若經普遍若干回之施行後害蟲之將來發生不致最烈可以推知如用二硫化炭素或 Chloropicrien 經過一二年之燻蒸則倉庫所有之害蟲即可滅絕自他處傳入之害蟲主隨米麥等搬運而來若於害蟲尚未發生之新穀特在冬期害蟲不能活動時加以收容則一切害蟲均不致存在故在後相當年間亦不致發生又日本東北地方曾利用無絲綿附生之蘋果粘木虱防治害蟲之傳播但以昔日舊栽培物未能完全廢棄故仍未達到防除淨盡目的又葡萄之免疫性粘木業已發現將來果蠅不致發生亦未可知他如為害柑橘最大之綿吹介殼蟲自 *Novius Cardinalis mmls* 瓢蟲輸入後亦不足恐矣如此驅除預防法繼續努力研究見諸實行害蟲之大發生得以絕滅可斷言也若一味放任不惟多類害蟲蔓延為害雖僅同一害蟲為患亦不可設想其主因有二述於下

一荒野變為熟地則原野之數日減

二近世交通便利移轉更易

今就第一理由論之人口日增原野以開墾不已次第闢為熟田如此前之依原野之樹木及雜

草孳生者一旦失其食物不得不向鄰近之類似植物移動故人工栽培之作物遂遭極大之害如二化螟蟲最先發生於池澤附近之蘆草上現以人口日增稻之栽培益廣而二化螟蟲移轉亦遍於全國稻田之內又如昔日山林尚未開墾之時害蟲多依野葡萄爲生待山中新開葡萄園增多則害蟲移來者亦廣如金猿蟲之爲害甚致葡萄至春不能發芽又如浮塵子對野生葡萄之加害雖歷來無人注意近多移於栽培之葡萄上又依雜草生活之棉象鼻近多爲柑橘之大害

第二理由害蟲雖可以足及翅移於他方但遠距離之移轉究非易事但近代舟車極便極易助其傳播於遠地如前未曾發生之害蟲往往於不覺察中發現

## 第十一章 害蟲之分布

### 一 原產地

害蟲在人類未出現前即已生出故害蟲之原產地究起於何處殊難斷定但其發生之狀況及傳播之途徑大體可以鑑定之茲僅就害蟲之原產地略述一二以例其他稻之三化螟蟲先起印度西蘭島後分布於各地穀象蟲以外國學者著述係來自印度但此種害蟲性喜低溫故其起源或來自北部涼爽之地不起源於印度亦未可知介殼蟲原產于中國之北部綿吹介殼蟲原產於濠洲只論原產地並無何等實際之關係但從其生活狀態上加以考察則在該地爲保持其平衡起見無大發生之可慮其所以不致大發生者即爲氣候及天敵自然裁製之故若吾人將天敵移殖於新傳播地以制止其大發生亦爲正當之手段現在原產地諸說紛紜難適用於無論何種之害蟲但以最恐怖之綿吹介殼蟲之爲蟲 (Nouins Cardinabis muls) 蠶蟲所以發現即利用此理故無論何國輸入之大害蟲不得不對原產地加以研究

### 二 分布之區域

分布之區域分全世界及中國二者如下

全世界之分布就全世界論之害蟲殆分布於全世界並無一定之區域至世界共同之種類不受氣候及植物之限制但其他之昆蟲爲氣候及植物又山嶽及海洋所限往往有一定之區域故學者分爲六區域如下

一 僑北區 (Palacarectic Region) 此區包含歐洲之全體地中海方面非洲之沿岸西北利亞我國之北部及東三省朝鮮及日本之大部均屬之此區著產步行蟲如舞舞頭振 (Qamrstea Blapthibes)

二 哀西奧皮黎洲區 (Ethiopian Region) 除地中海沿岸外包含非洲全部及馬搭哥思哥

兒島多產美麗之金龜子及最大之甲蟲

三東洋洲區 (Oriental Region) 此區包含東印度中國南部爪哇暹羅非列濱台灣及琉球諸島著產美麗之鳳蝶及斑蝶

四奧大利亞洲區 (Australasian Region) 此區包含奧洲紐錫蘭及南洋諸島此區所產之昆蟲多似東洋洲但固有之種類亦不少特產美麗之吉丁蟲

五新熱帶洲區 (Neotropical Region) 此區包含南美全體著產美麗之毒蛾及美大之天牛白臘蟲等

六新北區 (Nearctic Region) 此區包含北美全體著產固有蝶蛾甲蟲等似舊北洲之昆蟲者亦不少以上六區各別種類亦異故害蟲之異不言可知矣

## 第十二章 害蟲之驅除及預防

### 一 總說

論害蟲驅除預防之各方法不得不先從第(一)其意義第(二)目的第(三)效果第(四)農家之覺悟述起

驅除預防之意義 此問題歷來均以等閑視之所謂驅除云者即在害蟲既發生後所採取之方法預防者以種種方法防其將來發生也二者有難分離之處如今年之驅除結果亦可為來年之預防是也

驅除預防之目的 驅除預防目的究在何處終難定論總之外吾人及害蟲生存之競爭就狹義之範圍內或易達其目的使其大減若就相當之廣面積使害蟲根絕終屬理想為不可能之事

驅除預防之效果 在昔害蟲防除之法並無若何根據現今隨時代之進步依種種理論之考慮可得以下順序完全方法

一 想象之方法    二 試驗的方法    三 實際的方法

即初想象的倘以此法施之常有大效次則對有效與否加以試驗試驗見效後對於經濟及方法難易加以注意終經得實際之方法

現今此學正在進步之途中因對害蟲最後實用的尚未完善者不少如穀物之害蟲苗木之介殼蟲前者用二硫化炭素及 (Chloro Pycarion) 後者用青酸毒氣殆可完全滅絕但對二化螟蟲雖有捕蛾採卵葉鞘變色莖採摘及寄生蜂利用諸法但尚未達盡善盡美之時況其想象方法沒有者倘有故學者對於農家自己實驗及地方農事試驗之努力不得不加督勵以圖實用的方法產

出農家於驅除預防上應有的覺悟 邇來農家遂時代之進步而害蟲每年發生故驅除預防亦為農家年中行事之一部驅除預防屢設或用藥劑驅除時製定撒布屢以定一年之作業豈非如此則害蟲之圍端防除甚難達到然害蟲忽生忽失農家往往忽視不為何等之準備一旦害蟲發生則手足無所措此農家今後應注意者也

## 二 驅除法

驅除法已在前章言之既在害蟲已發生後所採之手段但此種方法有種種之區別學者所定亦各有異同茲舉二例於下以說明之

第一例	第二例
農業的驅除法	農業的驅除法
人工的驅除法	人工的驅除法
藥劑的驅除法	藥劑的驅除法
自然的驅除法	

第一例美國多採用之即將自然的驅除法加入所謂自然驅除者即利用自然敵實行驅除之方法設不設法利用專依人工往往有不能達到目的之慮

次第二例日本桑名博士多採用之但著者參照各學者之說採用以下不同之三法分述於後

- 一 機械的驅除法
- 二 藥劑的驅除法
- 三 生物的驅除法

一 機械的驅除法 此法以器器械驅除方法也茲分八法如下

- (A) 附着法 此即用黏土塗於小棒之先端以捕捉葉蟲或用粘取鳥之粘狀物以捕捉柑瓜葉蟲但此粘物易於硬化故宜加入種油少許使其軟化
- (B) 刺殺法 如鐵砲蟲可以鐵針刺殺之
- (C) 網羅法 即用捕蟲網以捕昆蟲之意
- (D) 打落法 如甲蟲類稻受振動即向下落故地上敷以白布俟落下後殺之
- (E) 葉刈法 如二化螟蟲咬入稻內後葉鞘即變色故可用莖切鎌刈取其被害之莖
- (F) 株掘法 如三化螟蟲多在稻根部越冬故宜掘出其根施行殺之
- (G) 鳩播法 自四月中下旬二化螟蟲自葉內向刈口處竄行活動時利用鳩播使多數之幼蟲及雌落葉集而殺之

## (H) 誘殺法又分爲三法如下

1. 潛伏誘殺法 此法如蟋蟀在田之各處掘許多大孔內置雜草樹葉等使其入內以處分之又烟草青蟲夜盜蟲螻蛄等夜間出而爲害日則潛集於枯葉中故可於田之各部多置雜草樹枝葉等誘而殺之
2. 食物誘殺法 此法以害蟲所嗜之食物誘而殺之如梨之姬心喰蟲可將去歲所生之梨榨成汁置於皿中垂懸於樹上俟蛾飛入而死又胡蜂之誘殺可將牛乳之內置入糖蜜懸於棚下誘其入內又將糖蜜置入小缸內放在野外以誘夜盜蟲成蟲之飛來溺死液中至糖蜜之作法爲黑沙糖二斤水二合巴黎綠一兩  
次如猿葉甲蟲春期置葡萄誘殺之叩頭蟲可用馬鈴薯及糖等誘殺之
3. 燈火的誘殺法 卽誘蛾燈置於田內利蛾之暮光性飛來誘殺石油之水內而死如下圖所示爲誘蛾燈之一種

二 藥劑的驅除法 以詳述於農用藥劑學茲不贅

三 生物的驅除法 此法乃利用生物以驅除害蟲者也如害稻黑椿象蟲可利用家鴨鵝放飼以啄食之效果甚著但究屬局部若遇大發生時亦不可普遍他如爲害葡萄之金猿蟲可飼雞于葡萄園內拂落後使其啄食極爲便利餘則利用益蟲以驅除者亦不少但保護益蟲極難近年學者雖竭力提倡而爲生物平衡律所限究難絕其根源嗣後有效方法之作出不得不望學者之致力焉

## 三 預防法

預防法者卽在害蟲尙未發生前或已發生尙未害時利用種種方法以防其爲害其主要方法分述如次

一 作物種類之選擇 作物因種類之不同而其對害蟲之抵抗力亦異如李樹之綿蟲不生於圓葉海棠之上故可利用之作為砧木以免害蟲之爲害

二 土地之選定 害蟲主發生於日光線不足空氣流通不良之處故不得不使之透日光通空氣以免其發生爲害蟲如葡萄之根剪蟲不發生于砂質土空氣流通之園內多發生於粘土空氣流通不良之處故可利用砂土作客土以防止之他如梨之粉介殼蟲多發生於砂地空氣流通良好之處又可以重粘土作爲客土以防其發生依以上之理由吾人對於作物適宜之土壤不可不詳加選擇也

三 輪作 若同一作物久栽培於同一之地害蟲次第增多例無裂之地新移植之初數年內殆

無害蟲之發生待後則依年傳入逐漸增加但此種果樹非能短年內所可換種者故不得不極力驅除之但一年生或二年生之作物換種較易不可不實行輪作也

**四 變更播種及收穫期** 害蟲每年發生數回及其發生期極不一定但其每年只發生二回三回或一回者亦不少其出現期亦略一定如此則播種收穫提早或遲晚以避其發生期以免受害甚為得宜例如三化螟蟲之第三回幼蟲發生時恰在中生稻完全出穗期所以幼蟲可由軟穗部吮入為害若將苗代及移植期間加晚則第三回之幼蟲發生已在出穗之後不能直接蛀蝕其害可免

**五 施肥之注意** 穀作物多用窒素肥料時各部青軟亦常為誘至害蟲之主因如稻之螟蟲黑象蟲多因此而增多即其證他如果樹枝多時害蟲亦常多若瓜類播種時使用人糞尿則種蠅之幼蟲常多發生以肥料性質論之若施用烟草粉於稻田內可殺黑椿象蟲及其他害蟲俟其腐後變為肥料

**六 種苗之選擇** 果樹桑樹害蟲如介殼蟲主由苗木傳播而來現在為大害之矢根介殼蟲蠶豆象蟲亦完全由外國苗木或種子輸入日本內地故為防止傳播起見須對苗木種子嚴加檢查並實行消毒

**七 整枝及剪定** 果樹皆均任其自然故枝密光線空氣因而不良又枯枝等不除亦為害蟲之潛伏所故發生益多近年遂有整枝剪定之事實行無用之枝及傷損之枝除去使害蟲失其生活之場所及潛伏之處此法用於蘋果綿蟲發生地尤效

**八 覆蓋法** 此法凡作物果物害蟲尚未發生之時用紙袋包裹或其他覆物蓋上如瓜類之瓜蠅大發生時往往用寒冷紗或舊蚊帳作成笠形之輪覆於其上自近年砒酸鉛良藥製出後此法雖行者漸少而鄉村購辦不便之處仍為有效之方法他如梨桃蘋果多掛袋以防害蟲之吮害

**九 遮斷法** 此法在害蟲尚未發生時多設障礙物以阻其傳來如夜盜蟲大發生時則在尚未侵害之處掘深溝以遮斷之他如倉庫之四周作溝注石油於溝內水上以防其傳入又在猿葉甲蟲大發生時則在尚未侵入地之四周積高四五寸之砂使其不能侵入

**十 益蟲及有益動物之保護** 各種益蟲及有益動物如蜘蛛鳥類多捕食害蟲切勿殺傷可得自然驅除之利故東西各國多有狩獵法及益蟲保護法之規定吾人不可不仿行之也

**十一 冬耕法** 鳥類多以昆蟲為食如叩頭蟲之幼蟲幼蛆等多在地下越冬故當冬季時施行耕翻使伏於土中之害蟲翻於地上為鳥所食或以氣候寒冷致死

**十二 殘物燒却法** 如稻螟蟲及其他害蟲多在殘株內越冬或產卵故殘物宜燒却以防來年

發生

十三雜草驅除法 凡昆蟲多有一定宿主設作物收穫後往往至類似之植物寄生以備來年再轉入原寄主上故雜草宜除去

### 第十三章 作物被害額被害率調查計算法

欲預防害蟲將來之發生必先定妥當之計劃欲其計劃實現不得不有確實依據故被害額及被害率之調查計算為設計上必不可少之手段也茲分述如下

方法 如以省為本位者須先將調查省境分為若干區各就一區內選被害中庸之田為標準復就各田中選中庸之所為標準將健全莖及被害莖之數目分別數清調查之樣式茲以二化螟蟲為例如下

二化螟蟲被害莖畝別調查

(一表)

事 項	早 稻	中 稻	晚 稻
調 查 地			
耕 作 者			
取 樣 日 期			

(二表)

早中晚稻品種名	健 全 莖		被 害 莖		總 計	
	本數	收量同上重量	本數	收量同上重量	本數	一畝收量同上重量
早 稻						
中 稻						
晚 稻						

備 考

右調查上應注意之點

一、調查之箇所宜設技術員以便選擇村或鎮適宜之地

- 一、調查之際宜設立縣技術員害蟲調查會
- 一、畝刈多收穫宜依縣多收品評會品評之結果為根據
- 一、被害之莖葉有被吸食之痕跡因可認清稻種被害所受之影響
- 一、初收量及玄米之容量應注意

(A) 被害率之大小可依左之方法算出之

$$(1) \frac{\text{健全莖之收量}}{\text{健全莖之本數}} = (\text{健全莖一本之收量})$$

$$(2) (\text{健全莖一本之收量}) \times (\text{被害莖數本之收量}) = (\text{被害莖視作無被害之收量})$$

$$(3) (\text{健全莖之收量}) + (\text{被害莖視作無被害之收量}) = (\text{標準收量}) \text{ 即 (一畝無被害時之收量)}$$

$$(4) \frac{\text{標準收量} - (\text{調查地一畝收量})}{(\text{標準收量})} = (\text{被害率})$$

(B) 報告樣式

(甲) 二化螟蟲案二化期被害率調查表

調 查 地	事 項	早 稻	中 稻	晚 稻
何 縣	品種名			
	刈取月日			
	一畝健全莖數及收量			
	一畝被害莖及收量			
	一畝總莖數及收量			
	一段收量			
	一畝標準收量			
	一段標準收量			
	被害莖之初並玄米一升之重			
	健全莖之初並玄米一升之重量			
	總計初又玄米一升之重量			
	被害率			
	備考			
何縣內平均	被害率			

右調查上應注意之點如下

縣內平均被害率算出後縣內各調查區被害率及種植面積得考慮入內

## 第十四章 製作昆蟲標本之器具及藥品

### 一 製作標本之器具

一 蟲針 製作昆蟲標本時所需之針多用特製之品名曰蟲針亦名昆蟲針刺蟲針等名稱雖殊其用一也此針特用細而長之針金製造之庶於刺貫蟲體之際得免損害標本之虞

蟲針有種種形式長短大小粗細均各不同然可約分為英國及德國兩種英國所製之蟲針略短常刺貫蟲體而納標本盒之時蟲體必與盒底相接近德國製之蟲針略長故標本納入於標本盒之時蟲體與盒底距離必遠就著者之經驗觀之則用德國蟲針者於移轉標本或整理標本之際可免破損蟲脚之虞若論此兩種蟲針之優劣則可俟諸異日如美國之昆蟲學家則全用德國製之蟲針因此每遇交換標本之際美國昆蟲學家往往拒絕用英國蟲針所刺貫之標本而喜德國蟲針所刺貫之標本至日本國則因向來不注重於蟲針之種類故常用留針或木綿針等常與手相接觸者但近今昆蟲學既漸次發達諸學者亦必漸知注意於此等之事至於何以必須選擇蟲針之故則著者於此無煩喋喋諸君試觀勸業博覽會及展覽會等處所陳列之昆蟲標本當可自明若蟲針長短各不同則於排列標本之時其外觀亦殊不佳而珍貴之種類將因此不能顯其真價值矣彼美國昆蟲學者所以不取用英國針刺貫之標本亦此故也何則若於用德國製長蟲針刺貫之標本中插入英國之短蟲針則損壞標本盒中之美觀者甚大是故蟲針之粗細固須視昆蟲標本之大小而異然其長短之度則以一定之程為宜

蟲針之粗細亦有種種而各有一定之號數但其表明針之粗細之號數又各因其製造廠而互異故不能謂凡同號數者其粗細亦必同等也且其長矮之度亦各因其製造廠而互異故如不言明某廠所製之某號針則斷不能明知其長短與粗細之度左記者為德國所製之蟲針最通行者不論何種蟲針概依號數而定凡號數大者則其蟲針隨之加粗例如〇〇號為最細之蟲針而十號則為最粗之蟲針是也

Klagcr 00.0. (1,) 2, (3,) 4, 5, (6,) 7, 8, 9, 10, 以上從〇〇號至十號共十二種其長短之度皆為一英寸八分之三

Karlsbad (Carlesbader) : 0.1 2.3.4.5.6.7.8.9.10. 以上從〇〇至十號共十一種其長短之度皆為一英寸二分之一

Schluler : 00·0·1·2·3·4·5·6·7·8·9以上十一種其長短之度皆為一英寸八分之五

右記三種蟲針之中以用Klager之針為最宜然亦不必備至其十二種祇須備有特記○符號之一、三、六、號三種足矣即一號針可用以刺最小之標本三號針則用以刺中形者六號針可用以刺最大者如向欲再減而祇備一種則宜選擇其三號針為最便利

二留針 凡欲整理昆蟲標本之各部則必用留針(俗稱別針)又於展翅之時亦宜用留針留針較蟲針稍短尖端略鈍每包通常有二百五十支

日本常以留針代蟲針之用但留針過短且易生銹故以不代用為宜惟其價甚廉故勢亦不能止人之不用也

三藏針器 此器於小木片之上而穿深六七分之圓孔數個而藏蟲針於其中每一圓孔藏針一種每孔外面一傍記各針之號數以免混亂則取針時即可毋須細檢矣

四刺蟲台 如欲整理標本之排列使成良好之體裁則宜於刺蟲之時即留意其高低之度務使一律而無參差刺蟲台者即用以配準各標本高低之度也此器用蟲針長度四分之一厚之木片三個互相重疊而為三級其第一級之高度適合於蟲針長度之四分之一第二級為二分之一第三級為四分之三每級有一孔孔之大小如針頭如上圖所示

刺標本於蟲針時蟲針在蟲體上露出之長以蟲針全長四分之一為最宜故既將蟲體刺於蟲針之上以後即將針之頭部倒插入刺蟲台第一級之孔中將蟲體附著於級上第二及第三兩級則附以採集日期與學名之標牌可也

五鑷子 製作有毒昆蟲或配合毒劑或製作微小之昆蟲須用鑷子為之可不待言然如整理標本之時亦用此器則可免破損之虞惟整理標本時所用者宜用一種名曰止蟲鑷者較為便利此種止蟲鑷之形狀與牙醫用除去齒齦之鑷極相似故即用牙醫所用者以代止蟲鑷亦可

六展翅針 此器乃於三寸餘長之木柄上附以一寸五分許之尖銳之針展翅之際即於展翅板上整理翅之端疊者而使之展開又於解剖之時亦以此為必須之器

七展翅板 展翅板用以伸展蝶蛾類及其他昆蟲類之翅之之器具也亦有稱為整翅板或擴翅板者其構造雖有種種而以下所記者為最良

用桐木或杉木造成厚二分長一尺二寸闊二寸四分之長方形板上之兩側附著闊八分長三分厚三分之小木片三個木片之上更附闊一寸長一尺二寸厚三分之板片兩塊

此時中間即成四分闊之溝道當其溝道之下舖闊五六分之軟木板凡預備展翅之蟲體必先納入此溝道中其左右兩側之板即為伸張其翅也

用以張翅之盤面及溝道之廣狹視乎所欲展翅之昆蟲形體及翅之大小而異小翅之蛾類宜用溝道較狹之展翅板而大翅之蛾類則宜用溝道較闊者展翅板較多則可別製一張金屬絲網之箱而於其內設架數層並置之

**八 仔蟲乾燥器** 簡便之乾燥器則宜用乾燥之沙或入於金屬製之皿中而將此皿置於鐵製三脚架之上更於皿之上面橫設一燈罩用綿塊閉塞其小口置酒精燈於三脚架下熱之使熱由沙傳入燈罩即可用以乾燥各種昆蟲之仔蟲矣

此外又有一種吹管用一尺餘長之橡皮管兩端以玻璃接之惟其一端玻璃管之末端則當以次透網

**九 濕蟲器** 平時乃將蝶蛾類裝入藏蟲袋中而保存之乾燥標本欲取出而展翅之際須令蟲體更變柔軟則用濕蟲器製法以沙粒少許盛入於陶器製鉢金屬製皿或廣口之玻璃瓶中再將水滴入其內令沙粒浸潤再加入石炭酸數滴則更能預防菌類之發生此器預備既畢即可將所欲展翅之標本置入其內更用濕潤之布蓋閉其口而置玻璃板或木板於濕布之上磨一二日至三日之久能使乾燥之蟲體變為柔軟即可取出隨意展翅矣

**十 貯藏盒** 此器亦名保存盒或稱標本函用以保存已製成之昆蟲標本者也其形體不一各有大小之差茲記其適當者如左

**盒深一寸五分至二寸闊一尺三寸長一尺五寸** 蓋上嵌玻璃板以便觀覽盒底平鋪軟木板盒體宜以桐木爲之此等貯藏盒不宜見日光保存之處以擇日光不到之處爲宜且在製造此盒之際又宜別設一櫃或巨箱而將已製成之盒藏入其內庶免日光之曝曬也閱見前頁

**十一 底玻璃及蓋玻璃** 此兩器乃用以製造非顯微鏡不能窺見之微物片者也底玻璃通常以闊九分長二寸五分之玻璃片爲之蓋玻璃用極薄之玻璃片爲之有圓形與方形之別即其尺寸亦各有大小之分

**十二 綿** 綿者在實驗室中及出外爲野外採集時皆不可不備之要件也

### 藥 品

(1) **青酸鉀** 青酸鉀爲製毒瓶所用之藥劑也其色白而爲板狀之塊有異臭富於揮發性一與空氣相接觸立能吸收空氣中之水質故宜密閉於玻璃瓶內貯藏之不可使之漏洩空氣入內

(2) **草酸** 此係一種之毒劑可用以殺蟲者殺蝶蛾鱗蛉等物可用針頭蘸草酸液少許注入胸部無不立斃

(3) **坎拿大巴爾沙姆** 此爲一種保存劑用以製微物片者然昆蟲學家往往有用此質

黏着微細昆蟲於厚紙等物之上即以之充標本者

(4) 特拉看得膠 此種藥劑為無色之乾製品使用時取其少許浸入水中用火力溶解之藉此將極細小之昆蟲黏於極厚之紙片上待至乾燥之後即毫無痕跡一如樹膠等物

(5) 甘油 假造微物片時或令顯微鏡的標本(非藉顯鏡之力不能窺見者)變為透明體時用之又如保存蜘蛛及其他柔軟之昆蟲於酒精中時加入甘油少許則能預防標本之退色此外使用之處甚多茲不細述

(6) 甘油膠 甘油者用以製作微物片之最簡便之藥水也製造此藥水之方法先用晒膠八格拉姆溶解於四十五立方寸之湯中再混和甘油四十五立方寸而攪拌之使之和合如欲以充防腐劑則可再加石炭酸數滴趁其未全冷固時即當濾去其餘滓冷卻則變凝固使用之時應再加熱使為液體

(7) 那普塔林 此藥可用以置入貯藏品中防害蟲及黴菌之劑也為白色之片末而有異臭富於揮發性

(8) 樟腦 樟腦之效力與那普塔林相同惟價值較昂耳

(9) 二硫化炭素 此藥劑富於揮發性有惡臭乃驅除發生於標本盒內之害蟲之良劑也

(10) 松節油 凡昆蟲標本之有甲翅如甲蟲類等者以毛筆塗此油於蟲體上有保存其光澤之效此外用之甚多

(11) 克司羅爾 富於揮發性之藥劑也製造研究組織學所需之微物片時必須用之

(12) 噶囉傳謨 可充殺蟲劑有時用之甚為便利其藥液亦富有揮發性

(13) 石灰酸 用為防腐劑之藥品也實驗室中宜常備之

(14) 福爾馬林 福爾馬林為一種標本保存劑可為酒精代用品之藥液也

(15) 酒精 此為用處最多之重要藥品凡欲保存軟體之昆蟲標本不可無此物若係普通標本則以用七十五至八十%者為最適當之度凡遇標本中發生黴菌可用酒精洗滌之實驗室中所用之酒精燈即以此為燃料也

(16) 昇汞 昇汞為一種之防腐劑凡製造特拉看得膠溶液等物皆宜加入百倍之昇汞數滴(所謂百倍者即言酒精每百分中入昇汞一分也)

## 第十五章 標本製作及貯藏法

### 製作法一斑

凡將所採集之標本一一取而整理之其整理之方法即名曰標本製作法其法各因標本之種類而異略說其方法之一斑於左

一用蟲針刺標本之法 排列各種標本於標本盒內之時其體裁形式之美惡全視標本於蟲針上時之注意與否而定故今特將其應當注意之諸要點列舉於後以供讀者之參考

(甲) 不論標本之大小凡刺標本於蟲針上時概須將針體四分之一露出於蟲體之背面刺之之時固以用刺蟲台為宜然苟習練熟雖不盡用刺蟲台亦自能使之高低一律也

(乙) 凡普通之昆蟲皆宜刺貫其胸部之中央

(丙) 半翅類宜刺貫其胸部之稜狀部(如A圖)

(丁) 惟甲蟲類則宜將蟲針刺貫其右翅(如B圖)之上部即在中腳與後腳之間

(戊) 凡微細之昆蟲不能以蟲針刺貫之者可黏貼之於翳成三角形厚紙(如C圖)之端部或用二重針刺之

製造二重針之法先用如吸水紙之厚洋紙裁作闊一分五厘長三分<sup>八</sup>之式一端貫以三號蟲針他端則從下面刺入一號蟲針針頭之露出於厚紙上部約三分之譜而將其下部切斷之然後刺極微細之昆蟲或蠅蚊之類於此小針之尖端(如D圖)

(己) 凡欲將微細之昆蟲黏貼於原紙上須先用特拉看得膠黏着標本於厚紙之上整理其翅脚及觸角使復其自然之位置而保存之俟其乾燥之後即翳洋紙作長方形用針尖刺貫其紙角

二展翅法 須施展翅法之昆蟲標本其最主要者即為鱗翅目如蝶蛾之類是也此外如蜻蛉蟬蜂蠅甲蟲蝗蟲等亦往往有須展翅者其法雖有種種然以大概而論則施展翅法之標本必須使其形狀左右同等決不可令其一方之翅較他方之翅為高或觸角脚等之位置及配置不得其宜蓋此於外觀之美惡於展翅甚有關係也

凡欲將蝶蛾等類展翅宜先取其已以蟲針刺貫胸部之中央者刺於展翅板之溝道上擴展其翅於左右之板上扶正翅之位置使前翅左右之後緣與本體成九十度之角再用預剪之細長式厚紙壓之以留針刺貫厚紙之兩端以免移動於是再整理觸角及脚之配置約閱一星期蟲體必能自然乾燥然後從展翅板取下移入標本盒中至於展翅板之大小及其溝道之廣狹不能一律須視預備展翅之蟲體之大小及翅之廣狹而定已如上文所述(如E圖)

三幼蟲乾製法 如蝸蠶烏蠅等昆蟲類雖亦可浸入液體中保存之然究以乾製之為宜

製造乾製幼蟲標本必須用仔細吹脹器先於左手持攝壓幼蟲之尾端右手將展翅針破其肛門及腸之小部分置之於剪作小塊之新聞紙上更用左手所持之鑷使壓其頭部右手持鉛筆徐徐

從上部向尾端壓轉其體如是數次則其內臟皆從肛門脫出宜先用鑷除去之再將吹脹管之前端從肛門插入用絲結之使不漏洩空氣（但練習已熟之人可免用絲結之亦能不洩空氣）然後徐徐吹如空氣常呼吸一次既畢後須再換呼吸之時宜緊塞吹脹管口之橡皮以防空氣之逆漏既經吹脹之後即可持至預先備妥之乾燥器上乾燥之此時有一最當留意之舉即不可令幼蟲失其天然之體形也如乾燥器之熱度過高則皮毛為之灼焦又乾燥幼蟲之際常有彎曲於一面之狀故宜時時迴轉而乾燥之及確已乾燥則可徐徐拔去附於吹脹管之部以後之製法如左截軟木片作方一分五厘之塊用第三號蟲針貫刺之再以細銅絲繞木塊絞轉二三次使其餘端如F圖式即以插入乾燥幼蟲之肛門

四保存幼蟲於液體中之法 有多種之幼蟲及軟體標本皆可浸入酒精中保存之其法先於小玻璃管中入五十%之酒精注入蟲體固二十四時至四十八時之久再移至六十五%之酒精固十二時再移入七十五至八十五%之酒精玻璃管中若係無色之蝸蟲烏蠅等類則在未浸入酒精之前可投於沸湯中一分鐘標本即無變色之虞乃入標本於玻璃管中如G圖之裝置陳列之

五卵 卵可先用熱湯或毒劑殺之而後製為乾燥標本或浸入酒精之中亦可卵及卵塊之附着於植物者皆可造為標本

六蛹及繭 繭宜刺貫針上保存之若繭過於肥大則宜縱斷其腹面出其內臟塞入塗抹那普塔林之綿塊令之乾燥至剛則以刺貫針上為宜

七害蟲標本 製害蟲標本之法雖大略與製造其他標本之法無異然於害蟲之生活上每有一次之變化即宜多製一次之標本而順次排列之如以外更有被害植物及寄生蜂寄生蠅及食蟲動物菌類則宜一一添置之

八發生經過及教育用標本 製作此等標本之時宜設法表明其發生經過之順序且詳示其生活之狀態大都與製作害蟲標本無異惟多製普通之種類無害蟲益蟲之差別耳如家蠶蝗白蚊蝶鳳蝶等皆宜於普通製作者也

九微物片製作法 茲舉最簡易之製作法數種如左

（甲）若蚤蝨等微細之昆蟲不能以蟲針刺貫之者則宜製為微物片以充顯微鏡之研究之材料其法先浸標本於八十%酒精中四五時後再移入九十%之酒精中次又移入一百%之酒精即無水酒精中經數時之久即浸以松節油或丁子油或克羅爾油俟蟲體變為透明即由油中取出藏於底玻璃之中央更滴坎拿大巴爾沙姆於其上然後用蓋玻璃覆蓋之若以甘油膠代坎拿大巴爾沙姆而用之則可不必全去蟲體之水分故可將浸入於藥水中者及已採集之標本照其原狀製

作之若以用甘油膠製作之故而恐發生菌類則宜用辣克封閉之如蝶蛾之鱗片口部蚊之觸角蠅之脚齒蛉之複眼等皆為製造微物片之好材料也

十標本輸送法 凡欲將標本送至遠方期與遠處之標本互相交換或因欲確定其名稱送往他處請人鑑定則必妥為裝置使不致損茲摘記其要點如左

(甲) 運送甲蟲有吻類蜂蠅蟲等至他處其最簡易之法乃以之裝入於竹筒中再塞入紙屑或綿塊使在筒內不能動搖然後固封郵寄之亦有浸入酒精中而運送遠處者惟其盛酒精之玻璃瓶必須裝入小箱中復以殼皮糠片或碎紙綿等塞入瓶隙間以免瓶體動搖碰碎等弊

(乙) 凡蝶蛾蜻蛉之類宜先將其翅合於背部之上然後包入藏蟲紙袋中再將紙袋藏置盒內撒布那普塔林或樟腦於其上盒中各處空隙當用綿塊或紙屑嚴塞之

(丙) 如欲將生活之標本運往遠處則宜裝入小馬口鉄盒或其他相宜之盒或竹筒中且於其上而穿鑿無數小孔以免昆蟲窒息而死者係幼蟲更須置入食草於內以免餓死

注意 凡將標本送往他處必須記明其出產地採集月日及採集者之姓名如能並記明此蟲所食植物之名稱尤善

十一乾燥標本柔化法 凡由他處運來之標本大都係已經乾燥堅硬者倘直取出而整理之則必破損故當先行軟化而使變為軟體可用上述之濕蟲器為之如急欲使之柔軟則可包入木箱中蒸之

製作法因種類而異

製作標本之法各視其種類而有大同小異之處已如前章所述但就各目而記其製作標本法之大略亦屬一要務也故特列記之如左

#### 一 彈尾目 (蠶飛蟲之類)

蠶類固宜浸入酒精中保存之然亦可粘貼於厚紙上作為乾燥標本至飛蟲長飛蟲之類則以浸入酒精中保存之為宜

#### 二 脉翅目 (蜻蛉白蟻草白露蟲等之類)

白露蟲蜻蛉川螻蛄之類皆宜展翅而蜻蜓又宜先縱斷腹部去其內臟製作標本若用極細之蟲針或鐵絲從其腹部之末端刺入則乾燥之後自免破損等弊至其幼蟲等則以浸入酒精中為宜白蟻之有翅者宜刺於蟲針之上無翅者宜浸入酒精之中羽蟲者宜製為微物片如標本太多之時則宜浸入酒精

揚臂蟲駱駝蟲尖齒蟲蓮頭草白露蟲白齒白露蟲石蠶等皆宜展翅但其幼蟲多係軟體故宜

### 浸入酒精

#### 三直翅目 (蝗蟲蟋蟀其他之類)

如蝗蟲蟋蟀螞蟻等均宜刺貫於蟲針之上此外之種類則皆須展翅直翅類之昆蟲亦有僅展右翅而左翅則任其自然者

#### 四胞脚目 (蠹蟲之類)

蠹蟲宜浸入酒精之中另有一種則宜數個并列一排製為微物片以充顯微鏡之研究用之材料

#### 五半翅目 (蝨蟬浮塵子草龜蟲之類)

蝨類宜製為微物片或浸入酒精之中浮塵子類雖亦可浸入酒精之中然亦可刺於蟲針之上或粘貼於厚紙之上其餘之半翅類皆宜刺以蟲針或粘貼於厚紙上而不宜浸入酒精

#### 六甲翅目 (甲蟲類)

大形之甲蟲或刺以蟲針或粘貼於厚紙上均可至小形之甲蟲則以另造三角形之紙片而粘貼其尖端上為宜間有亦須展翅者唯不多耳

#### 七鱗翅目 (蝶蛾之類)

此類之標本皆須展翅而刺於蟲針之上其幼蟲則宜浸入酒精中或作乾燥標本均可

#### 八雙翅目 (蚊蠅之類)

此類之大形者宜用蟲針貫之如蚤引蟲蠹等均須展翅至於蚊蚋及其餘細小之諸種類則宜刺以二重針宜浸入酒精之中或將數個並列而製微物片子及蛆蟲等均宜浸於酒精

#### 九膜翅目 (蜂之類)

普通之大形者可以蟲針刺之或粘貼於厚紙之上其寄生蜂類等形體微細者則宜浸酒精中或製為微物片至幼蟲則概宜浸入酒精

### 貯藏法

苟不知標本之貯藏法及保管法則無論如何完全珍貴之本標不過徒成廢物而已由此觀之則標本之貯藏法亦吾人所當深加研究者也茲摘記其要領於左

(甲)處理一切標本均宜謹慎勤敏為之每月或每兩月之中必須檢視標本盒一一整理一次苟罹蟲害宜立即除之再散布二硫化炭素於盒內而緊閉之

(乙)標本盒內宜常置那普塔林

(丙)標本盒內住往發生菌類故宜設法置標本盒於乾燥之地每屆黃梅天氣尤須時時措

抹標本盒蓋上所嵌之玻璃不使模糊不明以致不能窺見盒之標本有否發生菌類之事

(丁) 遇標本盒內發生菌類宜用酒精洗滌之

(戊) 置標本盒宜擇不當日光之處最好另造一木箱箱中設架數層而將標本盒置入箱中其浸於酒精中之標本亦當時時檢驗之遇有酒精缺少者宜立即加滿如是則所儲標本自可永不破損又每年逢製造新標本之時宜將標本盒內之舊標本取出之而換入新標本

#### 學名牌及日期牌

在製作標本而收入貯藏盒中之前每種標本各宜附以載明採集年月日之日期牌如欲再加注意則宜即於日期牌上記載採集者之姓氏日期牌愈小愈佳通常以闊一分長三分者為適當此牌即刺貫於刺昆蟲之針上常距蟲體之下部約二分許至學名牌則不妨稍大其式樣不一然終以用一式者為佳其中記載種名者最小而通常作長方形記載屬科目等名者均作長形至其長短之度以記屬名者為最長記目名者為最長但其闊狹則須各牌一致

#### 帳簿書式

商家必有帳簿用以記出入銀錢之數以便稽查製作昆蟲標本者亦然他日各就標本而調查之時自可賴以為參考之用而其書寫之式必須一定帳簿與標本宜編同一之號數以便彼此檢查先記明號數於號牌然後將牌刺貫於刺標本之蟲針上即將該號數記入帳簿而於其下詳細記明關於標本之一切事實如學名尚未查明而記入其號數則無論何時皆可隨意調查關於該標本之事隨後再一一補記之每當交換標本之際由他處送來之標本同時若有附來之書簡亦可插置於此帳簿之中標本上記明號數亦為一大要事故重複之標本常不記號數然遇有珍奇之種類及有他項特別之情事時則仍記號數並記錄其標本之履歷

學名牌所記者必須一一用筆記入之日期牌如先用印刷而後隨時填之則可大省勞力也

## 第十六章 昆蟲之飼育法

凡欲研究昆蟲之發生經過等現象固不難出遊野外而視察其實狀然苟欲詳細調查在一年中之經過產卵之模樣卵及卵塊之所在幼蟲之習性蛻皮之次數蛹及繭之位置與形狀等則非為人工之飼育不可但飼育昆蟲須先備飼育室及飼育器等故先說明之如左

#### 飼育室及飼育箱

一飼育室 製成如植物溫室之玻璃室為最宜但亦可以普通房屋代之惟用普通房屋代之者其四周牆壁之半須張玻璃板下鋪地板以避濕氣天花板勿過高且安設嵌玻璃片之拉窗一扇

或一扇以上別設研究室與此相連便利甚多而飼育室之一隅宜設水管并備寒暑表最高最低寒暑表及溫度表等

**二飼育箱** 飼育箱種類極多皆不甚完備今試一種模型的飼育箱(如圖)其箱以約方一尺高約二尺為宜其一面可以開閉箱之四周及上面可張玻璃片金屬絲網或寒冷紗但以一面及上面張板亦無不可箱之下部別設一深三四寸之抽匣內側張亞鉛板裝入泥在抽匣與蓋宜使之直接相結合其中之土宜常用稍帶濕氣者即將植物或花筒插於其上其抽匣之一面須能開閉自由庶便將植物插入其中

如欲預備種植木稻及其他較高之植物則所用之箱以四尺高為宜如欲將箱移往野外飼育之者則可埋藏或鑿於土中更製方一尺高四五尺之無底箱覆於其上但箱之四方之柱宜長出地面以便插入土中四面及上面用玻璃金網布等張之其一面則宜開閉自由

**三輕便飼育器** 此器乃於花盆中盛以沙土埋小玻璃瓶於其中央插入飼蟲之食物於瓶中然後將蟲放入用寒冷紗閉其上部或用紙亦可(如圖)

此器便於飼育少數之蟲類供暫時之觀察吾人如欲目睹昆蟲之蜕皮次數等事施用此器尤便

**四根蟲飼育器** 如針金蟲為深入土中食植物根部之昆蟲如欲取而飼之以觀察其生活狀態必用根蟲飼育器此器長一尺五寸高一尺闊五寸其幅及底皆宜木製其全長之左右則宜嵌入玻璃板盛泥土於瓦板與覆鋅板之玻璃板之間裝入昆蟲並種以蟲所嗜之植物於其側面即瓦板與不覆鋅板之玻璃板之間則裝入海苔濕之以水此水分能通過瓦板而與適當之濕氣於泥土如欲視察昆蟲之狀態可先除去覆玻璃之鋅板即得透視玻璃內之昆蟲觀察既畢速以鋅板覆之

**五水棲昆蟲飼育器** 此為飼育蚊之幼蟲(孑孓)蠅蚴之幼蟲等所用之器也先備一四方張玻璃之箱或玻璃鉢玻璃缸等以之置入養蟲箱內或用玻璃箱覆其上或用金網寒冷紗之類覆之均可器之下部宜盛入沙土以填其底沙土之上並列小石層種植水藻類植物徐徐注水然後放入所飼之昆蟲如係食肉類之昆蟲則宜放入孑孓微塵子等以供其食餌如向係生活於河流等活木中之昆蟲則宜時時用水管交換其中之水不使停滯

#### 飼育法

當出外採集昆蟲之時遇有附着於草木枝葉上之蟲卵可同時並採集之如遇其卵子正在孵化之時則可用卵所附着之植物飼育其幼蟲故每逢發見幼蟲之時即宜與其所飼之植物一同採集而飼育之務使適宜於昆蟲天然之生活狀態茲略述飼育昆蟲時所當注意之諸點如左

一宜觀察昆蟲與其周圍之狀態飼育箱中之各事務使適合於自然生活與在天然界無異是為最當注意之事

二採集之際不可傷及標本如係性嗜植物之昆蟲類則宜裝入馬口鐵類之箱中並於同時多採植物撈回以供其食餌此時須注意空氣之流通不可令昆蟲悶斃

三水棲昆蟲宜詳察其生活之水之為活水抑為滯水飼育器即準此布置之

四肉食昆蟲宜考知其捕食之動物代為捕集而飼育之

五飼育箱開閉之一面宜置於黑暗之方向應交換植物時昆蟲不至乘間逸去

六飼育室與飼育箱內均宜時加掃除常令清潔尤須防蜘蛛及他種食蟲動物侵入其中

七食內泥土宜時更換預防發生黴菌等有害昆蟲之物

八水棲類之昆蟲宜時時交換其水不令變為腐敗

九隔冬之蟲蟄宜於暖室中保存之

#### 飼育日記

飼育昆蟲之時宜作日記所記載者大抵以左列各項之事為最要

一名稱 宜詳細調查其學名及本國名以確實無誤為主若名稱無可調查則宜編入號數以便他日補查

二採集年月日及地方 日記簿中記載採集昆蟲之年月日取其所在地方乃最要之一端也

三所食之植物 日記簿中固當載明此蟲食何種之植物而其所食者尤宜記明該植物之某部分或根或皮或葉等

四卵 所採集之昆蟲若尚係卵而未曾孵化之時則宜於日記簿中載明卵體之大小色澤單生或衆生毛之有無諸卵並列之狀態產卵之處所孵化時色澤之變化解化之時期破卵而出之狀況等

五幼蟲 當注意於從卵體解化之幼蟲（一齡）之色澤形狀大小食植物之狀態等

六蛻皮次數 初次蛻皮時宜觀察其所經之時日色澤及其他變化等二次三次之蛻皮皆準此如每蛻皮成蛻殼一次則生變形之幼蟲其幼蟲皆宜一一保存之

七蛹 當精細觀察其蛹化之時日形狀色澤處所等如能製繭者更須注意其繭之形狀組織色澤及所在之處等

八成蟲 當觀察其羽化之時日形狀大小色澤雌雄之別能自求食與否

九產卵 宜記載其產卵之時日

十備考 如有特別情事不在上述各條內者即記於備考條下如爲害蟲必記載其被害之狀及被害植物之種類天然界之狀態天候等種種之事

凡卵殼殘皮蛹殼滿液或蟲之死體等皆須明其記月日而一一保存之作爲標本以供他日之參考

凡有每年發生兩次以上之蟲類則日記中亦當一一依照以上所述者詳細載明之

日記者所以預備後日參考之用也故爲最要之書類宜慎重保藏之其所記載必於實行觀察之時隨手記之愈詳愈佳

要之昆蟲之飼育者甚繁雜而甚困難之事也其真能實地經曆一全年之時日調查其由卵而幼蟲而長而老之經過狀態一無遺漏者殊不多見是故當時既經如許勞瘁而竟未留日記則後日雖深悔之亦無及矣

昆 蟲 飼 育 表	NO.		月					信	
			日						
			1						
			2						
			3						
	學 名		6						
	中 名		7						
	探 集 地		8						
	探集年月日		9						
	民國 年 月 日		10						
	食 餌		11						
	飼 育 器		12						
	供 飼		13						
	天 敵		14						
	略 號 解	• 卵		15					
		○ 蛹		16					
		一 幼 蟲		17					
		◎ 滿 內 蛹		18					
		△ 前 蛹		19					
		+ 成 蟲		20					
		⊙ 滿 內 前 蛹		21					
		× 脫 皮		22					
				23					
				24					
			25						
			26						
			27						
			28						
			29						
			30						
			31						

## 第十七章 昆蟲之採集

採集 Collecting 特為昆蟲分類上第一要件設標本及材料缺乏則研究即生困難其二則為各種文獻參考否則自己所有之昆蟲欲知屬於何種及過去研究之經過亦難得其真象過去數十年之文獻雖不難得為參考同時以所有之昆蟲請專門學者判定其屬何種亦為至要下列為昆蟲之發生或寄生場所之主要者

1. 生於人畜及其動物者如蠱蚤臭蟲等
2. 生於人家者如蚊蠅蚤蟋蟀茶柱蟲蠶節蟲（又名標本蟲）
3. 生於陰濕岩石之表面者如石蠹等
4. 生於石汚物之下者如蟋蟀跳蟲步行蟲粉蟲剪刀蟲梭蟲等
5. 生於朽木內者如叩頭蟲白蟻蟻等
6. 生於樹幹內者如透翅蟲木蠹蛾天牛類吉丁蟲鐵炮蟲等
7. 生於樹皮下者如小蠹蟲象鼻蟲等
8. 生於植物之葉面者如介殼蟲蚜蟲毛蟲蠟蟲（即天蛾幼蟲）蟋蟀科等之直翅目
9. 生於山間道路者如指路蟲（即班駁之成蟲）
10. 生於河岸者如指路蟲河螻蛄蜻蜓蜉蝣等
11. 生於水面者如河蜘蛛水眼蟲蠅等
12. 生於水中者如龍蝦松藻蟲背負子等
13. 生於莖幹者如泡吹蟲介殼蟲蚜蟲等
14. 生於地中者如步行蟲螻蛄地蠶
15. 生於殼類者如盜殼蟲米蟲穀蛾等
16. 生於衣類者如衣蛾蠹標本蟲毛綫蟲等
17. 生於乾物標本者如茶柱蟲蠶節蟲（即標本蟲）等
18. 生於花內者如蠶馬蟲花潛蟲等
19. 生於花上者如蜜蜂胡蜂蝶等
20. 屬於樹瘿者如癭蠅蚜蟲小蜂類等
21. 集於花密者如蜜蜂類
22. 集於燈火者如蛾類浮塵子類飛螻蛄金龜子等

---

他如蛾類多有暮光性故携帶懷中電燈誘之使來又甲蟲類性多喜吸蜜故塗糖汁於樹幹上誘而捕之

## 標本天然原色保存法

補

- (一) 將材料浸入一%硫酸銅液中，待一至數日後，再移貯于亞硫酸，和之水中（發生亞硫酸之簡便法，即將亞硫酸鈉放入大瓶內，徐徐滴下硫酸）或入稀薄之硫酸銅液煮沸，再移入普通保存液中。
- (二) 硼酸三〇瓦，明礬五〇克，水五〇〇cc九五%，甲醇二五〇cc，甘油二五〇cc，作成溶液，可使天然之顏色與形保存三十年不變。
- (三) 用等量之一%昇汞液三〇%酒精五%甘油作成液體浸于其中，亦可常久保存。應利用此液。
- (四) Amanita 之類，可用昇汞二克，置于一cc九五%酒精中，其他可用醋酸汞一分，溶于十分之溶液保存之。
- (五) 黃赤色標本之保存，可用碘化鉍，碘化鉀，複鹽之溶液保存之。
- (六) 褐色、赤色、灰色、黑色、白色之標本，常用純硫酸錳二五克，蒸溜水一cc，蟻酸十cc之溶液保存之。或以蒸溜水八五〇cc，甘油一五〇cc，加入上液可防組織之收縮。
- (七) 紫色或紫赤之標本，可用九五%酒精之錫酸鉀飽和液保存之。
- (八) 綠色之標本，可先浸入硫酸銅二克，水一cc之溶液中約一小時。次用九五%之酒精洗之，由低度次第移入濃度，最後保存于九五%之酒精中。

### 透明標本之製作法

1. 透明 先製成八%內外之氫氧鉀水溶液。加入其容積%之強鹽水攪拌之。暫行靜止。俟此液澄清濾過，而作第一透明液。將此液蓋于標本瓶內，浸入標本。是時標本上浮，須以玻璃棒或瓶塞壓下，使之完全沉于液中，俾使液體充分滲入。如花葉之薄片者可同時透明。但此時僅能半透明，而非完全透明，如棉鈴，石榴，柿等之厚果類，往往液體易污，故須時時更換新液。至無色為止，如葉花梗約須一日即可，他如鈴梅，葡萄，金橘等，則非二三日不可。蘋果，梨等須數日以上。含木質多者，往往須浸十餘日。但花，蛙等僅一日即可。魚類之小形者僅半

## 棉 作 害 蟲 學

- 日即可。若一度已浸于氫酸中者，可用水洗之。再浸二——三日即可。
2. 水洗 倒去標本瓶中之透明液，易以清水洗半小時。
  3. 漂白 水洗以後，將標本浸入過氧化氫液中，此時有多數氣泡發生，附着于標本之周圍，同時標本亦頗膨脹。終因標本之比重小而上浮，須預以木防之，大約放置一日，如尚未白化，可換過氧化氫液再浸至二——三日即可白化。如係動物可使用較薄之氧化氫液，若備有葉與果實之枝葉易脫落，故透明不可過度。
  4. 白化之標本再以水輕洗之。
  5. 脫水 用酒精不可過急，以免收縮，應先浸入三〇——五〇，七〇——九〇——九五——一〇〇%酒精各五時，或一回逐漸脫水，此時如脫水不充分，則標本只成白色，而不透明。特別大形者脫水困難，須特別注意，否則即難達到目的。如棉鈴，蘋果，梨等，含水甚多，故浸漬時間亦較長。並須數次更換液體，俾充分脫水，而脫水工作為製作透明標本之最難之點。
  6. 保存液 脫水之標本移入二甲苯(xylol)中。一方再作保存液，一方又可使之透明，如此葉之體薄者即甚透明，但以葉脈清為愈宜，若透明過度，反不甚明瞭，如梅果由外部漸次透明，經過一時，即全透明，如製作適當，則外果皮，中果皮(果肉)，內果皮(核)，種皮胚等，皆一一易於區別。
- 動物之標本水洗後，入于甘油即可透視。

# 棉 作 害 蟲 分 論

## 第二編 分 論

### 一 棉 蚜

棉蚜學名 *Aphis gossypii* Glover，屬同翅目蚜蟲科。

一、為害方法及其重要性 棉蚜為害之慘烈，華北植棉者無不知之，幼蟲、成蟲均聚集棉株之枝葉及嫩莖而吸食其養液；且從而傳播病毒，以致葉片捲縮枯萎，結實個數減少，棉花收穫量減少，成熟時期延遲，品質低劣，甚者全株枯死，遠望有似火焚。據國立山東大學農學院曾省、陶家駒二氏在濟南附近調查結果，受害棉株之棉鈴數每株僅三個強，無收成者占總數之二六·五三%。健株之籽棉收量，每株凡五六——一九三公分，平均一〇七·〇六公分；受害株僅〇——一九九公分，平均二八·二〇公分；被害株之籽棉產量，僅為健株者之二〇·九%；棉株受害較輕者，尚能勉強開花結實；但吐絮期則較健株為遲，霜前健株產量佔全株者之五四·二〇%，而被害則僅三〇·三五%。被害株棉纖維之長度粗細及整齊率，與健株雖無若何差異；然其成熟程度較健株為次，故平均強度及捻曲數，均較為遜色。

二、分佈 此蟲之分佈極廣，全世界均有之。國內之已知分佈為山西（永濟、武鄉、壽陽、行唐、吳橋、汾縣、洪洞、孝義、定襄）、河北（蠡縣、元氏、永年、玉田、灤縣、固安、香河、）山東（鄒平、濟南、齊東、）江蘇（南通、海門、阜寧、鹽城、如皋、南匯、川沙、銅山、南京、）浙江（杭縣、蕭山、餘姚、紹興、慈谿、上虞、平湖、溫嶺、玉環、永嘉、江山、）湖北（武昌、）湖南（華容、澧縣、南縣、漢壽、長沙、）河南（開封、）陝西（潼關、武功、）甘肅（天水、隴南、）四川（涪江、沱江流域、）廣西（柳州、鷄刺、）雲南（昆明、賓川）。

三、被害植物 此蟲以棉及瓜類為主要食料，其他如秋葵、刺楸、九重葛、紫珠、海州常山、野芋、常盤檉柳、菊、有加利、無花果、黃大豆、鼠麴草、扶桑、寶子木、爵狀、剪刀股、茺蔚、楓、野牡丹、臺灣河仙藥、馬齒莧、番石榴、桂、安石榴、茄、鬼齒草、枇杷、馬鈴薯、梨、豌豆、葱、甜菜、番淑、木蘭、荔枝、百合、莢菜、檳、甘藷、野苳、薑、白薑、野菊、薊、苦菜、蒲公英、蒼耳、牽牛花、薺、葉下珠、紫花地丁、梧桐

、桑、洋槐、酸夢、七姊妹、車前草、地黃等，均為其寄主植物。

四、形態概述(第一、第二、第三圖)：<sup>吸收口 吸液管</sup>

1. 幹母 此為越冬卵所孵化能胎生之無翅成蟲，棲於越冬卵所在之植物。

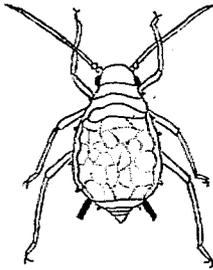
2. 無翅胎生成蟲 此為幹母所生，夏季全體淡綠色，秋季藍黑色。觸角六節，感覺孔生於第五、六節。足之脛節先端，跗節及爪均灰褐色。腹角管狀。尾片呈乳頭狀，尾版後緣有長毛數十根。眼紅黑色，體長一·八公釐，闊一·〇公釐。

3. 有翅胎生成蟲 無翅胎生成蟲胎生數代無翅蟲後，改生此項有翅蟲，飛至第二寄主植物，營處女生殖。腹部夏季淡黃綠色，秋季藍綠色。翅透明無色，翅脈黑褐色，翅斑淡褐色，其他各部均澹黑色。感覺孔生於第二、五、六各節，體長一·七公釐，闊〇·七五公釐。

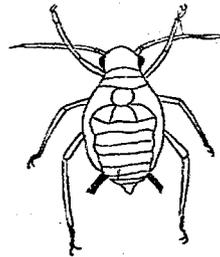


有翅胎生成蟲 圖一第

4. 無翅雌蚜 此為有翅胎生成蟲所生，不能營處女生殖，全體能交配後產越冬卵。體灰褐色，頭及前胸灰黑色，眼紅褐色，觸



無翅雌蚜 圖二第



無翅雌蚜 圖三第

(圖原氏二圖增仿)

角五節，感覺孔生於第四、五節。足淡黑色；椎基節、脛節先端、跗節、爪及後足脛節全部黑褐色。體長一·五公釐，闊〇·八六公釐。

5. 有翅雄蚜 此亦由有翅胎生成蟲生出，與無翅雌蚜交尾後產越冬卵。頭胸部灰黑色。眼紅褐色。觸角六節，第一、二節灰黑色，感覺孔生於地第三、四、五、六各節。體長一·四公釐，闊〇·四七公釐。足之基節、脛節先端、跗節、爪、中足脛節

及後足腿節之中段灰黑色。

6. 卵 初產時橙黃色，後轉深褐色，六、七日後呈漆黑色，橢圓形，長 $0.49$ — $0.56$ 公釐，闊 $0.31$ — $0.36$ 公釐。

7. 無翅幼蚜 眼紅色，無尾片。觸角節數及腹角形狀等，因齡期而不同。夏季黃色至黃綠色，秋季藍灰色。

8. 有翅幼蚜 最末齡幼蟲之觸角六節，除第三節外均灰黑色。眼、翅芽後半部、足之脛節先端、跗節、爪、腹角均亦灰黑色。夏季體色淡黃，秋則灰黃色。腹背第一、六節中側及第二、三、四、五各節之中側及兩側，各有白色圓斑一個。體長 $1.6$ — $3$ 公釐，闊 $0.89$ — $0.93$ 公釐。

五、生活史及習性 棉蚜每年發生代數甚多，以卵越冬；但在溫室仍照常行無性生殖。次春孵化為幹母，再生無翅能胎生之成蟲，再胎生數代而覺原寄主上同類過多，則改產有翅能胎生之成蟲，飛至第二寄主上繁殖無翅胎生蚜蟲。如此數代後，至七月左右，棉株組織較老，不適取食，乃復生有翅成蟲，飛回原寄主，胎生有翅成蟲，於是交尾而產越冬卵。每頭母蚜之胎生能力，有翅者二—二六頭，無翅者八—四五頭。每日胎生之數，有翅者一—八頭，無翅者一—一〇頭。生殖期長約一—九天，以化成蟲後之最初數天生殖最盛。通常凡棉葉上蚜蟲數在一〇〇頭以上者，始有有翅蚜蟲之發生。無翅之胎生幼蚜其脫皮四次，七、八月間，每日或二日脫皮一次，通常約共四—七日脫去第四次皮而化成蟲。幼蟲及成蟲除蛻皮、生產、交尾時外，其口器終日插於棉葉組織內，故微雨不能將其打落地上。蟬皮殼白色，黏於棉葉表面，亦為其被害特徵之一。每日蟲之產卵數，自一—七粒，產卵日數一—八日。生殖完了後不久，母蟲即死。

六、防治方法 棉蚜之根本防治方法，在育成強種、培育天敵、消除其他寄生植物，而尤重要者為其原寄主。治標之方法為噴射肥皂液、煙汁，或用強力之噴射器，噴射冷水以衝擊蟲體。

## 二 小地老虎

小地老虎通稱棉切根蟲，學名 *Agrotis* (*Rhyacia*)

*psilon* Rott., 屬鱗翅目夜蛾科。

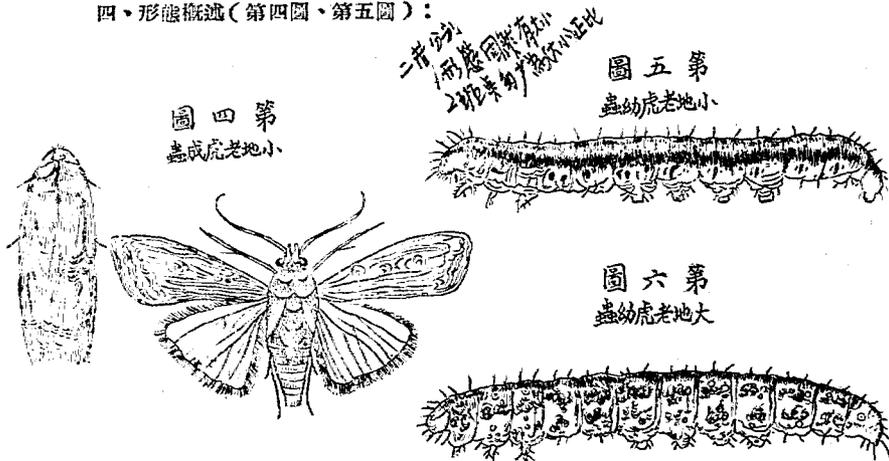
一、為害方法及其重要性 地老虎之取食，蓋形容此蟲為害之因烈及好居地中之習性

也。其於棉作之加害時期，雖甚短促，然苟不事防治，每致棉苗被蝕枯死，甚者棉苗全部為之摧殘，須連續補植至三四次。此類害蟲之取食習性，係先將初苗芽棉苗之嫩莖之近地部分咬斷，再食其葉片，故總稱切根蟲，棉苗一經其害，鮮有能復活者。民國二十三年春季，浙江蕭山往山頭一帶棉區，棉苗之被害率約達三〇——五〇%，豈不大可驚人！

二、分佈 全世界除南美洲外，均有此蟲之發生；至其在中國之分佈，則江蘇之南通、上海、南京，浙江之蕭山、上虞、餘姚、杭縣，湖北之武昌等處，無不有其蹤跡。

三、被害植物 此蟲之食性，極不專一，凡作物或雜草之根部柔嫩者，均可充其食料。其中較重要者為棉、玉蜀黍、麥、苜蓿、甘藍、蕓薹、蘿蔔、葱、蕪菁、甜菜、煙草、馬鈴薯、木樨、胡瓜、豌豆、茶、黃豆、花椰菜、東印度豆、胡麻子、老鴉蒜、蒲公英、小蘗、一年蓬、野苦苣、鼠麴草、野燕麥、鵝觀草、毛茛、石龍芮、如風草、澤漆、薺、鵝腸草、紫草、酸模、蛇床、狗脊、拉拉藤、五爪藤、車前草。

四、形態概述（第四圖、第五圖）：



1. 成蟲 全體灰褐色，頭部略呈灰色，複眼深黑色，觸角深黃褐色。足除腿節為灰色外，餘略作黑色，各節相連處則為白色。前翅概作黃褐灰色，前緣附近顏色較深；外緣不整齊，作波狀缺刻，其內側有二道波狀紋，一黑一白；再內又有黑色波狀紋一道；該紋內側有橫「一」字形之深黑紋，外尖內鈍；該「一」字紋之內側有三黑圈，圈內又有不規則之弧線；弧線之內又有深灰色波狀紋四道。後翅淡灰白色；推

外緣附近爲灰褐色，緣毛灰白色，脈紋爲黃褐色或灰褐色。體長一七——二三公釐，翅展四〇——五〇公釐，平均體長二〇公釐。翅展四五公釐。雌雄可由觸角區別，雌者絲狀，雄者櫛齒狀。

2. 卵 橙形，初呈淡黃色，後漸轉爲老黃色，近孵化時，頂部作赤褐色，頂之四周則稍淡，其下又復爲紅色。卵殼硬而有反光，表面有許多縱交叉之隆紋，形如棋盤；惟附著之一面，無此隆紋。高約〇·五公釐。闊約〇·三公釐。

3. 幼蟲 初孵化之幼蟲，長約一·六公釐，全體灰褐色。頭全黑色，較身爲闊大，有白色長毛，進食後漸轉綠色，再進則灰褐色。成長之幼蟲，長五六公釐左右，寬七公釐左右。頭部黃色，大顯赤褐色，前胸背片赤褐色。全體密佈小黑點。腹面淡黃色。腹足四對，淡黃色。

4. 蛹 長約二二公釐，闊九公釐左右。全體淡赤褐而有光；氣孔梭形，黑色。尾端具黑刺一對。

五、生活史及習性 每年發生四代，以幼蟲或蛹態在十一月左右在土中蟄伏越冬，及翌春五月，再出爲害，其時適值棉作苗芽未久，遂遭其蹂躪。五月下旬大部化蛹，六月中旬大部化蛾，再交尾而產卵，每雌蛾能產卵四四六——一四六一粒，平均八〇〇粒左右。產卵後約過八、九天即死。卵經四、五天後孵化爲幼蟲，此時因棉株已老，不適取食，乃大多改害雜草，此代幼蟲，經五次蛻皮後，於七月下旬化蛹，八月上旬羽化，是爲第二世代。其第三代之卵，有八月下旬孵化，十月初蛹化，不數日而化蛾，第四世代，於十一月中旬發生，下旬左右開始越冬。幼蟲之習性，白晝喜潛伏土中，故亦名地蠶。夜間出土爲害，陰雨季節，則亦或於白晝出食，食後亦有將切斷之棉苗拉入其土穴中者。在土面時如遇外敵加害，即彎曲如圈，作僞死狀。幼蟲之生長，天寒則減其速度，每一幼蟲之食量，以第五、六齡時爲最多，幾占全幼蟲期食量之三分之二。每一幼蟲一全期食量，如純以玉蜀黍之葉爲食料，共達四平方公寸。第一代幼蟲之食量，較第二代者爲多，雌者則較雄者爲多。蛾亦晝伏夜出，其交尾、產卵、飛翔等，均於夜間行之，有蓋光性及向化性。蛹亦處於土中，有土繭。卵則散產雜草葉上或地面。

六、防治方法 此蟲之防治法頗多，可實用者

1. 播期及播法之注意 此蟲盛發之處，宜延遲播種，以避其勢；播種方式則以點播爲上，以易於發覺其被害株而可搜索其幼蟲也。播時如能與苜蓿間行栽植尤佳（苜

稻爲綠肥之一，植棉時已甚茂盛，如僅將其半數割下，而將全田割成條狀，再條播棉籽，則蟲多趨苜蓿而不害棉株矣。

2. 施用毒餌 此法可於種價低賤之處，在無家禽、家畜之棉田內施用。或用有毒糖液殺成蟲。

3. 輪栽及澆水 棉作與水稻輪栽，可避免地老虎之爲害。澆水亦極有效力，幼蟲浸水中二四小時即死。惟偶或傷及棉苗。故最宜於播種前數天，越冬幼蟲已在活動之時期舉行。此外用水杓澆水捕捉，亦頗輕便易行。

4. 中耕及除草 成蟲盛發時，或盛發後不久，如剷除雜草及中耕，可使初孵化幼蟲深埋土中，或絕食而死。

5. 保護天敵 地老虎在中國之大敵，已知者有姬蜂及黑卵蜂等，均宜加以保護。

（伏物誘殺法 將乾草長，堆置於同地，後初中陽早晨即避伏其下，捕捉之）

### 三 大地老虎

大地老虎學名 *Agrotis* sp.，屬鱗翅目夜蛾科。

一、爲害方法及其重要性 大地老虎之爲害方法及其重要性，與小地老虎極相仿；惟以其體軀較大，故以大地老虎名之。

二、分佈 此蟲在外國之分佈，以學名未確定，故未詳；國內之分佈，已知者爲江蘇之南京、南通、上海、鹽城、阜寧，浙江之杭縣、蕭山、上虞、餘姚等處。

三、被害植物 除棉作外，尚有老鴉蒜、蒲公英、一年蓬、野苦苣、鼠麴草、毛蕒、野燕麥、鵝觀草、知風草、車前草、澤漆、薺、鵝腸草、紫草、酸模、狗糞、蛇床、拉拉藤、五爪龍、苜蓿、玉蜀黍等。

四、形態 大地老虎形態異於小地老虎者爲下列諸點（第六圖）：

1. 成長之幼蟲，長五五——六一公釐，較小地老虎約長三、四公釐，全體作圓筒形，堅實而黃褐色；而小頭基片赤褐色，與上唇基片相連之處爲深黑色，白痕甚大；

前胸背片作淡黃色，無黑點；腹部末節黑褐色，沿上緣更黑。無黑條，小地老虎之幼蟲則較作扁形，柔軟而黑褐色；小頸基片之色澤較深；且有均勻之黑點，白痕小而偏於片之下方，前胸背片深褐色，具黑點。腹部末節淡黃而具顯著之二黑條。

2. 成蟲之翅展達五三公釐左右，體長二三公釐。前翅外緣無波狀缺刻，其後半部及外側三分之一部為深銀灰色，餘為灰黑色，外緣附近有黑點八個，波形紋線不顯著，僅在翅之中央內側有二道波紋。灰黑色部分之外部有不規則之長圓形黑紋二道，外側者較深，無一字紋。後翅灰黃褐色，近邊緣部分灰黑色，緣毛黃褐色，翅脈之顏色不顯著。腹部黃褐色，餘與小地老虎者相仿。

3. 卵及蛹與小地老虎極相似；惟略大而已。

五、生活史及習性 此蟲每年僅發生一次，以幼蟲越冬，在越冬期中仍能食動，江浙一帶，五月初至六月中旬，乃其為害棉苗最烈時期。六月中旬以後，體略縮小，入土蟄伏，不即化蛹者凡三個月。最初兩個月內，若遇外界之刺激，尚能行動，或因巢穴破壞重行營造。兩個月以後，則不能活動，體之兩端，逐漸尖瘦，至九月中旬，蠟皮化蛹。十月上旬羽化，中旬產卵，下旬孵化。十一月中旬開始蟄伏越冬。每一母蛾之產卵數，自一五六——九八二粒，平均四三五粒。成蟲產卵，自開始以迄完畢，須時三——九天，平均六天。卵多產於土隙間。成蟲壽命自五——一六天。平均一〇天。雌雄比率為七雌比三雄。又大地老虎之幼蟲，行動遲鈍；且不若小地老虎幼蟲之性暴，即用手握持之，亦不致咬人手指。

六、防治方法 與小地老虎者相仿，茲不複述。

#### 四 八字切根蟲

八字切根蟲學名 *Agrotis c-nigvum* Linné，屬鱗翅

目夜蛾科。

一、為害方法及其重要性 此亦為切根蟲之一種，習性極似大地老虎、小地老虎，發生甚多，其重要性僅略次於大地老虎。

二、分佈 此蟲廣佈於北美洲、歐洲、中國、日本、印度、錫蘭、朝鮮等處，吾國北部、中部及東部均已發現。

三、被害植物 蕎麥、亞麻、甘藍、黃豆、豌豆、蕪菁、葱、番薯、茄子、草莓、紅

薯、煙草、馬鈴薯、番茄、甜菜。

#### 四、形態概述 (第七圖)：

1. 成蟲 頭胸及翅均暗棕色或紅棕色，鬚邊黑色。頭頂部後半白色，前半為棕色，且具一暗褐色之線紋。腹部褐色，前翅基部附近有三道黑色波紋，前緣中段有一三角紋，灰白色。其前後各有一黑斑。腎狀紋色灰而帶褐。外緣不顯著。其內側有不顯著之波形闊帶，其上有若干黑點，後翅灰白而帶褐色，翅之反面外緣附近有不明顯之中心線，體長一六——二〇公釐，翅展四〇——四九公釐。



(原氏良幼) 薯根切字八 圖七第

2. 卵 饅頭狀，上有縱紋，直徑〇.六公釐左右。

3. 幼蟲 紅色，亞背線闊而暗棕色，側線黃色而有棕色斑點，頭紅棕色，老熟幼蟲之各節背面有倒八字形黑紋，而以第八、九腹節者尤為顯著，背線淡黃色，氣門線白色，氣門白色，其上各有一黑色斜紋。各齡幼蟲之色調及斑紋之變化甚大，區別頗難，成長者長約四〇公釐。

4. 蛹 紡錘狀淡褐色，翅鞘暗色，體長約一八公釐左右。

五、生活史習性 每年發生二代，以幼蟲在蘆荊，雜草下越冬，成蟲於六月下旬及八、九月之交發現，好撲燈光，且有趨集糖液之習性。產卵於作物根旁或枝葉下。幼蟲晝間常潛伏植物根旁，夜出取食，惟亦有間或在晝間取食者。其他習性與小地老虎同（據素木得一氏）。

六、防治方法 與小地老虎之防治方法同。

### 五 螻 蛄

螻蛄或名土狗，或名螻蛄；古名天螻、仙姑、石鼠、螻蛄，屬直翅目螻蛄科。本文所述者其二種：一為非洲螻蛄 *Gryllotalpa africana* Palisot de Beauvois，一為華北螻蛄 *Gryllotalpa unispina* Saussure。

一、為害方法及其重要性 螻蛄常在土中穿掘隧道，遇植物根部之阻其通行，每以其

堅強之口器切斷之。幼蟲期均在穴道中生活，即成蟲亦常潛居土中。其所食食料，大部為植物質，稀有取肉質者，而尤喜植物之幼苗或根尖，初茁芽之稚苗，往往為其損傷而致死去；其較長之植物，如為切斷根尖後，發育亦受影響，惟較不顯著耳。凡土質疏鬆而澤潤之棉田，每發生頗多，而吾國北方尤多。

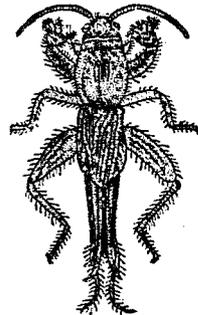
二、分佈 吾國之螻蛄，已知者約達七、八種，而最普通者凡二種：一分佈於華北，一分佈與華中及華南；惟通常均混稱螻蛄或土狗。茲為敘述上便利起見，姑私擬前者漢名為「華北螻蛄」，後者為「非洲螻蛄」。華北螻蛄在國內之分佈，已知者為北平、蘇州、新疆等處，國外為中亞細亞。非洲螻蛄在國內之已知分佈為廈門、杭州、山東、廣州、順德、蘇州、北平、哈爾濱、南京、無錫、上海、南通、普陀、蕭山、嘉興等處，國外為非洲、澳洲、新西蘭、夏威夷、婆羅洲、非列賓、馬來、爪哇、印度、日本、臺灣、朝鮮等處。

三、被害植物 此蟲之食性極為複雜，凡一切植物根部之柔嫩者，幾均可充其食料。其主要食料為棉、麥、玉蜀黍、粟、甘藍、白菜、葱、葡萄、番茄、甘蔗、甜菜、桑、陸稻、蒜、煙草、大豆、花卉等。

#### 四、形態概述（華北螻蛄）（第八圖）：

1. 成蟲 淡黃褐色。頭暗褐色，狹長，觸角生於眼之下方。頭之正面中央，有二個小眼，並列。前胸暗褐色，背面中央有一心臟形暗紅色斑點。前翅平疊背上，覆蓋腹部之半。後翅縱捲成筒狀，置前翅之下，突出於腹末之後。足淡黃褐色，其上甚多緻密之細毛。前足特別發達，扁平強大，適於開掘。中足後足皆不甚大。其上有短刺數個及爪各二個。腹部圓柱形，上亦有緻密之細毛，其背面有七條褐色橫行闊線，此各闊線之間，復各有淡黃色細線一條。尾毛共二根，自腹末直伸向後，約等體長之一半，其上有細長毛多根。產卵管不顯著。腹部側面，每邊各有淡黃色氣孔八個。雄蟲頭闊五。五公釐，雌蟲九公釐；雄蟲體長三九公釐，前胸長一二公釐，前翅長一四公釐。

2. 卵 深灰色，卵圓形，長約三公釐，闊約一。七公釐。



(圖原氏提供) 螻蛄 華北 第八圖

3. 幼蟲 幼蟲之形態，與成蟲相似；惟前後翅不發達，且頭部特大，與其他各部，不甚相稱。

五、形態概述（非洲螻蛄） 成蟲中形，茶褐色以至黑褐色。頭近似圓錐形，帶黑色。小眼大而橢圓形；複眼不甚大，卵形，突出。前胸之後方較闊，後緣圓形，前緣中央略向後彎曲，中央有縱走之凹紋二道，略似長心臟形。後胸腹板發達，其後緣略向前彎曲。前翅伸至腹部中段，後翅縱捲，突出腹末約六公釐。前足腿節之腹面外緣近於直線。前足腿節之齒較短。後足腿節具長刺七，短刺四。腹末二節之背面，有黃褐毛叢左右各一。體長二九——三一公釐。前胸長約九公釐。餘與華北螻蛄相仿；卵及幼蟲亦然。

六、生活史及習性 此蟲每年僅發生一世代。卵產於穴道中，約二十天左右即孵化為幼蟲，脫第四次皮後即為成蟲。越冬者為幼蟲，次年四月下旬肆行活動，五月上旬化為成蟲。幼蟲各齡期均居土中，其食性與成蟲相同，喜好一般植物之根部，尤喜根尖。初發芽之種籽，其嫩芽往往為其咬去全部。成蟲於夜間每離穴外出，晝間則稀有外出者。暮光性極強。此蟲於堅實而黏性強之泥土中，並不發生，多在鬆而溼之泥土中，是蓋鬆溼之土開掘較易，且無須再將開掘之土移也。開掘時利用前足為工具，而以堅硬之前胸片旋動，使孔道增廣，且內壁得以光滑。其所居深度，視空氣及泥土之乾溼情形而異，旱季之深度約為三公分左右，溼季則僅約一。三公分左右。其產卵之所在，亦依氣候而不一。外形雖頗蠢笨；然行走頗速，在穴道中尤速；且向前或退後，均極靈捷（據徐蔭祺氏）。

七、防治方法 螻蛄之防治方法，主要者為耕耘，燈光誘殺、灌水及撒佈毒餌。耕耘可使其卵子暴露陽光下而不能孵化，成蟲、幼蟲則因此而往往為天敵所殺；燈誘宜於夏季行之，蓋其時成蟲最為活動也。灌水一法，於水源方便之處，大可推廣；惟在便行時宜努力捕捉，或於水面撒佈煤油等物，否則仍能為其所逃也。撒佈毒餌一法，歐、美各國用者頗多，其主要毒素為磷化鋅、氰鈣酸鋇等物，惟其確有效力者，則未之聞，茲略之。

## 六 叩頭蟲

中國之害棉叩頭蟲，已知者為 *Agriotes* sp. 及 *Cavdi*  
*ophovus deustans* <sup>初生七齡</sup> *Mateum*，均屬鞘翅目叩頭蟲科。

一、為害方法及其重要性 叩頭蟲於棉作之加害，與金龜子相仿；惟受害者大多為新自種籽中萌發之嫩芽，故被害後鮮有能茁芽者。遇有較粗之根則貫穿或鑽蛀入內。其於花

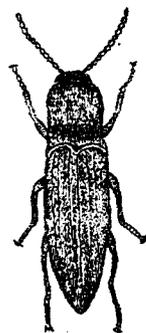
蕾之爲害，與金龜子相同。植物之根部及幼芽均受其害。成蟲加害於一般植物之花蕊。幼蟲之食性甚複雜，初孵化者，以腐植質爲主要食料；其後以雜草及作物之子實、根鬚、塊根、鱗莖、嫩芽等爲食；有時則兼行肉食。每一幼蟲往往能致死甚多棉之幼苗，其在棉田之中，發生雖少（成蟲亦然）然頗足重視也。

二、分佈 爲害棉作之叩頭蟲，各處棉田幾無不有之，本文所述二種之國外分佈未詳，國內分佈之已知者亦僅江蘇南部，浙江北部，蓋尙有待於將來之研討調查也。

三、被害植物 一般作物及雜草幾無不受此蟲幼蟲之侵害，而麥類、馬鈴薯、甘藷、草蓴等受害最重，苜蓿、懸搖、芥菜、筍等次之。亞麻則通常不受其害。

#### 四、形態概述（第一一圖）

1. 成蟲 體長約六公釐，棕褐色（初化時灰色，後即轉深色）。觸角<sup>念珠狀</sup>絲狀，中形。前胸甚大，翅鞘亦發達，覆蓋其體之全部。足細小。前胸腹面有一向後突出之硬刺，而中胸則有適可納入此刺之凹溝。故如以其背面放置於平滑之物體表面，能藉其有力之筋肉，將身體上下拱起，再向下收縮，於是全擲向空中，而旋轉身軀，六脚著地。足亦深褐色，跗節不分裂。全體密佈細毛，小楯板黑色，翅鞘上具縱溝多道。前胸背板略近正方形，翅鞘末端尖銳。



(圖氏漫衍) 叩頭蟲 圖一第

2. 卵 橢圓形，黃色，長約一公釐左右。

3. 幼蟲 <sup>念珠狀</sup>初孵化時淡白色，其後漸呈淡黃色而金黃色。細長而圓錐形。長約十四公釐。頭棕色，向前突出，上具強有力之大顎。具胸足三對，尾端具尾足一對。尾端向後尖削。

4. 蟻 白色柔軟。將孵化時則暗黃色。

五、生活史及習性 叩頭蟲之生活圈（即自卵以迄成蟲），通常需三年以至四、五年。中國產之害棉叩頭蟲之生活史，至今尙無詳盡之研究。成蟲發生於夏季，日中爲最活動，以花蕾之花蕊及花粉爲食。卵多產於草叢中之表土下，而多草之河灘、未墾荒之地尤多。幼蟲孵化後，即鑽入地下數公分處，沿畦溝而行動，以腐植質或植物子實爲食，約一年以後，乃改食新鮮植物之根。幼蟲老熟後於地下數公分處建土室而蛹化，約三星期後羽化

，羽化後多存留土室度冬，至次春始出。成蟲之壽命頗長，夏季離土者往往仍能越冬。卵及初孵化幼蟲則至為孱弱，遇直射之陽光及早季，多即死亡。

六、天敵 鳥類為其成蟲之主要天敵。其他如幼蟲及卵，蟬之天敵均不多見。

七、防治方法 叩頭蟲之防治，頗屬困難。通常可用冬耕、夏季中耕，多播種籽、選擇棉區（發生較多者可擇其他較不易受害之植物）等法。草地之犁作棉田者受害特重，故宜避免之。叩頭蟲發生較多之棉田，可於夏季先事剷行除草、中耕，使成白地；如是處理一年後，則不致受其大害。此外又可用紅蘿蔔切片，或已發芽之禾穀類種子，埋於地下而誘殺之。

## 七 鼠 婦

鼠婦亦名地球，學名未詳，屬節肢動物門甲殼綱等脚目海蛆科，種類頗不一。

一、為害方法及其重要性 鼠婦好居低溼之地，雜食性，舉凡動物之屍體、腐熟之植物質及植物之幼苗根部及莖之近地面柔嫩部分，均可充其食料。其在棉田中者，主害棉苗之葉片，而苗之幼根及幼莖，亦有受其蝕害者；甚至有偶或高爬至棉株離地數公分處加害者。低溼而近於房屋之棉田，於棉苗發放二、三葉時，發生尤多，幸通常不成巨災。

二、分佈 此項害棉之鼠婦，以學名未經訂定，故未詳其確實之分佈情形；然吾國長江流域及沿海一帶，均已在此動物之發現，低溼之處尤多。

三、被害植物 鼠婦之食性，極不專一，一般植物幼苗之根部，多有為其蝕害者，尤以溫室栽培之植物為最。

四、形態概述（第一二圖） 初離育室時，純白色，且具足六對，蛻皮二次者具足七對，再蛻皮數次而成長。成長者背面全體灰色或褐色，闊而扁，有光澤；腹面色較淡白，胸部略呈紅色或灰色，腹部色較深，黑色之消化管，隱約可見，胸甲之邊緣腹面亦棕色。足共七對，白色等長。頭無背甲。第一胸節與頭癒合。眼無柄。黑色圓形，微突起。觸角通常白色絲狀，能屈曲自如。口器小形，褐色。雌之胸肢中基部內



圖二 鼠婦

側有薄膜板，左右會合，形成育室。初孵化之幼鼠婦在土內生長，腹部甚小如尾，由五節合成，漸後漸小。足及觸角折斷後，均能復生，有顯明之胸部三環節。背面中央淡黑褐色

，兩旁為黃棕色而雜以黑褐色之斑紋。全體共分八節，——七節均有腳一對，尾節缺脚，觸角五節。

五、生活史及習性 鼠婦亦以卵繁殖，卵在其胸部之育室內約經二、三月後，孵化為幼鼠婦。孵化後仍留母蟲育室內，經相當時日後，始行離去。幼蟲約經一年而達於長成。惟產卵及發育之經過，無一定時期；故終年可見其卵、幼蟲、成蟲各時代。幼蟲、成蟲均喜潮溼之處。一年之中，亦以潮溼季節最為活動。通常空間棲伏於植物基部土壤下或堆屑之間，夜間則出而覓食；陰雨之日亦有出而活動者。受驚之後，捲縮成球狀，以堅韌之背甲護其全身。

六、防治方法 此項動物性喜溼地，故改良棉田之排水，實為最主要之防治方法。此外清除雜草、落葉等以及散佈毒餌等方法，亦可相機使用。灌水亦頗具效力。

## 八 棉大捲葉蟲

棉大捲葉蟲一名棉螟，學名 *Sylepta devogata* Fabricius

，屬鱗翅目粉蛾科。~~錯列植物內部是與蛾科~~

一、為害方法及其重要性 大捲葉蟲之幼蟲，幼時即吐絲黏合二、三葉片或花苞；或捲合單張葉片，在內蝕害，將葉之邊緣食去；或貫穿成孔。其寄主植物頗多，於七、八月間開始為害棉作，至九、十月間，為害尤烈。受害最甚者，棉葉為其食盡，花苞亦受直接之損害，棉株生長不能健全，棉鈴早熟或萎折，棉絮之質量，均受影響，民國十九年，江蘇南通狼山附近，每一棉株所有之蟲數凡三四以至四五條，損失達五二%；而奉賢、嘉定二縣，亦於是年以受害聞。至於被害之輕重，因棉種、成熟期、棉田位置而異，美棉以葉片較為闊大，被害最重；江陰白籽棉、南通本地棉，以葉片較小，受害亦較輕；雞脚棉葉片最狹小，故受害亦最輕。棉之成熟期早者，棉大捲葉蟲為害最烈之時，棉鈴多已結就，葉片減少，於其吐絮之質量影響較小；成熟期較遲者，此蟲為害最烈之時，正當其開花受精盛行，葉片之減損，每足使之不能結鈴；其即或勉強結就者，內容亦多不充實。又此蟲幼蟲喜陰蔽之處，成蟲則具趨光性，故在住屋附近之棉田，以及棉田之陰處，發生最烈。

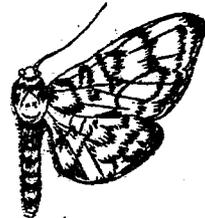
二、分佈 此蟲之分佈，遍於東半球之熱帶，半熱帶及北溫帶之一部分。計已知者為：非洲之中部及北部各處；海洋洲之新幾尼亞、檀香山、斐濟羣島、薩毛亞羣島；亞洲之中國、西伯利亞東部、印度、緬甸、錫蘭、馬來、非列賓、日本、朝鮮、臺灣。其在國內

之分佈。已知者爲江蘇之南通、上海、海門。

三、被害植物 除棉作外，木槿、葵、芙蓉、梧桐等均受其害。棉作之受害最烈。

四、形態概述（第一三、一四、一五、一六圖）：

1. 成蟲 全體黃色。下唇鬚灰色而粗大。複眼黑色，呈半球形。觸角鞭狀，細長，淡黃色。頭及胸部作白色，但微帶黃色。胸部背面有十二個黑褐色小點，列爲四排腹部亦作白色，各環節前緣，有黃褐色帶。雄蛾尾端基部有黑色紋；雌蛾第八腹節之後緣，亦有黑色紋。前翅基部有一黑點，其上方之前緣，亦有一黑點，其外方有黑褐色波狀線達於前緣，內橫線爲黑褐色；中室內有黑褐色之環狀紋，其下方又生黑條，達第二脈，中室一端，有黑褐色之細長環紋；外橫線亦爲黑褐色，至第二、第五脈間向外突出；緣毛淡黃色，末端黑色。後翅中室一端有細長之環紋，其內緣伸出一黑褐色條；外橫線作黑褐色，似前翅，其內方第六脈與第三脈間，又有黑褐色之波狀紋；亞外緣線、外緣線及緣毛之顏色均與前翅同。體長一四公釐，翅展三〇公釐。



圖三一第  
蘇州農業學校大  
(國恩者作)

2. 卵 長〇·一二公釐，寬〇·〇九公釐，橢圓形。初產時乳黃色，後轉變爲淡綠色。

3. 幼蟲 長成者長二五公釐，全體青綠色，近化蛹時略呈桃紅色。頭部稍帶扁平，體上刺毛甚長。頭部赤褐色，雜以不規則之暗褐斑紋。觸角、上唇、下唇及小顎，均呈白色而半透明，大顎黑褐色。胸部綠色，背面有暗綠色之背線，與稍淡之細氣門線；硬皮板赤褐色，惟後半部稍帶黑白色。胸足爲黑色，腹足半透明，尾足背面爲黑色。



圖五一第  
蘇州農業學校大  
(國恩者作)



圖四一第  
蘇州農業學校大  
(國恩者作)



圖六一第  
蘇州農業學校大

幼蟲  
頭部有黑褐色斑

4. 蛹 長一三公釐，細長，尾端尤多複削，濃褐色，尾端有刺狀突起。初蛹化之蛹，體色淡綠，後漸轉深色。

五、生活史及習性 此蟲據吾人在上海馬橋飼養結果，每年發生四代；每一世代，平均需時約四〇天，計卵期約三天，幼蟲期二三天，蛹期約七天，成蟲期亦約七天。成蟲羽化後一日，即行交尾，交尾後二天，開始產卵；每一雌蛾，產卵約七〇——二百枚。卵均散佈於棉葉反面，並不集於一處，約經三天而孵化。孵化未久之幼蟲，體褐色，後漸變為淡綠，再成青綠；脫去第四次皮後，漸為桃紅色；並吐絲化蛹於捲葉內。化蛹及羽化時均以絲繫住其尾端於葉上而著力。越冬者為桃紅色之老熟幼蟲，翌年四月下旬化蛹，再越七、八天而化蛾產卵，蛾之趨光性甚強，多於黃昏時活動，飛翔力不強，迴旋飛舞，離地約僅一公尺以至二公尺。黃昏時月下飛翔者亦甚衆。 在北方以棉葉越冬

六防治方法 棉大捲葉蟲防治，應自輪栽，<sup>1</sup>選取細葉及早熟之棉種，<sup>2</sup>播種期提早，<sup>3</sup>選取遠離住宅區之棉田等若手。同時復宜實行清潔棉田，搜緝枯枝，落葉之摘毀捲葉，燈光誘殺、保護天敵等項之作。 天敵以外棉葉卷蛾

## 九 棉大造橋蟲

棉大造橋蟲或名棉尺蠖，棉量地蟲，棉量尺蟲；學名  
*Boarmia* sp.，屬鱗翅目尺蠖蛾科。

一、為害方法及其重要性 造橋蟲之為害棉作方法，僅食取葉片，自葉之邊緣漸漸向內蠶食，棉株苗芽未久，即開始為害。民國八年，江蘇南匯、奉賢、二縣沿海六百餘方里棉田，因此蟲之大猖獗，棉葉被食殆盡，損失達二百餘萬元。

二、分佈 此蟲以學名未完全審定，僅知其屬名，故其在世界上之分佈，亦未能確定。惟害棉之尺蠖類，種類頗多，印度、朝鮮、臺灣等處均有之。至此蟲在國內之分佈，已知者，僅江蘇、浙江二省而已。

三、被害植物 除棉作外，艾、小葉、豆、落花生。

四、形態概述（第一七、一八、一九、二〇圖）：

1. 成蟲 全體暗灰色，遍佈黑褐及淡黃色之小點。體長約一五公釐左右，雌者較大。展翅雌為四五公釐、雄為三八公釐。頭部細小，前緣有二個暗黑小紋，下唇鬚短。

而密生鱗毛。複眼黑色。觸角細長，雄者稍呈淡黃色而羽狀，雌者暗灰色而鞭狀。頭胸交界處有長毛一列。前翅前緣向外方彎曲，外緣斜走微呈波紋，後緣殆成直線，前緣角銳形，外緣角則為鈍形，表面暗灰而稍帶白色，底面銀灰色，前後緣呈灰色，基



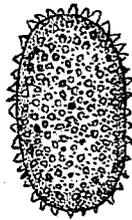
圖七—第  
幼蟲棉橋造大



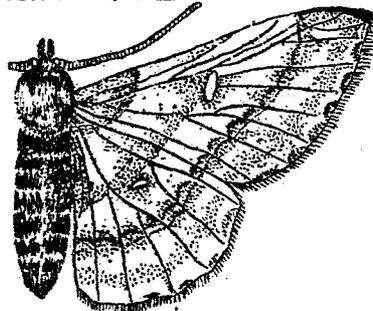
圖八—第  
蛹蟲棉橋造大

部較黑，翅之中央有一黑畫，由前緣趨至後緣；畫之上半中央，有一半月形白點。距此四—五公釐處，有一深灰黑色之浪紋，其起伏與翅脈成浪形紋；浪形紋之後，又有不甚顯著之淡灰浪紋，與前者同起伏，沿翅外緣，有半月形黑痣，互相連接，後翅與前翅同，惟色較淡，後足下半部有刺二對，中足有刺一對，雄蛾之腹部瘦小，雌者反之。產卵管黃褐色。

2. 卵 青綠色，長橢圓形，上有深黑及灰黃之斑紋。殼面附有許多凸粒，堅厚脆弱，能耐燥溼。長約〇·七三公釐，寬約〇·三九公釐。



圖九—第  
卵蟲棉橋造大



(圖原大倍份) 蛾蟲棉橋造大 圖九—第

3. 幼蟲 黃綠色，圓筒形，全身光滑，頭黃褐色，大顎突出其旁，有黑色顆粒六枚。胸節背側密著黃點，背線甚寬，由前胸直達尾端，其色淡青，雜以六條淡黑縱紋，尤以胸部較為顯著。亞背線黑色，氣門線黃褐色，尾端最深，氣門下線深褐黑色，胸節特顯，為諸線中之最寬最顯者，腹線由第一腹直達尾端，黃褐而本。腹部第二、

三、四、五各節之背面前半部，皆有一深黑色之短縱畫，以第二節者為最長最黑。氣門黃褐色，周圍深黑色，以前胸者為最大。胸足赤色，中後足間有一深黑色大橫點。腹部第六節及尾節，各生腹足一對。老熟幼蟲體長四〇公釐，寬六公釐。

4. 蛹 深褐色，全身光滑，長約一四公釐，寬約五公釐。頭部細小，觸角長達腹部第三節，此節亦為最大。尾端尖銳，附有二刺，氣門深黑，作長圓形。

五、生活史及習性 在上海附近，此蟲於十月上旬開始蛹化越冬，翌年五月上旬羽化。每年發生四或五世代。每一世代，約需三二——六九天，平均四八天，計卵期五——五天，平均八·四天；幼蟲期一六——三二天，平均二二·七天；蛹期六——三天，平均九·九天；成蟲壽命三——九天，平均六·六天，雄者較短。雌雄數多少比例相仿。成蟲喜伏於陰暗之處，不事飛翔，夜間則出活動。羽化後約一——三天即行交配，再一、二天開始產卵。每一雌蛾之產卵數，少者僅五、六粒，多者可達一六四〇粒，平均約八〇九粒。越冬蛹所化成蟲之產卵數，較當年發生之成蟲所產者為少；產卵需時久者，所產卵之總數亦大。卵對於燥溼之抵抗力極強，雖浸水中二四小時，亦仍能完全孵化，故此蟲之卵，往往藉水力而蔓延他處。幼蟲行走時如架橋，故名造橋蟲，不活潑。平時常靜止枝上，擬態若嫩枝。老熟後入土下約二〇——三〇公釐處建土室化蛹。其蛹在土中之位置，平置或豎立，無一定。其在土面化蛹者亦有，惟為數極少。成蟲之飛翔力弱，感覺亦遲鈍，然趨光性則頗強。在苞葉內或綴棉葉狀的化蛹 越冬蛹在土中

六、防治方法 此蟲之防治，首宜輪栽，清潔棉田，以絕其食料，並宜耕耘翻土，以殺其蛹；燈光誘殺其成蟲。此外如冬季灌水，保護天敵，赤手捕捉幼蟲亦均適用。此蟲或能撒于棉葉上使其中毒，各部很快腐敗作木屑狀。

### 十 小造橋蟲

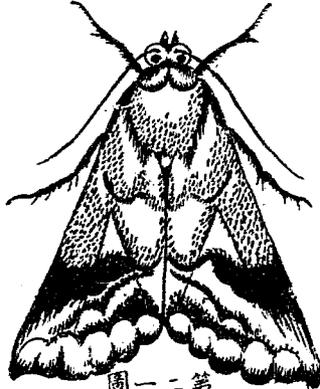
小造橋蟲學名 *Anomis flava* Fabr.，屬鱗翅目夜蛾科。

一、為害方法及其重要性 幼蟲食害棉葉，但其數不及大造橋蟲之多，故為害程度亦較輕。

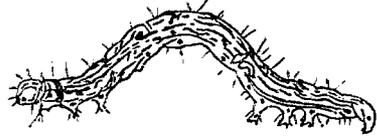
二、分佈 此蟲分佈於馬來、菲吉、魯地西亞、尼却地亞、烏干達、坦岡易加。國內已知之分佈為浙江之杭縣、蕭山；江蘇之上海、南通、南京、鹽城、阜寧；山東、湖北及湖南。

三、被害植物 除棉外為害他植物現尚未明。

四、形態概述(第二一、二二圖) 成蟲前翅爲金黃色，生有四條橫行波紋。外端三分之一爲灰褐色，餘則爲金黃色，近前緣中部有橢圓白斑。足褐灰色。幼蟲全體呈葉綠色，亞背線、氣門上線及下線均爲白色，縱行全體。體之各節生有不少褐色毛。偽足三對，尾端腹面更生類似之偽足一對。體之各節生有小形白斑。



圖一二第  
蟲成蟲橋造小



圖二二第  
蟲幼蟲橋造小

五、生活史及習性 此蟲雖非尺蠖，惟因僅具偽足三對，故行動亦若大造橋蟲。蛹化於土中，成蟲於八月下旬發現，每年發生回數未明，約三代。

六、防治方法 手捕幼蟲，清潔棉田。

## 十一 斜紋夜盜蛾

斜紋夜盜蛾又名蓮紋夜蛾，學名 *Pvodenia lituva*

Fab.，屬鱗翅目夜蛾科。

一、爲害方法及其重要性 此蟲亦爲切根蟲之一。其習性與小地老虎等相似，亦主害棉苗；惟通常僅食葉而稀有害及根莖者。地老虎以新墾地帶發生爲多；而此蟲則在墾熟地域發生較多。華南發生頗烈。

二、分佈 斜紋夜盜蟲於廣佈於地中海區及東半球之熱帶區及亞熱帶區，至在中國之分佈已知者爲浙江(杭州)、湖南、廣東(廣州、翁源)華南諸省。

三、被害植物 桑、柑、葱、椰菜、豆角、辣椒、蔬菜類、薄荷、蓮、芋、甜菜、落花生、紫雲英、木藍、藍藤、甘藷、煙草、馬鈴薯、瓜等。

## 四、形態概述(第二六圖)：

1. 成蟲 體長一六——二〇公釐，翅展三〇——四五公釐。胸部背面有一簇突起之毛。觸角絲狀。前翅灰褐色，後翅白色而帶有水紅色之閃光。翅脈顯明，胸背後部有白色叢毛。腹部暗褐色，近基部處具有茶褐色之叢毛。前翅基部存數條細小之灰白紋。環狀紋灰白色，傾斜甚顯著，故名斜紋夜盜蛾。腎狀紋之前半稍呈灰色，內橫線白色，外橫線白色，兩側有暗褐色之邊緣。緣毛之基部有黃色細線。



第二六圖  
斜紋夜盜蛾成蟲

2. 卵 初產時為乳白色，偶或為淡綠色。將孵化時，頂現黑點。卵塊形狀不一，其上有黃色絨毛蓋覆，由三層或四層之卵粒聚疊而成。

3. 幼蟲 頭淡褐色，全體青黃色，遍具白麻色之小點。背線橙黃色，亞背線黃色。中後胸各有二黑點，位於兩側之亞背線處。胸腹間有黑色橫紋。氣門線上有黑斑點。氣孔橙黃色，其下則為淡灰黃色。胸足深褐色。體長約三〇公釐左右。初孵化者頭部深褐色，胸腹部較狹於頭部。充分長大者，體軀略呈扁圓形。

4. 蛹 蛹之全體橢圓形，長一八公釐，闊五·五公釐。初蛹化時各部均為青色，腹部微帶青色而呈暗紅色，其後色調漸深，最後呈赭色。頭部鈍形，尾部漸尖，氣孔黑色，腹末有短刺一對。

五、生活史及習性 此蟲在廣州之環境，每年約有七代，成蟲於三月、四、五月之交，五、六月之交，九月中旬，十一月中旬等時期發現。每一雌蟲產卵數約一三〇〇左右，分二——六卵塊。羽化後數小時即行交配，大多在翌日即開始產卵。成蟲期壽命四——二〇天，平均五·三天。蠢伏於葉下，交配、產卵、飛翔均在夜間行之。雌雄比率，以雄蟲為多。卵粒之排列無規律。每一卵塊之卵粒層數自二——五層不等。卵之經過時期約二·五天。孵化率甚高。初孵化之幼蟲羣集一處，經數小時後，則各自分散，往往引絲移至他處為害；遇驚時每自葉上墜落。平時藏匿於棉之莖葉及土隙內，蠢伏夜出。第四齡以後之幼蟲，喜棲息於土中。幼蟲老熟後，入土約三分深處建粗疏之土竈而化蛹；再經七——

三四天而羽化。其各期經過之長短，視溫度之高低及食料之豐富而異（據陳夢士氏）。

六、防治方法 此蟲之防治原則，與其他切根蟲類同；即撒布毒餌、中耕、燈誘成蟲、澆水、清除雜草等法。  
*休養天數 幼蟲結集*

### 十二 紅袖燈蛾

紅袖燈蛾之學名為 *Amsacta lactinea* Cr. 屬鱗翅目燈蛾科。  
*有盜食 1-2齡之蟲 勿在棉葉上 養成 葉口狀 葉形似大 筒但過二齡後 則散居於土中*

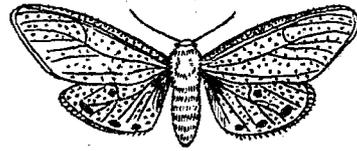
一、為害方法及其重要性 初期幼蟲食害葉肉，殘留表皮；待將成熟則食全葉，僅餘主脈。

二、分佈 此蟲分佈於中國、印度、朝鮮、澳洲、琉球、臺灣、日本。

三、被害植物 除棉外，為害桑、葱、胡瓜、胡麻、柑橘、玉蜀黍及豆類。

四、形態概述（第三一圖）：

1. 成蟲 成蟲體長二〇公釐，翅展五〇公釐，體白色。觸角絲狀，黑色。頭頂及前翅之一橫帶，前翅之前緣胸下之中央前緣及兩側皆紅色。雄蟲後翅有一——二黑紋，雌蟲前翅中室前有一個小黑點，後翅有五個大小不同之黑紋，其在前角者小，後緣者大，且橫列成行。前足基節、腿節及中腿節赤色，跗節均為黑褐色。腹之背部黃色，基部白色，各節間有黑帶。



(圖原氏山橫仿) 嘉成城燈蛾紅 圖一三第

2. 卵 卵黃色，呈珠狀，有灰白紋，直徑約為〇.五公釐。

3. 幼蟲 幼蟲至第<sup>10</sup>齡為黑色，第一至第四節為橙黃色，叢生同色之長毛，其他各節為黑色，偽足赤色，成熟幼蟲體長四二公釐內外。

4. 蛹 蛹長一八公釐左右，紫黑褐色，呈紡錘形。胸之背面生有縱線，尾端有短刺十根。

五、生活史及習性 此蟲為蛹態越冬，在江、浙六月間發現成蟲；在廣東四月間第一化成蟲羽化；四月下旬發現幼蟲，六月上旬羽化；第二化成蟲六月中羽化；此後之蛹，即行越冬。雌性成蟲產卵棉葉上，集成塊狀，蔽以黃色體毛。每一卵塊約計四、五十粒卵。越時五日開始孵化，幼蟲起時三十五、六天左右而成熟，在土塊或葉間營粗繭，再經十二

、三日化蛹（據張景歐氏）。

六、防治方法 清潔棉田、冬耕。

### 十三 黃腹燈蛾

黃腹燈蛾之學名為 *Diacvisia obliqua* Walker，屬鱗翅目燈蛾科。

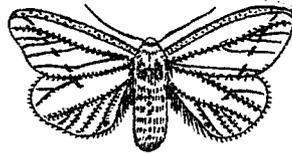
一、爲害方法及其重要性 黃腹燈蛾之幼蟲，以棉、桑等枝葉爲食料。初齡之幼蟲羣居一處，食害之葉片，殘餘表皮膜；長大者取食更烈，除中脈及葉柄外，均爲食盡。

二、分佈 廣佈於中國、日本、朝鮮、臺灣、印度。其在國內之已知分佈爲浙江（海寧、杭州、嘉興、湖州）、福建（福州）、香港、江蘇（上海南京）等處。

三、被害植物 除棉作外，桑、甜菜、芋蕪、薑蕪、甘藷、豆類、檳榔、落花生、蘿蔔及柳豆等均爲其食料植物。

四、形態概述（第三三圖）：

1. 成蟲 全體白色或淡黃色。頭部淡黃色，下唇鬚赤色，。腹面白色，末端黑褐色。複眼球形，黑褐色。觸角黑褐色。背面呈白色。胸部短闊，白色或淡黃色，肩之下方生長毛。前翅白色（雌）或淡橙色（雄），近基部處有紅毛，外緣上角有黑點連成之條紋一道，與後緣中央相連成一直線，外緣附近亦有黑點連成之綫一道。後翅色淡。前足之轉節、腿節及中足腿節均紅色，其餘黑色。跗節有二爪。腹部除首末兩節外，均紅色或黃色，雌者大於雄者，色彩相同；惟夏季之雌蛾，翅之反面現紅色。雌者長一八公釐，翅展四八公釐。



（國原氏採集）林漢章繪 圖三三三

2. 卵 小，圓形，扁平，淡綠而有光，直徑約〇.五公釐，平鋪於葉之反面。

3. 幼蟲 體灰綠色，具茶褐色之長毛。頭部黃褐有光。第一胸節及第九腹節之硬皮板均淡黃褐色，背線甚細，不顯著。氣門上線頗闊，淡黃色。長成者體長約四二公釐左右。

五、生活史及習性 每年發生二代，以蛹在土中越冬。第一代四月下旬羽化。產卵數一五三——一五〇九粒。卵期六、七天。幼蟲有羣居性，均集於葉之反面，五齡以後始各分散。脫皮共六次。老熟後靜止四天，於五月中、下旬化蛹。蛹期甚長，經過二月餘。第二

代成蟲於月中、下旬出現。交配時間自早晨至下午九時，經過十五小時之次。交配後即於當晚開始產卵。十月下旬老熟幼蟲入土化蛹。成蟲具暮光性（蔡程益藩氏）。

六、防治方法 捕殺孵化之幼蟲，或用藥劑噴殺之，冬耕，燈誘成蟲。

### 十四 粉綠象鼻蟲

粉綠象鼻蟲學名 *Hypomeces squamosus* F.，屬鞘

翅目象鼻蟲科。

一、為害方法及其重要性 粉綠象鼻蟲之生活史未詳。成蟲危害棉葉，棉之嫩枝亦受其害；棉苗遭害尤重，以七、八、九三個月為最盛。惟其食料植物種類頗多，故雖發生時略有羣集性，尚不致醜成巨災。

二、分佈 此蟲之已知分佈，國外為緬甸、暹羅、安南、馬來、蘇門答臘、爪哇、菲列賓、臺灣；國內之已知分佈為廣東（廣州）、福建、浙江（蕭山、杭州、嚴寧、於潛、慶元、龍游、曠縣、江山、麗水、寧波、建德、富陽等縣）。

三、被害植物 除棉作外，桑、茶、咖啡、木棉、松苗、玉蜀黍、檸檬、柑、橘、甘蔗等亦可充其食料。

四、形態概述（第三五圖）：

1.成蟲 全體黑色，表面密披墨綠色、淡棕色、古銅色、灰色、珠色或綠色閃閃有光之鱗毛；且有時雜有橙色粉末。頭之兩側緣平整，背面亦平整，惟中央有凹溝一道，溝旁各有一弧形凹紋。喙向前逐漸尖瘦。複眼黑色，突出。觸角棍棒狀，柄節長而短。前胸以基部附近為最闊，前緣最狹，側緣幾成直線，後緣角尖銳，背面中央有縱溝一道，甚深，其旁復有弧形凹溝各一道。翅鞘以翅肩附近為最闊，其後漸形尖瘦，尾端尖銳。翅肩近於圓形而傾斜，翅上之刻紋細小。成十道縱線，各線間之距離大而平整。雄者具細長而直之叢毛，雌者具粗短之剛毛。長一〇——一三公釐，闊四。五——六。五公釐。

圖五三第



成蟲為葉卷蝨科 (圖原氏為仿)

2.幼蟲、蛹、卵 均未詳。

五、生活史及習性 此蟲生活史未知。成蟲於四月及八、九月出現，故似每年發生二次。成蟲喜食棉苗之嫩葉、嫩莖等。秋後少見為害棉作，好集於棉之嫩梢，嗜食枝頭嫩葉。

盛發時每棉株有此蟲五、六頭至十餘頭不等。惟此蟲對於雜草較棉葉尤為喜好。其偽死性，活動力不強。

六防治方法 剷除棉區雜草及捕捉成蟲為防治此蟲之主要方法。此外可利用其偽死性，用盆盛黏液或煤油等物，承於棉株之下，震動棉株，使墮落盆中而殺死之。

## 十五 尖頭蚱蜢

尖頭蚱蜢或統稱青蚱蜢，<sup>又稱青蚱</sup>屬直翅目蝗蟲科，學名 *Atractomorpha ambigua* Boliv.，或 *Atractomorpha sinensis* Boliv.，或 *Atractomorpha bedeli* Boliv.，三者形態極相似，惟並非一種，其中以 *A. bedeli* Boliv. 一種為最普通，本文所述者即此。  
*A. ambigua* Boliv. 分佈於北平、蘇州、上海、廈門、福州，  
*A. sinensis* Boliv. 分佈於杭州、江西及廣西。

一、為害方法及其重要性 棉葉上數公分之不規則長圓形或圓形缺痕，甚者僅餘葉之主脈；惟不見蟬類幼蟲或其蟲糞或細絲者，則為尖頭蚱蜢之幼蟲或其成蟲為害之結果。除棉葉而外，花苞、花瓣、花蕊亦往往受其蹂躪；食料缺乏時，則侵及棉之嫩頭。發生盛多之處，整片棉田無一完整之葉片，其狀至屬可慘。

二、分佈 此蟲之國內分佈，已知者為山東、湖南（長沙）、江蘇（上海、溧陽）、浙江（杭州、嘉興、蕭山）。國外分佈之已知者為夏威夷羣島及日本。

三、被害植物 尖頭蚱蜢之食料種類，亦至為複雜，除棉以外，甘蔗、鳳梨、稻、薑等作物，均被其害。

四、形態概述（第三六圖） 成蟲全體綠色，瘦長。雄蟲長約二二公釐，胸闊約三·五公釐；雌蟲長約三二公釐，胸闊六·五公釐。頭部前尖後闊，側面觀之，亦前尖後闊，背平。複眼突出，土褐色，長圓形。觸角扁形，直向前突出。口器位於頭之最後部或即最下部，闊大。胸部圓筒形，前翅深綠色，與較老之棉葉顏色相同，靜止時平疊背上，並將腹部側面捲住一部分，末端突出腹末甚多。前足、中足瘦小，後足特別粗大，約有腹部全長之兩倍。後翅透明，膜質，基部帶淡紅色。靜止時縱摺於前翅之下。腹部淡綠色，環節顯著。胸腹二部之腹面均淡綠色。中胸、



尖頭蚱蜢頭部 圖六三  
（國恩著作）

後胸兩部間之腹面，有深刻紋。雌蟲之腹末，亦有堅硬之產卵器，惟不若飛蝗或大青蟲之顯著。

五、生活史及習性 每年發生一次。以卵越冬。其在江、浙兩省，成蟲於八月中旬左右出現。幼蟲、成蟲均喜集於棉之葉面，嚼成直徑約五——八公釐之不規則圓洞；惟並不侵及主脈。為害烈時，每葉面上之圓洞數達十餘個，洞之周圍不久即漸枯黃。其取食時間多在上午，然在午間亦有在較低處之葉片上取食者。被害程度以枝頂及外周之葉片較甚；亦有偶或取食花瓣者。  
*成蟲*  
*煙草巨害 煙草類 作物害蟲*

六、防治方法 此蟲之防治，宜注意雜草之清除及冬耕灌水，此外可於清晨捕捉其幼蟲。  
*殺滅成蟲或幼蟲中藥而乳*  
*中藥可噴亦可打此藥水或芭巨泥完液或清中藥肥皂液而清作用*  
*殺滅幼蟲*

### 十六 青龜蟲

青龜蟲學名 *Nezava vividula* Linné 屬半翅目椿象科。

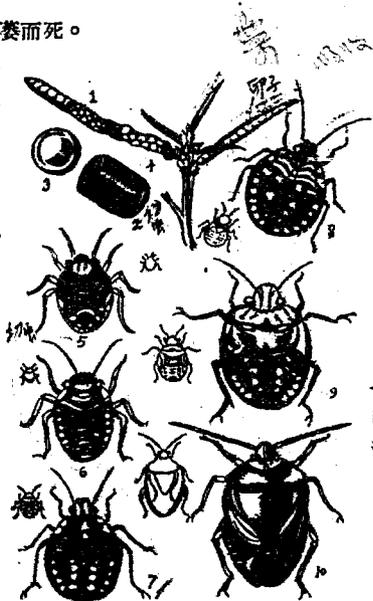
一、為害方法及其重要性 此蟲之幼蟲及成蟲均以口吻插棉之嫩梢及嫩芽葉，吸取養液。故被害最烈之時，葉上生白斑，至於枯萎而死。

二、分佈 中國、印度、馬來羣島、非洲、日本及臺灣等處。在中國已知分佈為杭州、無錫、福州、廣州、江西、雲南。

三、被害植物 除草棉外，尚有稻、甘蔗、粟、蘆粟、蔬菜類、柑橘、菊、桑及其他禾本科植物。

四、形態概述（第四〇圖）：

1. 成蟲 體色綠，具稀疏之刻點。頭部三角形，狹小。觸角五節，第三至第五節之末端暗褐色，口吻之末端及下方有黑色縱線。前胸背之前方有三分之二傾斜，兩側之突起低，有縱稀之小褐色紋。菱狀部延長而超過腹部中央，有稀疏之褐色點。前翅之膜質部無色透



第四〇圖 青龜蟲

明，超過尾端。體下綠色，兩側緣連接小黑點。足綠色，爪之末端黑褐色。體長一二——一三·五公釐。

2·卵 淡綠色，壘狀，上面之中央部稍凹陷，中心隆起，周緣連結白色微小之刺狀物。

3·幼蟲 酷似成蟲，無翅，初孵化時赤黃色，每次脫皮時則變為淡綠色，並着生黃白色之斑點頗多。

五、生活史及習性 在江、浙每年發生一次，以成蟲越冬，七、八月間產卵孵化，八、九月間羽化；廣東則每年發生二次。成蟲普通產卵二〇至七八粒於葉上，或為二列，或為六列。卵在孵化之前為黃赤色，經五——六日而孵化。幼蟲於一月餘之間，完成四次脫皮而羽化。幼蟲及成蟲均以口吻插入各種植物之嫩梢，及嫩芽葉，吸取養液（據張景歐氏）。

六、防治方法 （一）此蟲一受驚嚇，即縮腳墜地，故可搖撼其所寄生之植物，使之墜入於盛有石油之容器或網布等而驅殺之。（二）卵多產於葉底，可搜集而捕殺之。（三）對於初孵化時之幼蟲，可用石油乳劑或<sup>降油乳劑</sup>或<sup>氣化生合劑</sup>滅之。（四）成蟲有趨光性，可以燈誘。（五）撒播混有硫黃華半量之木灰，以預防其發生。（六）加除蟲菊粉五十倍之木灰撒布之，亦頗有效。

成蟲多在早晨活動時用口吻插入於嫩梢吸取

## 十七 棉浮塵子

棉浮塵子或名棉葉跳蟲，學名 *Ohlovita biguttula*

Shiraki，屬同翅目浮塵子科。有時列入有翅目

一、為害方法及其重要性 棉浮塵子之為害狀，極為顯著觸目，往往整片棉田之棉株，葉片捲縮分枝特多，葉距短小，棉株矮小，甚者高不及五、六公分，棉鈴極少，或竟無之，葉綠素之色澤失常，呈畸形可憐之狀。此項被害狀，於施肥不足或光線不充分，或新墾沙地之棉田內，尤易見到。被害輕者，則僅一、二株發生此病。受害株之葉片反面，花苞外面，均為此項浮塵子之幼蟲及成蟲吸取其營養液之所在。葉面病 棉葉捲縮病

二、分佈 已知者為中國、印度及臺灣；中國江、浙及河北均有。

三、受害植物 除棉外，茄子、木芙蓉、佛桑花等亦受其害。

## 四、形態概述(第四一圖)：

1. 成蟲 全體淡黃綠色，頭短。前緣近似直線角，具小形黑褐點一對。複眼黑褐色，大形，背而見之作三角形。額片長三角形，觸角刺狀，淡黃白色。口器細長，基端及尖端等闊。兩複眼間有斜走白紋二道，前胸背半圓形，後緣略向內側彎曲，與頭部等闊。中央有白色縱走闊帶，其旁各有一橙黃色闊帶，小楯板前部亦具此項橙黃色縱紋。足細長，與體同色，脛節具刺毛多根。前翅細長，約有腹長之二倍，有光澤，半透明，略帶黃色。後緣約三分之一處有黑褐色斑點一個。後翅無色透明。腹部闊大，末端背面稍呈黃色，腹面黃色，產卵管長。體長約一·五公釐。

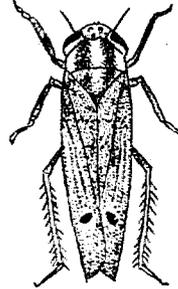
2. 卵 微細無色，橢圓形。

3. 幼蟲 初孵化時體色淡而透明，頭大足長，與體軀不相稱，其後體色漸深而不透明。翅芽亦逐漸發達，與成蟲相似。

五、生活史及習性 此蟲之每年發生回數未詳。早春棲於雜草中，其後漸侵入茄、棉；惟為數不甚多。及五、六月以後，個數繁殖甚多。叢集於棉葉反面，被害部表面初現白斑，後漸枯黃而呈畸形，棉鈴往往萎謝。成蟲性至活潑，人若觸及其所棲棉株時，即飛翔他處。其飛行僅約一公尺，高可七、八公寸。夜間具暮光性。卵產於葉片反面之葉脈附近組織內，葉柄近處尤多。幼蟲孵化後亦集於葉反面吸食，善跳躍。蛻皮殼往往即粘留葉片之上。據作者在蔥山觀察，美國棉種被害程度，似較本地棉種為甚。

六、防治方法 選取葉片多毛之強抵抗性之棉種，為防治此蟲之最要方法。此外畝之選擇、排水之講求、施肥之注意(少用氮素肥料)、被害株之割燬、雜草之清除以及硫酸煙精肥皂液、除蟲菊液、波爾多液等藥劑之施用，均有切實施行之價值。

(Nicotina 煙草浸液等木在內播研成以煙草液噴之均可)  
波爾多液是主要藥劑(硫酸銅,石灰水)



子虛浮得 圖一四第  
(圖原作者)

### 十八 紅蜘蛛

紅蜘蛛學名 *Tetranychus telarius* L., 屬蜘蛛綱  
蟎蟲科。有別名：葉蟎、有別名：木蟎、有別名：紅蜘蛛

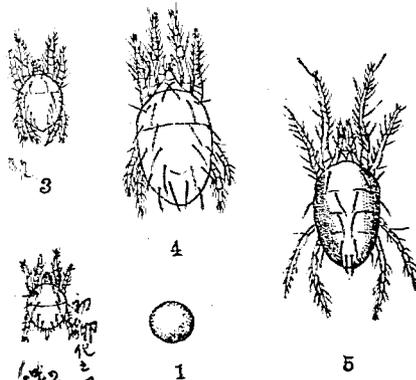
一、為害方法及其重要性 紅蜘蛛棲於棉葉反面，吸其細胞液，以致傷口附近之組織衰壞，柔軟細胞組織 (Parenchymal cells) 破裂，柵狀組織皺縮歪斜，每一傷口表面，形成淡黑色斑點；而棉葉正面則呈現血赤色小斑點；被害愈重則斑點愈大。甚者葉柄低垂，葉片全部轉成紅色或赭色，再進則變為棕色而乾枯脫落，棉鈴亦然。下部之葉片最先受害，漸而及於上部之葉片。被害最烈之棉株，往往葉片落盡，整株枯死。此項害蟲之猖獗，與棉田之環境以及天氣情形有密切之關係。大抵砂質土之棉田而逢天氣乾旱，則為害特烈。其於已將老熟之棉鈴，致害較輕。如在結鈴時期發生此蟲則將結或初結之嫩鈴，幾無一能倖免。

二、被害植物 此蟲之寄主植物，已知者達二百餘種。較普通者為棉、草薔、落花生、木樨、牽牛花、石竹、月季、番茄、瓜類、豆類、芋蕨、馬鈴薯、甘藍、柑橘、梅、桃、李、櫻桃、甜菜、巴豆、紫羅蘭、黑莓、天竺牡丹、商陸、牻牛兒苗、檉、向日葵、月見草、刺草、薊草等。

三、分佈 紅蜘蛛之分佈，遍於全世界及全中國。

#### 四、形態概述 (第四六圖)：

1. 雌性成蟲 體色青、黃、橙、紅、黑、棕不一，其側旁之色斑亦不一。惟通常簇集成二深色大斑，自頭胸部背面延至腹末，左右各一。此二大色斑之中段，往往色澤較淡，粗視之，有若四色斑；前二者較大。眼赤色，分列頭胸部之側緣附近，緊靠第二對足之基部



蜘蛛紅 圖六四第 (圖原比極)

。足淡琥珀色，較其身體之底色為淡。觸角淡赭色。背面剛毛倉白色，並不著生於突起之上。全體作卵圓形，以頭胸部之後緣附近為最闊。剛毛分成四列，愈後者愈短小。大顯狹長。第一對長之長度，幾等於體長。其各節長度之聯比為基節二五比轉節一五比脛節五三比第二轉節二三比脛節三〇比跗節四〇。跗節之末端有爪，爪上有刺毛及分枝，其排列亦不一律。雌蟲全長約〇。四二四公釐，闊〇。二七八公釐，前足長六。三二五公釐。

2. 雄性成蟲 色澤之變異不大，大多數為赭色，色斑不顯著，通常在腹之前部。頭、胸部大多為淡黃色。眼深紅色。第一對足通常為深赭色。全體作卵圓形，以腹之前部為最闊。頭、胸部之前緣圓形，腹部愈後愈闊，末端尖瘦，刺毛之排列法與雌蟲相同；但較之尤長而顯著。足較雌蟲者略長。觸角第三節末端背面具一粗短而彎曲之刺。生殖器粗短，末端向上彎曲如鈎。雄蟲全長〇。二五六公釐，闊〇。一四二公釐，前足長〇。二五六公釐。

3. 卵 圓球狀，徑約〇。一二九公釐，初產時無色透明；將孵化時則不透明而深棕色，且現斑點，最後則朱紅之膜亦可透視。

4. 第一齡幼蟲 初孵化之幼蟲無色，圓形，具六足，與卵之大小相仿，頭、胸部及腹部之長度相等，其間具一顯明之刻痕，眼鮮紅色。進食後體轉綠色，或褐綠色。足粗短。各環節之長度幾相等，第二轉節及跗節之長度僅稍大於闊度。跗節末端分枝不顯著，背面之刺毛亦較粗短。體長〇。一五一公釐，闊〇。一〇六公釐。

5. 第二齡幼蟲 足八對。體近似卵圓形，全長〇。二一三公釐，闊〇。一四五公釐，背面刺毛較第一齡為長；足亦較細長。體色較深，大色斑亦呈現。腹部延長甚多，約有頭、胸部之二倍，兩者間之刻痕較前不顯著。

6. 第三齡幼蟲 幼蟲之第三齡時期，僅雌蟲有之。體形與第二齡者相仿；惟益為長大。將老熟而脫第末次皮時，體形幾與雌成蟲相同；惟色斑不顯著。體長〇。三六〇公釐，闊〇。二一八公釐。

五、生活史及習性 此蟲每年約能發生一、二十代，每代約需時一一——二二天，以成蟲越冬；如冬氣候溫暖，則各態均能越冬。每一雌蟲約能產卵五〇——一〇枝，產卵期約十天左右，卵期三——十八日。第一齡幼蟲期約十天，第二齡幼蟲期約

三天；夏季之第三齡幼蟲期約二天。每次脫皮，均先自背面橫裂，再伸出其頭、胸、足及腹部，前後共需三五分鐘。第一、二齡幼蟲，因身體柔弱，不甚活動，且不能在土面爬行。第三齡幼蟲則甚為活動，且往往遠遷他處。雌成蟲壽命約五——四〇天，視氣候而異；夏季者較短促。卵之孵化率甚高，春季者雌性較少，約占四〇%，夏、秋二季則因盛行處女繁殖，所產均雌性，故雄性反較多。此蟲於食物乾燥或遇大批天敵時，即於葉之反面結絲網，發生劇烈時，植物之各部分均能結網，蟲則棲於網內或網上。降雨時，有簇集成團之習性。其結網之作用，恐為避免暴風雨之打擊及天敵之加害。其越冬場所為棉田附近之雜草，蓋其越冬期中仍行取食也；及棉苗苗芽發葉，再侵害棉株。高溫及久旱均有利其繁殖；故每歲恒以七、八月為最盛，低溫則極不利，暴風雨尤甚。其傳播之媒介為水流、風等。此外幼蟲及成蟲又均善於爬行，亦為其廣播各地之大原因。其天敵種類頗多，已知者有壁蝨、蘭馬、花椿象、盲椿象、長椿象、食蟲椿象、野狗、花螞蟥、瓢蟲等類之某數種（據霍氏）。

六、防治方法 防治紅蜘蛛之根本方法，在育成強抵抗性之棉種，毀滅或以藥劑處理其越冬宿主。灌水、撒佈硫黃粉或噴射肥皂液（肥皂一片，水五公斤），煙汁及油類乳劑等（須連噴二、三次）；或於夜發現時立即燒燬被害株，乃其應急之驅除法。此外如加施肥料，以增強棉株之抵抗力或復原速度，亦為實用方法之一。

## 十九 紅 鈴 蟲

紅鈴蟲一名赤實蟲，粉紅鈴蟲，粉紅棉鈴蟲，紫紅鈴蟲；俗混稱曰花蟲；學名 *Pectinophera (Platyedra) gossypiella* Saunders，屬鱗翅目麥蛾科。

一、為害方法及其重要注 紅鈴蟲之於棉花，除葉、莖、根而外，均肆意加害。花苞未放時，幼蟲即蝨入蛀食；花苞將放時，則貫穿花瓣而食其花蕊及子房，並吐絲將花瓣捲合；及花已受精而結成棉鈴，又復鑽入蛀食鈴內之嫩纖維及棉籽；棉花收穫後，入棉籽內蝨害。其為害之直接損失為：花苞不能繼續生長而萎縮墜地；花瓣不能開展，子房或花蕊為其傷損，致不能結實；其即或能勉強結實吐絮者，纖維之長度、強度均減縮，產量亦減收；捻曲度失卻常度，色澤次劣，棉籽之油量減少，品質亦低劣。其間接之損失，為其屍體及排泄之蟲糞，腐雜於棉絮或棉籽油中，使棉絮著色，

棉油渣滓增多，品質及價格均受影響；其蛀食之處，每因溼度較高，誘起其他昆蟲之加害以及黴菌之繁殖，促其腐敗而萎謝。民國二十年，吾國全國棉區所受此蟲之直接損害，共達七〇、〇〇〇、〇〇〇元，每畝平均損失二·八元；即就浙江一省而論（浙省產棉量約等全國總產量之十四分之一），年約損失五、六百萬元！

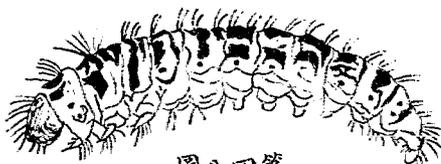
二、分佈 此蟲之原產地為印度及亞洲南部，一九〇七年由印度傳入埃及，再由埃及傳至他國。近年以來，全世界各產棉區域，除極偏僻之處外，幾均有其蹤跡。至其侵入吾國之年代，已不可考；惟就吾人所知，全國棉區，除新疆省未詳悉外，均有此蟲之分佈；且為害均頗劇烈。

三、被害植物 紅鈴蟲之食料種類，並不甚多。除棉花外，已知者共一九種，內木樨屬八種，蜀葵屬一種，苧麻屬二種，錦葵屬一種，柳豆屬一種，大多為野生植物，且其被害率亦不甚高。就國內言之，尙未發現此蟲，在野外自然情境下為害棉以外之其他植物。

#### 四、形態概述（第四七、四八圖）：



紅鈴蟲成蟲 圖七四第  
(國原氏社)



圖八四第  
紅鈴蟲幼蟲

1. 成蟲 體長六·五公釐，翅展一一——一二公釐，體色灰白，靜止時兩翅垂下，掩覆其背。頭部細小，複眼黑色，球形。下唇鬚突出前端，細而側扁，末端稍尖。觸角鞭狀。胸部灰黑色。前翅呈尖葉形，正面亦灰黑色，底面銀白色；其正面有不規則之四條黑褐色橫帶。翅之全體，散有黑褐色斑點。緣毛甚長，呈淡灰色。後翅葉刀狀，正面底面均銀灰色，惟前緣角為暗褐色。緣毛長而灰色。腹部略呈短筒，末端較瘦，背面淡褐色，腹面灰色。前足末端黑色。

2. 卵 長〇·四至〇·六公釐，闊〇·二至〇·三公釐。橢圓形。初產時白色或微呈彩綠色將孵化時，轉變紅色。

3. 幼蟲 體軀短小，淡紅色。長大者長約一三公釐。頭部碩大，黑褐色。前胸及末節之硬皮板黑色。各節背面有淡黑色四斑點，側面亦具同色斑點各一，各斑點周圍為紅色之闊圈，故相視之若渾身皆紅者然。

4. 蛹 長約七公釐，闊約三—四公釐，細小而呈橢圓形，淡褐色，有金屬光澤。頭部細瘦，向下方曲折；尾端尖削，附有十二個黑褐色小鈎。繭灰白色，無定形，薄而柔軟。

五、生活史及習性 據吾人在上海（民國二十年）飼育結果，此蟲每年發生二次，以幼蟲越冬。至翌年六月下旬，即在其越冬之繭內化蛹，七月上旬羽化為蛾，約在越三日而產卵。七月下旬孵化，八月下旬化蛹，九月月上旬又羽化為蛾，是為第二世代。九月中旬產卵，九月下旬孵化。再經二十餘日，即長成，於棉籽內或棉室裂隙作繭開始越冬。在棉籽者，每吐絲綴合棉籽，結成雙連棉籽。在裂隙者，結成薄繭。其在枯葉，敗果及田野各處越冬者，為數極少。非越冬之蛾（即九月上旬所發生者），羽化後不數日即開始產卵，產卵時間以下午八時至十時為最盛。白晝棲息於棉之葉底，葉叢中，或其他陰暗之處，絕少活動，夜間略有暮光性。產卵完畢後約三、四日，蛾死。越冬幼蟲所化之蛾（即七月上旬發生者），每一雌蛾約能於二—三—四日中產卵一〇六—一二八三粒；而非越冬者能產一八一—一四四八粒，此項差異，乃因食料不同所致。

六、防治方法 毒氣燻蒸、密室燻蒸、立法取締、清潔棉室等諸項方法，均為防治此蟲之根本方法。檢燬落果，處理棉葉亦有相當意義。最有效力者，當推毒氣燻種；惟此法於鄉間不易推行，可用檢燬雙連棉籽法以代之。

## 二十 金鋼鑽

金鋼鑽學名 *Earias cupreoviridis* Wlk. (chromataria Wlk.)，屬鱗翅目夜蛾科實蛾亞科 (Gymbinae)。

一、為害方法及其重要性 民國十年，我國棉作受損於金鋼鑽蟲者凡四十萬畝。其為害方法，與紅鈴蟲近似，惟不害及老熟之棉籽耳。幼蟲初孵化後，食害嫩葉或棉之嫩頭，再鑽入嫩莖吸食。被害部現黑色而枯死。稍長成乃食害花蕾及花鈴，尤喜花蕾中之花蕊。食時先在外鑽一小孔，且食且鑽，最後全身鑽入其內。這內容全被食

盡，即出而另害他鈴或他蕾。被害之花蕾或棉鈴，內容僅置黑色之蟲糞及渣滓，不久即行萎落。據吳福楨氏在南通觀察，落果中之二九——七三%，爲此蟲所害；全株棉鈴總數之被害率，約一五——二〇%左右。較老之棉鈴，幼蟲僅能食害其一部分，故尚有一、二棉鈴之室，仍得勉強吐絮；然其品質產量，固已大受減損矣。此蟲之爲害時期，自六月中旬以迄十一月上旬，尤以八月中下旬肆害最烈。計將達成長之幼蟲一條，在二四小時內，能食直徑五公釐之花蕾二個，甚者能食二〇個。

二、分佈 此蟲在國外之分佈，爲南非洲、印度、臺灣、日本、爪哇等處。國內之分佈，已知者爲江蘇之南通、如皋、南京、南匯、上海、川沙、江浦；河南之鄭州；湖南、廣州、浙江等省均有之。

三、被害植物 除棉作外，一般錦葵科植物如蜀葵、先達葵等，均可充其食料。最喜食各植物之花蕾，次爲嫩果，再次爲嫩葉及老鈴。

四、形態概述（第四九、五〇圖）：



圖九四第  
幼蟲蠶食



1. 成蟲 全體及翅均黃綠色。複眼半圓形，黑褐色；觸角絲狀，褐色。肩之前部，薄著鮮紅色。前翅槳狀，大部黃綠色，無反光。前緣基部邊緣之大半，微帶紅色，前外緣角橙黃色，外緣毛暗褐色。外緣邊緣有二條波紋，居外者暗褐色，居內者橙黃色。翅之中央，有三個微小赤點，成鼎足狀。前翅底面爲淡黃白色，有反光。後翅三角形，正面及底面均銀白色而有反光。緣毛亦銀白色，其在前緣角者，則微帶灰色。前足下半部之外面赤色，餘爲銀白色。後足金白色。腹部長圓筒形，白色。雌雄之色澤，大小，無甚差異。

2. 卵 初產之卵，呈鮮綠色而有光，後漸變爲珠白色。直徑約〇·三八公釐，高達〇·三一公釐。形略似漁籃，頂端較小，周圍有六角形之凸紋，連串若珠狀。

3. 幼蟲 淡灰黃色，毛端半部為淡黃色。腹面上半部呈淡綠色，下半部呈淡黃色。其老熟者，毛疎而長，體長約一八公釐，闊約四公釐。以全體言之，頭部及尾部均較小，中部肥大，故略成紡錘形。頭部淡黑色，大頸褐色。由中胸節至尾端第二節，每節皆有肉刺六本，橫列成行，以居中之二刺最大，旁者次之。設就全體言之，則中胸、後胸者最大，最後者最小。肉刺之色澤不一，有全黑者，有半黑者，有淡黃色者，有雜色者。刺之尖端，均著生黃褐色之剛毛。尾節有小肉刺四本，其上亦生剛毛。各節之各肉刺間，有橙黃點及黑點，許居中兩肉刺之間，每節有六點；其外旁則各有一黑點及一橙黃點。背線為淡黃色，自中胸延至尾端第二節。

4. 蛹 短小而肥，長約六·五——七·五公釐，闊約四公釐，紅棕色，初蛹化時則為綠色。氣門橫橢圓形，蛹殼內之足、觸角等均頗顯明。頭部位於繭之隆起處。繭之色澤不一，自白色以至褐色均有，近長圓形。一端粗大，一端細小，粗端之背面有脊狀突起，其側緣即為開口之處，作截斷面狀。全長約一〇公釐，闊約六公釐。

五、生活史及習性 每年發生四世代（此就江、浙一帶情形而言），越冬之蛹於六月初旬羽化，不久即產卵而孵化。下旬，作繭化蛹。七月初，羽化為第二代蛾；第三代蛾於八月中旬出現，第四代則至九月中旬即發生。其十月初旬以後所化之蛹，即蛰伏而越冬，須遲至次年始羽化。蛾之飛翔力弱，僅約四、五公尺。晝間伏於葉底或葉背，飛翔時通常均為平飛，高不逾二公尺，僅約一公尺左右。暮光性亦弱，暮時飛舞田間。卵多產於葉頂。產時爬行葉上，彎曲其腹端，每產一——二以至三、四卵後又飛至他處續產。每雌蛾之產卵數，自五——二一〇個，平均一三四個左右。產卵經過共約二——五天，約再二——五天而死。死後腹中之遺卵，為數約三——二〇粒。雌蛾之平均壽命為一五·三天，雌雄性比例約為一五比八。卵之孵化率，約九〇%，卵期三——三天，平均六·五天。孵化時突破卵之初頭狀部而出。幼蟲能吐絲遠揚，其經過日數約為一四——二六天。取食時以胸足緊抓食物，首端並上下移動，作直線向前移動鑽進。據程淦氏在南通之觀察（一九三〇年），各期棉蕾及棉鈴被害之百分率如次：七月上旬一六·二%，中旬六%，下旬三%；八月上旬五·二%，中旬一三%，下旬一九·八%；九月上旬一六·四%，中旬二一·六%，下旬二七·六%

；十月上旬三一·六%，中旬三二·二%，下旬四八·四%。其中以七月為最低，十月最高，此蓋由於七月時之花蕾發生較多，而十月則漸少故也。幼蟲老熟後，停食五、六小時，覺得相當處所後約八、九小時而完成其結繭工作。繭之所在，為蕾或鈴之苞葉，而莖之側旁及捲葉、葉背等處亦略有之。其越冬之蛹繭，亦大多結於棉之枯葉、殘枝、葉莖腋等處。蛹期約八——十四天，平均一一·五天。蟄伏期約六、七個月。每一世代，約共需四一天左右。

六、防治方法 此蟲之防治方法為：摘花頭，拾燬落果，輪栽，冬作，清潔棉田此外，延遲棉之播種期，以避免此蟲之盛發期；早拔早燒棉葉以消滅其在葉上越冬之蛹繭；以及保護其天敵等亦均為重要方法。非洲等地，有利用亞碲酸鈣，亞碲酸鈉等以毒殺其幼蟲，據其報告則可達三〇%之殺蟲效力云云；惟在吾國農村，似尚不宜推行。

## 二十一 棉鈴蟲

棉鈴蟲學名 *Heliothis obsoleta* Hübner 屬鱗翅目夜蛾科。

一、為害方法及其重要性 棉鈴蟲在棉田中發生之數目，雖較金鋼鑽、紅鈴蟲為少；但因其身體較大，食量亦較巨，每一幼蟲自初孵化以迄老熟化蛹，約需棉鈴二枚，或嫩棉鈴八枚，花蕾一朵。且於食料缺少時能加害於棉葉、棉芽，或蛀食棉莖。幼蟲孵化後，多喜織鈴，惟蛀孔甚小，且多僅食其一部分。嫩鈴受害後，什九即脫落地上。及幼蟲體軀漸大，乃轉而為害棉鈴，鈴之內容或為其食盡，僅餘蟲糞；或食去其二、三室，殘餘之數室，或因其蟲糞等濕氣而起腐敗，或能勉強吐絮，但其品質固已大不如矣。花蕾之被害者亦多，花內之雄蕊，尤為所喜；其他如子房、雌蕊等次之。

二、分佈 此蟲之分佈極廣，全世界除五〇度以上之緯度外，幾均有之。至其在中國之分佈，已知者為上海、舟山、正陽、蕪山、杭縣。至其垂直線之分佈之最高紀錄，達一八〇〇公尺。其原產地大概為西印度羣島。

三、被害植物 棉鈴蟲之食料，種類極多，除棉而外，計有七十餘種，分分隸二十餘科，重要者為玉蜀黍、蘋果、煙草、馬鈴薯、甘薯、南瓜、胡瓜、草石蠶、紫花苜蓿、番茄、大巢菜、甘藍、大豆、向日葵、蔕豆、胡椒、落花生、甘藷、藜、莧、

水蘇、甜瓜、西瓜、菓耳、東菊、天竺牡丹、曇華、木槿、馬唐。

#### 四、形態概述(第五一圖)：

1. 成蟲 赭色而帶棕色，或紅棕色。前翅內側一半具不顯著之二道波紋。中線及腎狀紋不顯著，環狀紋退化為一黑斑。中線外側之第一線紋以至亞外緣線間之色調較深，其上有淡色或綠色之斑點，著生於翅脈上。外緣內側有一列深色斑點。後翅白色，翅脈棕色。外緣部分深色，其中央有一淡色斑紋。前翅後面有顯著之黑色腎狀紋及環狀紋斑點。近外緣處有淡黑色闊帶。體長一六公釐左右，翅展三一—四〇公釐。前後兩翅之頂角，以及前翅之外緣均淡紅色。



第五一圖 棉鈴蟲

一卵  
二幼蟲  
三蛹  
四成蟲

2. 卵 高闊均約〇·五公釐。白色有光，微帶黃色。表面扁平，頂端渾圓。周圍有縱行隆起線二、三十條，自頂端分射，以迄底面。縱隆起線之間，又有甚多橫隆起線，惟較不顯著。

3. 幼蟲 幼蟲之色調及斑紋之變異至大。背面淡棕色。側線(一道)白色，腹面淡綠色，各節有若干黑斑。頭紅褐色。或體青色而背線暗色，側線(二道)黃色，胸節具棕色及黑色之斑點。長成者體長約四〇—四五公釐左右，闊約五公釐。

4. 蛹 長約一八公釐，寬約五公釐，紡錘形。頭端平滑，尾端微尖，並具鉤刺二個。初化蛹時青白色，後漸轉深色，將羽化時為最深，幾近黑褐色。

五、生活史及習性 江、浙一帶，每年約發生四代，以蛹態越冬。成蟲於五月上旬、六月、八月中旬及十月下旬發現。卵大多產於棉、玉蜀黍、煙草等重要寄主植物，每雌蟲能產卵五〇〇至三〇〇〇枚，散生，普通多在棉之花苞及玉蜀黍之雌蕊柱頭

。如在夏季天氣和暖時，二、三日即孵化為幼蟲而取食。春、秋二季多為害他種植物，夏季八、九月乃為害棉之花蕾及棉鈴。幼蟲<sup>成</sup>五次後，臻於老熟，遂入土建土室而化蛹，約再二星期而化蛾。蛾於羽化後數日乃開始產卵。夏季一代需時約四十天。蛾晝間棲息於蔽蔽無光之處，黃昏乃紛飛活動。初在花蕾上來往飛舞，吸食水露並其內之蜜汁，繼乃休息片刻，再產卵數枚，產時於部位之所在，似不甚選擇，只需其能容蛾之着實站立之處耳。然通常均以葉之兩面及花蕾部最多，棉鈴次之。初羽為純白色，約經一五小時後，上部之三分之一呈薄黃色，再轉為淡棕色或淡紅色。將孵化時全卵呈淡黑色，幼蟲於食料缺乏時，亦能食害棉葉，在初齡時或竟鑽入棉苗之莖或葉柄內。棉蕾為其最喜好之食料，嫩果及棉鈴次之，棉葉及棉莖更次之，其於棉之品種之喜惡，亦頗有顯著之差異。播種早晚亦足影響其為害輕重（通常早播者受害輕）。二蟲相遇時即自相殘殺，勝者即以敗者為食；惟不久亦發病致死，不能達於老熟。此項自殘之習性，長成達於三齡以上者，發生尤多。幼蟲老熟後，即離棉株而入土深約〇·二五——一·八公寸，再向上吐絲作長形隧道，隧道之上口，離土面約四——六公釐。隧道之下底即為土室，平面的深度約二五——六〇公釐，垂直的高度約二〇——八〇公釐；繼即在內蛹化。約一三——二七天後，羽化為蛾，自隧道上口爬出。蛾之雌者較雄者略多（約為一六八比一二〇）。其壽命自七——八天，雌者較久。白晝伏於陰暗之處、棉鈴反面等處（據杜氏）。

六、防治方法 棉鈴蟲之防治，可用下列諸法：（一）提早播種，以避免第三化幼蟲之盛行為害期；（二）栽植煙草、玉蜀黍等植物於棉田中，以誘其產卵刈割燒燬之（玉蜀黍之抽穗期，須適在第二代成蟲盛發期）；（三）拾燬落蕾、殘果；（四）冬耕殺蛹；（五）改植抵抗性與逃避性強之棉種。

## 二十二 金龜子

一般金龜子之幼蟲，或稱癩瘡。白紋金龜子之學名為 *Oxyctenionia jucunda* Fald.，墨綠金龜子之學名為 *Popilliamutans* Newn.，及其近族，均屬鞘翅目金龜子科。

一、為害方法及其重要性 棉苗微弱時，往往為金龜子幼蟲嚼斷其根，以至於死

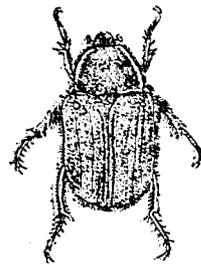
。棉苗長大後，其根鬚亦常爲此類幼蟲所斷，致不能充分發育。棉蕾開展時，則又有其成蟲食害雌雄蕊，子房、花瓣，致往往不能受精結果而萎落。據吾人在上海馬橋之檢查結果，每畝棉田約有金龜子幼蟲一六四頭，設如計其幼蟲以迄成蟲行時期對於棉作加害之總數，寧可計耶？

二、分佈 爲害棉作之金龜子，種類極多，就吾人在江、浙一帶所見者，以白紋金龜子及墨綠金龜子爲最烈。白紋金龜子之國內分佈爲浙江（杭州、嘉興、江山）、江蘇（南京、上海、蘇州、南通）、廣東（廣州）東三省。國外之分佈未詳。墨綠金龜子之國內分佈爲浙江（杭州、嘉興、江山、蕪山、麗水、青田、天台）、江蘇（南京、上海、蘇州、南通）、東三省。

三、被害植物 一般植物之根部，幾均可充此類金龜子幼蟲之食料。而成蟲之爲害，除棉花而外，常見者爲木槿、木芙蓉等植物之花蕾。

四、形態概述（第五圖） 金龜子之種類甚多，其成蟲之一般形態如次：體形凸起，雄蟲之大頭不甚發達。尾端通常露出一部分，觸角纓葉狀，跗節五節，前足往往無跗節。茲將白紋金龜子及墨綠金龜子之成蟲形態及一般幼蟲、蛹、卵之形態分舉如下：

1. 白紋金龜子成蟲 體長一一——一五公釐，闊六。五——九。〇公釐，背面綠色有光，略生毛。頭部長形，墨綠色，略有淡褐色毛。眼黑色突出，左右兩眼之間無毛。小楯板及前胸均平滑。翅鞘上有若干隆起縱紋，其上有白色小斑點十餘枚；然亦有僅八、九枚而左右各有一大形棕斑者。前胸或純綠色而具二枚小白斑，或綠色而具棕色「山」字紋。此種色斑之變化頗大。腹面純黑色，疏生淡褐色長毛。足黑褐色，腿節密生長褐毛。尾端不尖。不向外突出，幾與翅鞘末端相並。



子龜金紋白，圖五五第  
(國農處作)

2. 黑綠金龜子成蟲 體長九——一二公釐，闊五——七公釐。全體淡墨綠色而具甚強之金屬光澤。毛甚短而少，頭長圓形，前緣稍向上隆起，具疏密均勻之細黑刺點。前胸背板近似圓形，點刻極細，中央有隱約可辨之縱走線一道，側緣黑點刻粗而較密。左右翅鞘各具縱紋（由小點刻連成）十餘道，小楯板之後方

有橫走回紋左右各一道。腹面亦同色，具毛較多。胸足無長毛。腹部末端露出甚多。

3. 卵 初產時橢圓形，珠白色，將孵化時則漲大而略近圓形，其附近之土因蟲於產卵時分泌黏液，故黏連珠狀，圍於卵之四周。

4. 幼蟲 全體肥胖柔軟，黃色或乳白色，具甚多橫皺。頭棕色，或暗褐色。大頭發達，無眼，具胸足三對，頗長，黃褐色。前胸背片有棕黃色之硬皮板，左右各一。氣孔共九對。腹末向前彎曲，黑色之消化管，隱約可見。

5. 蛹 黃色或淡棕色。足、觸角、翅等副器均與體軀隔離。各環節間刻紋顯著，腹部各節尤分明，頭部色較深。橫放於卵圓形之土室內，室之內壁。光滑堅實。

五、生活史及習性 成蟲之為害棉蕾，多在日間，午間尤甚。夜間多飛翔活動，交尾產卵；且每多飛撲燈光。卵多產於草際土下○。一三——二。三公寸處，通常多在土下○。一三——一。三公寸處。每一雌蟲，約產二、三十卵，約二、三星期而孵化。嗣即入土侵害植物之根鬚或腐植質，甚者將植物之根鬚全部切去，有似蟻蝨或切根蟲所害者。天氣和暖時，多在土下一——二公寸深處。而取食之所在，則多在土下一。三公分以至七。五公分處。幼蟲經過之期間，以種及地域而不同，或數個月，或數年，尤以二、三年者為最普通。越冬之幼蟲於十月中旬起以至次年四月，停止活動，於土下約二——四公寸深處，營臨時之土室而蟄伏其中。幼蟲蛻皮二次而成熟，後在土下約一。三公寸處營土室，在內不食不動，體轉淡黃色，足收縮，約經七日而化蛹。蛹期約一○——一五天。成蟲羽化後，俟翅稍堅硬，乃冲破蛹室而離土。成蟲之發生期甚久，自七月以迄九月，均能於棉或木槿之花蕾內搜得之。具詐死性。飛翔時作聲甚巨，且離地甚近，不速，飛程亦短。

六、防治方法 金龜子之防治，最有效者為播種前澆水，其後如輪栽水稻、中耕、燈誘成蟲、保護天敵、石灰和入土中、放飼豬、雞、冬耕等均亦適用。

棉田澆水忌用毒劑 查生時老和巾。  
吳錫林

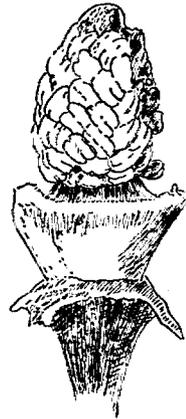
## 二十三 盲椿象

盲椿象學名 *Lygus* sp., 屬半翅目盲椿象科。

一、為害方法及其重要性(第五九、六〇圖) 此類害蟲之幼蟲、成蟲, 均能為害棉作, 除吸取液汁而致其表皮破壞外, 且分泌毒素, 致棉葉之組織感受刺激, 細胞



(份部害為之象椿盲示顯)片截枯葉 圖九五葉  
(圖原氏德)



狀害受蕾棉 圖〇六第  
蕊花示以去除已調花及萼花  
(狀害被之度之及  
(圖原氏德)

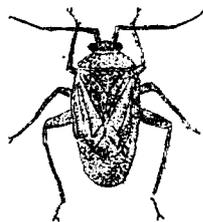
核及細胞均形膨大, 加增細胞分裂之速度, 於是細胞間之排列失常, 其受害重者, 創口附近之組織破壞, 二、三日後表面隆起如小阜, 呈畸零之狀(其純為物理的創傷者, 則隆起如火山口, 中央略陷下)。花之雄蕊及花藥, 均具重創。棉鈴則心皮及種胚為其穿孔, 花苞、花蕾及嫩鈴因之萎謝。據一九一八年七月初至九月初美國農部在加里福尼亞洲之調查, 此類害蟲之為害結果, 萎落之花苞、花蕾及嫩鈴總數增加一五%、共約損害棉產八%云。

二、分佈 此類害蟲, 種類不一, 據作者在浙江之蕭山及杭州二處所採, 共得二種。其在國內之分佈未詳。

三、被害植物 除棉外, 其他被害植物, 尚未發現。

四、形態概述(第六一圖):

1. 成蟲 長五·〇——六·五公釐，平均五·五公釐。頭部栗黃色，腹深棕色，際之尖端黑色，前胸淡黃綠色，有小點數個（自四——八個），後綠色澤較深。楯板亦淡黃綠色，心臟形。翅亦淡綠色；惟後緣微呈紅色。觸角大部為紅棕色，第一節帶淡黃色，第二節兩端色澤較深，第三、四節暗棕色。足淡朱色或火黃色，腿節甚粗，脛節細長，幾有腿節長度之二倍。足之各部，均密生小刺及細毛。



成蟲之棉捲蛾 圖一六第  
(國原著作)

2. 幼蟲 未詳。 寄主P64棉捲蛾

3. 卵 未詳。

五、生活史及習性 此蟲不易飼育，故其詳盡之習性，均多未悉。每年發生回數頗多，約六、七回，大多以成蟲時代越冬。卵通常多產於花苞上，或在花器之摺縫間，或產於組織內。產後四、五日而孵化。在夏季時，幼蟲約經三星期即羽化為成蟲。自六月中旬以迄九月，棉田間均有其幼蟲或卵之蹤跡。八月時最盛，七月次之。成蟲略具慕光性。查間多集於花蕾之內。幼蟲及成蟲均不耐高熱，故旱年發生較少（據倍氏）。

六、天敵 棉盲椿象之最大天敵，即為鳥類，舉凡鴉、鵲、麻雀、燕、鷹等，均以此蟲作其食料之一，次要者為食蟲椿象、蜘蛛等。

七、防治方法 此蟲之防治，頗為困難。美國方面，有主撒佈硫黃粉、硫酸煙精以及使用燈光誘殺，搜捕器（狀略似捕蝗器）等者；惟均與吾國環境不合。華產之棉盲椿象，其越冬處所及我他寄主植物，均急待精密調查，以為防治之根據（根本防治法在剷除其他寄主植物及搜殺越冬蟲）。

## 二十四 針 椿 象

針椿象又名棘椿象，學名 *Gletus bipunctatus* Westw.

，屬鞘翅目棘椿象科。

一、為害方法及其重要性 此蟲寄生於棉莢及嫩芽附近，吸其養液，致棉株發育受阻，棉蕾往往脫落。

二、分佈 針樺象分佈於中國（廣東、浙江）、印度、臺灣及日本。

三、被害植物 稻、麥、桑、甘蔗及其他禾本科植物。

四、形態概述（第六二圖）：

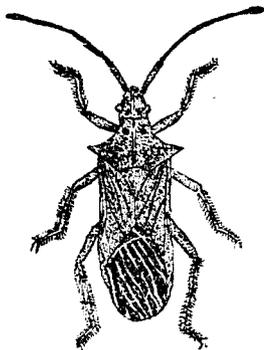
1. 成蟲 淡黃棕色，細長。背面頗平，散生暗黑色之粗點。頭長方形，觸角四節，黃褐色，末節最粗短而暗黑色。前胸之後緣闊度約有前緣者之兩倍。其基部略赤色，有尖銳之黑色刺，突出於側方。翅之革質部淡黃褐色，後端黑色，膜質部淡色透明，近內緣處，有一黃色小圓紋，先端赤色。足及腹面黃色，氣門在腹部側緣近旁。體長約七·五公釐。

2. 卵 圓形，黃色，直徑約〇·五公釐。

3. 幼蟲 形態酷似成蟲，惟翅不發達，且色調較淡。

五、生活史及習性 此蟲每年似發生二化，第二化成蟲於十一月上旬羽化，繼即在向陽避風之田埂上所生之禾本科雜草根部分葉上或藏枯樹葉內蟄伏越冬。次年三月間，大部分飛集麥田及雜草間為害，逢氣溫高時行動自如，且行進食，氣溫低者又復蟄伏。至七八月水稻開花時，多集於稻花上，吸其養液。其於棉作之加害，多在七、八、九月。卵產棉株或雜草上（據浙江省昆蟲局）。

六、防治方法 清除雜草為防治此蟲之最要方法，此外如噴射藥劑殺其幼蟲，利用其偽死習性而打落石油容器中法，亦可酌量施用。



針樺象 圖一六第  
(原標氏材松)



## 第一章 棉作病理學及其本旨

棉作病理學者，為研究棉作疾病之學問也，其本旨為明瞭棉作疾病之本態，探其原因，研究所起形態學的，組織學的變化及官能的障礙，依上之定義可分四科：

1. 病徵學 Symptomatology 即就各種疾病，依棉作外部之形態，詳細比較研究其病的變化病徵，而一一記載之，與其他疾病或健全棉株之形態，分別其相異之特徵，且追究其發病之初期至枯損夭折間病狀之經過，而予一定之病名，謂之病徵學。
2. 病原學 Etiology 研究足以惹起植物之本態及性狀，而論其與病變之關係，謂之病原學，病原學中寄生性動物學，寄生性黴菌學，及寄生性細菌學，復獨立為一分科。
3. 病態植物解剖學 Pathological Plant Anatomy 乃就一定之疾病解剖檢認其異變，又因顯微鏡的檢索，以攻究其組織變化。
4. 病態植物生理學 Pathological Plant Physiology 即攻究被害植物官能之異常變化者也。

## 第二章 棉之死及疾病

棉作往往因種種原因而奪其生命，如病死，老衰死，因災害而死，及他殺等是也，復因他種原因，生長常起不正常狀態，稱為疾病，論其性質又可分為生理的疾病，及寄生疾病是也，至生理疾病可分以下五種。

- (一) 因土壤之不適當，或化學及物理狀態所生之疾病。
- (二) 因空氣不適當狀態所生之疾病。
- (三) 以人類文明作業為原因所起之疾病。
- (四) 以僞瘰生之結果所疾病。
- (五) 以棉植內在的原因所起之疾病。

寄生性疾病可分以下二種。

- (一) 以植物寄生之原因所起之疾病。
- (二) 以動物侵害之原因所起之疾病。

### 第三章 棉作病害傳佈之原因

- (一) 風力傳播。
- (二) 水力傳播。
- (三) 虫力傳播。
- (四) 人力傳播。
- (五) 畜力傳播。
- (六) 農具傳播。
- (七) 土壤傳播。
- (八) 接觸傳佈。
- (九) 病菌蕃殖力之傳播。

### 第四章 棉作病害防除法概論

**維護棉作健全之發育** 若棉作健全，生育旺盛，則同時病害抵抗力亦大，故行適當耕耘。依照土質氣候與植本而施肥，以及避免水濕之過度，可達此目的。

**栽培不罹病害之品種** 棉作病害抵抗力，要視其品種及種類而差異。故植棉家宜注意此種之區別，以預防病害。

**選種優良種籽**，可得健全子苗 欲獲良好種的無病子苗，應選種子比重高，品質佳良，穀子大且整齊者種之。

**舉行輪種** 一地若連栽同一作物，則引起地力之疲弊。考其疲弊之故，有養分消耗，養分過多，毒素分泌，或有害生物增殖等諸說；但病害之傳染，亦因遺留其病菌孢子於土中之故。若將此土地連年耕作，則不免加重發生相同之病害。

**排除病害之誘因** 寄生菌病害之發生，常為環境所左右。如氣候之不良，氮素肥料施用之過多，有機質之缺乏或過多，日光透射之陰翳，空氣流通之擁塞，或土中濕度之飽和等。應即改善補救，以免病菌之繁盛。

**實行圃場之清潔** 凡棉作受寄生菌之侵害，其病菌孢子多落土中，潛伏為患；是以棉作受害部分，須早行摘採燒却，再脫肥堆肥等，常有病菌孢子之存在，應先使之腐熟，然後應用。

棉作病原之分類 (Schizomycetes) 細菌部 (Eubacteriales) 桿狀細菌科 (Bacteriaceae) 如角點病冠瘻病等。真菌部 (Eumycetes) 藻菌族 (Phycomycetes) 腐敗病菌科 (Pythiaceae) 如子苗立枯病等。露菌科 (Peronosporaceae) 如棉苗疫病等。毛黴科 (Mucoraceae) 如黃瓜腐爛病等。子囊菌族 (Ascomycetes) 酵母菌科 (Saccharomycetaceae) 如榛子畸形病等。內生囊菌科 (Endemycetaceae) 如 Eremothecium sp 等。麴菌科 (Aspergillaceae) 如黑色根腐病等。粉菌科 (Erysiphaceae) 如 Erysiphe sp. 等。肉座菌科 (Hypocreaceae) 如巴西棉病等。球殼菌科 (Sphaeriaceae) 如胡桃枝腐病等。小球殼菌科 (Mycosphaerellaceae) 如葉斑病等。時計菌科 (Cnemoniaceae) 如炭疽病等。

剷除雜草及中間寄生植物，以隔斷病害之媒介。雜草之生長，非但占領棉作發育之場所，而且有傳佈病害之可能，以致被害區域，延蔓擴大，應即剷刈殆盡。

注意棉作之負傷。棉作之病原菌，有從傷處侵入者，故損傷棉作，即為開放病菌孢子侵入之門戶，在於為暴風雨等所損傷之期內，應即撒佈除劑，以預防之。

設立檢疫所以防病菌蟲害之輸入。海外輸入之植物，應設植物檢查所取締之。至於國內局部發生之病蟲，各省縣亦應相互取締。

舉行消毒。病菌如炭疽病或立枯病，可用種子消毒方法；減輕其害。凡患有病害發生之處，得於發病期前二週內，撒布殺菌劑以預防之。再其他病害亦可舉行土壤消毒或作物消毒的方法，以殲滅之。

## 第五章 棉作病原之分類

### 一 細菌部 (Schizomycetes)

#### 甲 真正細菌族 (Eubacteriales)

桿狀細菌科 (Bacteriaceae) 如角點病冠瘻病等。

### 二 真菌部 (Eumycetes)

#### 甲 藻菌族 (Phycomycetes)

腐敗病菌科 (Pythiaceae) 如子苗立枯病等。

露菌科 (Peronosporaceae) 如棉苗疫病等。

毛黴科 (Mucoraceae) 如黃瓜腐爛病等。

#### 乙 子囊菌族 (Ascomycetes)

酵母菌科 (Saccharomycetaceae) 如榛子畸形病等。

內生囊菌科 (Endemycetaceae) 如 Eremothecium sp 等。

麴菌科 (Aspergillaceae) 如黑色根腐病等。

粉菌科 (Erysiphaceae) 如 Erysiphe sp. 等。

肉座菌科 (Hypocreaceae) 如巴西棉病等。

球殼菌科 (Sphaeriaceae) 如胡桃枝腐病等。

小球殼菌科 (Mycosphaerellaceae) 如葉斑病等。

時計菌科 (Cnemoniaceae) 如炭疽病等。

## 丙 擔子菌族 (Basidiomycetes)

腥黑穗病菌科 (Tilletiaceae) 如 *Doassansia gossypii* Lag. 等。

銹菌科 (Pucciniaceae) 如棉銹病等。

多孔菌科 (Polyporaceae) 如棉根病等。

蕈菌科 (Agaricaceae) 如甘蔗立枯病等。

## 丁 不完全菌族 (Deuteromyces, Fungi Imperfecti)

偽球殼菌科 (Sphaerioidaceae) 如葉斑病等。

黑粉菌科 (Melanconoriaceae) 如斑紋病等。

線菌科 (Moniliaceae) 如根腐病等。

黑色線菌科 (Dematiaceae) 如黑斑病等。

束狀線菌科 (Stilbaceae) 如巴西爛鈴病等。

瘤狀菌科 (Tuberculariaceae) 如枯萎病等。

無孢子菌絲科 (Mycelia-sterilia) 如立枯病等。

## 三 其他生物

隱蟲 根瘤病。

葉跳蟲 畸形病。

蚜蟲 葉捲病。

赤壁蝨 紅銹病。

## 四 生理

黃葉病，落鈴病，葉切病，癭長病，縮形病。

## 第六章 棉作病害各論

考棉作疾病，大別之可分為三類，一由菌類所得者，菌類之中又可分為細菌及真菌，二由蟲類所得者，而三由棉作生理所得者，茲將此三類疾病，分述於後。

至於吾國棉作年受疾病之損失，尙無精確之調查，但據作者歷年所觀察，當不在蟲害之下，即以炭疽病一項，到處皆有，特別在南方潮濕氣候，為害尤甚，其患似足可抵紅鈴蟲而有餘，再加之立枯病，枯萎病，畸形病等，似亦可與切根蟲，金鋼鑽蟲，捲葉蟲等相對比。

## 第一節 由細菌所得之疾病

## 第一 真正細菌族 (Eubacteriales)

## (一) 角點病

病原菌 { 科屬 細菌部桿狀細菌科 (Bacteriaceae)  
 學名 *Bacterium (Pseudomonas) malvacearum*, Smith

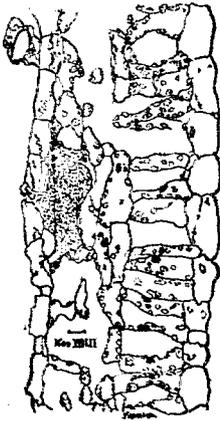
英名 Angular Leaf Spot Black Arm, Gummosis, Bacterial Boll Rot, Roll Spot, Bacterial Blight, Black Spot, Black Canker.

病症 此病發現於棉作各部，但未聞為害其根部，茲略述如下：

葉 初時在葉上成不規則小角形之斑點，以脈管為界，為水浸狀，大小不等，其後變成棕色，數點湊合，沿大脈成爲曲折斑狀，旋乾燥皺縮，破成孔洞，其甚者受病之葉隨之凋落。

枝莖 初時病處為水浸色，其後變黑，凹而成癭，在莖則致棉株倒死，在結鈴枝上，則致棉鈴下落或不開裂。

角點病菌侵入葉孔之初期



鈴 初時鈴上有小水浸色點，圓形或亞圓形，後變成黑點，凹陷，黑點擴大，而全部或部分之鈴腐爛隨之，為害最大，其腐爛程度較炭疽病為速。

其他如子葉、葉柄、苞葉、花等均可受害，為害之處，多由氣孔侵入，亦有由蟲傷之處而侵入者。深達薄膜細胞組織，蝕耗該項細胞，而成腔穴之狀。

病原 菌體長圓形，桿狀，初呈蒼白色，後變黃，大在  $1.2-2.4 \times 0.4-0.6 \mu$ 。(註  $\mu$  為千分之一) 成雙或連接三個或較多菌體發現，一端具一至二個鞭毛，極活潑，不生孢囊孢子及包囊。

在攝氏十度至十六度生成不現還元作用，二十五

度發育最適，若以二十度左右注射之，經過四至七日之潛伏即可發病，本病菌生存期間，在土中為十星期病植物體在冬季者三個月，種子約二年。

傳佈 病菌附着棉籽，或田中病殘棉鈴，棉葉，俟來年棉籽播種生長之時，呈其作用，首先侵害幼苗，再以風雨為媒，傳入其他部分，因此在五月至七月天雨地肥，棉株枝葉太盛之處，傳染最易，然遇棉土水分過多，而此病菌可於四八至七二小時內，即呈死亡。

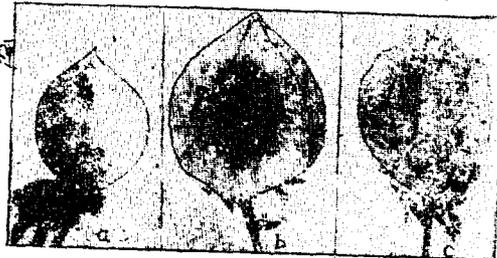
中，美，日本，印度，埃及，朝鮮，臺灣等處均有發現。除棉外，亦能為害秋葵及黃蜀葵。

防除 (一)舉行輪栽，(二)燒除病殖棉鈴，葉，枝等。(三)開闊行株距離。(四)播種早熟種及枝葉扶疏種。(五)選擇抵抗此病或良健無病種籽作種。(六)消毒播種用之種籽，其法先浸種子於濃硫酸中約歷八九分鐘，用流水洗滌，乃再浸於氯化汞液中(HgCl<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O 1,000) 約十分鐘，取出，用水洗滌，或單獨用稀硫酸亦可，或用七十度十五分間之溫湯浸種，同時亦可減少炭疽病，或以最簡單之方法，將種子攤佈鐵板上，曬於日光下四日，(七)施用磷質及鉀質肥料，(八)

患角黑病之棉葉



受角黑病為害之棉鈴 (a) 初期 (b) 中期 (c) 晚期



撒布 Bordeaux 液，(九) 被害棉田，用水浸漬四日。  
 (二) 冠瘿病或根頭瘤病

病原菌 { 科屬 細菌部桿狀細菌科 (Bacteriaceae)  
 學名 *Bacterium (Pseudomonas) tumefaciens*, S. et T.

英名 Crown Gall, Crown Knot, Root Knot, Root Tumors, Cane Gall,  
 Black Knot, Hair Root, Woolly Root, Woolly Knot Plant Cancer

病症 通常近地面莖或根發生，在莖初腫脹而生灰白色之瘤，其外觀呈疣瘻狀，嗣後漸次膨大成黑褐色之瘤，而在根生黑色不正形之瘤，大自豆科根瘤至拳拳，攝取養分，逐漸增大，被害植本生育不良。漸次衰弱，喪失綠色，遂即枯死。

冠 瘿 病  
 1. 被害根部



2. 病原菌  
 a. 病患組織 b. 病原菌



病原 病原細菌具有活動性小桿狀圓筒形，一端具一或二根之鞭毛，大在  $0.6-1 \times 1.2-5\mu$ ，普通單獨存在，不生孢子及包囊，在培養中二—三個連接，寒天扁平培養之集落，小圓形，帶白色，周緣平滑。最適溫度攝氏二十五至三十度，至三十七度中止繁殖，於五十一度死滅，而在零度尚能增殖。

傳佈 潛伏土中傳佈極廣，或在傷處之中，有菌土壤，排水，雨點，農具等為介，病菌達到傷損之處，即侵入之。

除棉外，為害粟，葡萄，蘋果，梨，杏，桃，番茄，馬鈴薯，煙草，甜菜等。

防除 (一) 慎選籽種，(二) 地園清潔，(三) 土壤消毒，(四) 利用抵抗品種。

此外細菌部中尚有 *Bacillus gossypinus*, Stedman 從略。

## 第二節 由真菌所得之疾病

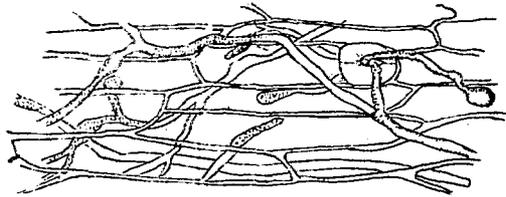
## 第一 藻菌族 (Phycomycetes)

## (一) 子苗立枯病

病原菌 { 科屬 真菌部藻菌族腐敗病菌科 (Pythiaceae)  
學名 *Pythium de baryanum*, Hesse

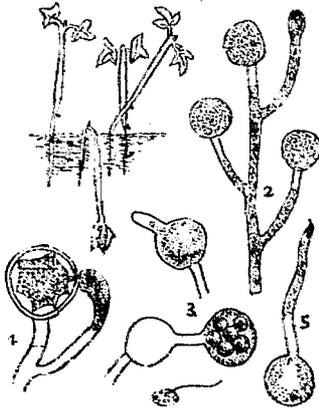
英名 Damping-off

子苗立枯病原菌絲侵入組織之形狀



## 子苗立枯病

1 被害之子苗 2 菌絲頂端產生分生孢子之狀 3 游走孢子發出之狀 4 雄器與雌器核合之狀 5 分生孢子之發芽



病症 發芽後數日之棉苗受害最多，近於地面之莖部組織，即刻失去其韌服性，初顯濕潤狀，後呈暗褐色，當莖之組織收縮時，棉苗即匍伏倒地，而後倘與濕地接觸，則菌絲可侵入於植本之其他部分，終致全植物軟化腐敗，而棉苗之整齊率消失矣。

病原 菌絲纖潤，直徑大小不等，分枝極多，生長部分原形質稠密有粒狀，菌絲初在寄主細胞間隙，後貫入細胞中生長，其先端膨大成孢子囊，球形或大橢圓形，發芽產出游走孢子，具有一或二旁鞭毛，休眠孢子球形，薄膜，菌絲之先端或胞間中所生，孢子珠形，外

膜無色，平滑，直徑 1.5-18 $\mu$ ，因此有性生殖亦有發見。

傳佈 適合此病菌之發生，為酷熱，多濕，及子苗之弱境，特別在子苗生長擁擠之處。

除棉外，亦為害蜀黍，玉蜀黍，胡瓜，苧麻，豌豆，及麥類等作物，並致馬鈴薯生軟腐病，因其能分泌毒素，毒死寄主細胞也。

防除 (一)用育種法育成能抵抗之品種，(二)排水須暢，(三)行株距適合。

(二)棉苗疫病

病原菌	科屬	真菌部藻菌族露菌科 (Peronosporaceae)
	學名	Phytophthora parasitica J. F. Dastur
	英名	Phytophthora faberi

此病菌不侵染

病症 發生於葉萎及果實，生莖上者最初其表面生淡綠色或褪色小點，此病斑漸擴大至直徑 1 cm. 以上，周圍淡綠色，中央部灰褐色，生莖上者則發生於葉基之環節部及莖之中心，變為灰黑色，稍呈凹陷。發生果實上者往往果實之全部，變為黑色或灰黑色，表面生菌。棉苗上發生病斑，往往立倒。

原病 本病菌為分生孢子厚膜孢子及卵孢子所成。分生孢子極為無色，單胞，單生而纖弱，大 100—500 $\mu$ ，其上頂生分生孢子，分生孢子為無色，單胞，卵圓，或球圓形，大 2.5—5.0 $\times$ 2.0—4.0 $\mu$ ，頂端有乳頭突起，得水濕即發芽而生五個，乃至四五個之游走子，厚膜孢子為單胞，黃色，呈球形，直徑 20—60 $\mu$ ，有厚膜着生於菌絲先端，發芽後，則生菌絲，卵孢子在藏卵器中為單生，無色，單胞呈球形，直徑 13—24 $\mu$ 。藏卵器被厚而黃色之膜，大 15—27 $\mu$ ，大 15—27 $\mu$ ，其基部有藏精器，本病菌之生活力頗弱受乾燥則容易死亡，故宜於發生濕地。

傳佈 本病菌主以卵孢子於被害作物上在土中越冬，亦有以厚膜孢子越冬者，翌年發生傳染。

除棉外，尚侵害苧麻，馬鈴薯，番茄，大黃等之幼植物。

分佈 印度日本各地。

防除 (一)除去或火燒即被害植物，(二)避免陰濕地或排水不良地為耕作田

(三)行輪作制，(四)發病甚者以半斗式波爾多 (Bordeaux) 液撒布田間。  
(五)瓜類種入田中耕土中並噴消毒藥。(六)此病發生時播種時(溫度)上取取滅菌劑或消毒藥於新株上

## (三) 黃瓜腐爛病

病原菌 { 科屬 真菌部藻菌族毛霉科 (Mucoraceae)  
 學名 *Choanephora cucurbitarum* (B. & Rav.) Thax  
 英名 Blossom Blast and Fruit Rot of Squash

黃瓜腐爛病: A. 未成熟分生子梗, B. 小頭, C. 分生孢子, D. 成熟小頭,  
 E. 落去小頭之囊胞, F. 侵入寄主植物之菌絲。



因其繁殖力強，故不論何種蔬菜均有發生。

病症 本病菌最近報告，能在棉作花部寄生。花部盛生分生子梗，結實由白色即變為褐色，最後為黑紫色，及其金屬色彩。受害部分之組織變為褐色，而軟化，顯如水浸狀繼而萎枯，幼果亦能受害。

病原 分生子梗頂端膨大之首，每首發生十餘圓枝，圓枝又生球首，由此芽生分生孢子。幼首白色，繼迅速變黑。分生孢子卵圓至橢圓形，有縱紋淡褐色至紅褐色，大  $15-25 \times 7.5-1 \mu$ ，小柄無色。子囊柄發生甚罕，孢子囊下垂，白色，球狀構造，成熟時變為黑色，直徑  $35-100 \mu$ ，囊孢子卵圓形，或伸長形，有時不等邊，色澤同分生孢子，大  $18-30 \times 10-15 \mu$ 。接合子直徑  $50-90 \mu$ 。

傳佈 本菌孢子雖多以風力傳佈，但昆蟲如為害瓜類之甲殼蟲亦頗為重要。除棉外為害黃瓜、南瓜、蒴蕒、秋葵、紅橙、雞冠花等。分佈北美巴西。

## (四) 甘藷黑霉病或軟腐病

病原菌 { 科屬 真菌部藻菌族毛霉科 (Mucoraceae)  
 學名 *Rhizopus nigricans*, Ehrh.

英名 Black Mold or Soft Rot of Sweet Potato

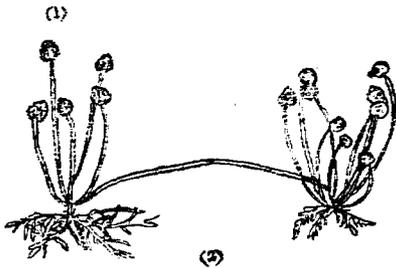
病症 本病多在果實上發生，被害部分初生輪狀褐色病斑，其表面且生許多白色

綿毛狀之菌絲，後病斑呈暗褐色，而於其上生黑色之霉，是即為子實體。其特徵為腐敗物質及臭氣。

病原。本病為分生孢子及接合孢子所成。菌絲初作白色，後變暗褐色，匍匐根作結節狀，上簇生孢子囊梗。孢子囊梗暗黑色，直生無隔膜，其頂單生孢子囊。

暗綠色，球形，有柱軸，內藏孢子。孢子灰色乃至褐色，準球形，直徑  $11-14\mu$ ，為單胞所成。接合孢子黑色球形，直徑  $150-200\mu$ ，表面有突起。在  $23^{\circ}\text{C}-25^{\circ}\text{C}$  時發育最良，若在  $6.5^{\circ}\text{C}$  以下  $30.7^{\circ}\text{C}$  以上完全不能發育。孢子由  $1.5-33^{\circ}\text{C}$  均能發芽，於  $26^{\circ}\text{C}-29^{\circ}\text{C}$  時發育最良，在  $35^{\circ}\text{C}$  時十分

甘蔗根腐病原菌，孢子囊時代。



鐘間即行死亡。

傳佈 本病菌之傳染，多以分生孢子在被害植物上越冬，亦有在貯藏倉庫或附着於其他上而越冬者，菌絲頗弱，易於死亡。

除棉外尚侵及甘藷及各種之果實與球根。

分佈 中國頗廣。多在寄主負傷部分侵入。

防除 (一) 除去被害部分，(二) 貯藏倉庫預先以富爾買林瓦斯熏蒸或撒布石灰乳劑。

再有本科之 *Mucor Mucedo* L.，英名 Black mold，為家居中所常見之黑霉，本係依死物為生者，然因環境適合亦能變為活物寄生性者，致害棉作。此種環境之適合，大都為寄主缺乏精力抵抗時而病菌乘勢而入也。所以防除此病有效之法，即如何之能使寄主常得強盛境況是也。

此族中尚有露菌科 (Peronosporaceae) 之 *Peronospora gossypina* Averna，英名 Downy mildew，能致棉絹腐爛，在巴西發現。

## 第二 子囊菌族 (Ascomycetes)

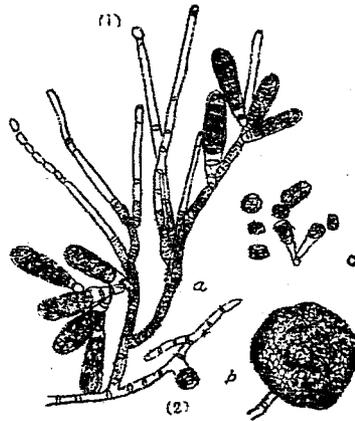
### (一) 黑色根腐病

病原菌 } 科屬 真菌部子囊菌族麴菌科 (Aspergillaceae)  
 學名 *Thielavia basicola* (B. et Br.) Zopf.  
 歧名 *Helmjathosporium fragile* Sorokine

病症 侵害棉植之根，被害部表面粗糙帶褐色，組織內呈赤色。被害根發育不良，拔取檢視之，細根多半腐敗，棉苗受害，因即枯死，倘較老棉株受害，則其根部組織變為褐色而死。無色內生孢子，在發病初期多生於根之表面而呈黴狀。暗色厚膜孢子多在發病晚期，致根被以黑色之外衣。終之被害植物枯死而後子囊殼始發現。

病原 本病菌除普通之  
 分生孢子外，尚有內生分  
 孢子及子囊孢子。分生孢子  
 (厚膜孢子) 為單生或為簇  
 生，呈棍棒狀，為二至三個  
 之無色，具有薄膜之基細胞  
 及一至八個之黑褐色之繁殖  
 細胞所成，大 $25-65 \times 10-12\mu$ ，  
 內生分生孢子囊與前者生於  
 同一之子梗上，呈細筒形，  
 大 $90-170 \times 5-6\mu$ ，頂端稍細，  
 能迸出孢子。內生分生孢子  
 為無色單胞，呈線狀，大  
 $8-23 \times 3-5\mu$ ，老熟後稍帶  
 褐色。子囊殼為暗褐色，呈  
 球形，無孔口，直徑 $80-100\mu$ ，  
 子囊無色，錘卵形，其內生  
 子囊孢子，亦為無色單胞，  
 呈紡錘形，大 $8-10 \times 4-5\mu$ ，  
 老熟後變茶褐色。此病菌  
 在 $28^{\circ}-32^{\circ}\text{C}$ 時繁殖最適，  
 $5^{\circ}\text{C}$ 以下及 $35^{\circ}\text{C}$ 以上即不能  
 繁殖。在土中時以 $1:0.7:0$ 時  
 發育最良， $\text{pH}$ 以上之酸度  
 即不能發育。

黑色根腐病原菌，a. 分生孢子及分生子梗，  
 b. 子囊殼，c. 分生孢子之分生。



傳佈 菌絲及分生孢子型於被害植物上在土中越冬，翌年發生傳染，分佈歐美日本。

除棉外害及其他百餘種植物。就中為害最烈者，為烟草、甘藷、蕃花生、大豆、

豌豆、豇豆、菜豆、人參、土當歸、秋海棠、亞麻、苧菜等，禾本科植物則侵害困難。

防除法 (一) 避免腐植質過多之地作為栽培田，(二) 避免過用氮素肥料，(三) 須選擇排水及通風透光良好之場所，作為栽培田，(四) 施用酸性肥料或硫磺粉末使土壤呈酸性反應，(五) 除去病株且用客土法以填充濕病跡地，又以 400 倍之 Usputium 液消毒之，或用 1% 之醋酸消毒亦可，(六) 在發病地連續栽培二至三年之禾本科植物。

此病在腐植質過多之地及排水不良之地尤易發生  
神農本草經云：胡桃皮腐病

(二) 胡桃枝腐病

病原菌 { 科屬 真菌部子囊菌族球殼菌科 (Sphaeriaceae)  
學名 Botryosphaeria berengeriana DeNot

子座開裂浮面，有葉枕，子囊絲狀體，紡錘狀，大 70-80 × 18μ。孢子無色大 20-25 × 10-12μ。

除棉外，為害 Pecan 樹枝之凋落。

(三) 棉鈴黑枯病

病原菌 { 科屬 真菌部子囊菌族球殼菌科 (Sphaeriaceae)  
學名 Botryosphaeria fuliginose (M. & N.) Ell. & Ev.

病症 本病發生期在夏末秋初，棉鈴受此病菌寄生者，即變黑色乾枯之狀，黑色部分即本病菌之柄子殼也。

病原 柄子殼時代為 Macrophoma。柄子殼黑色，大 100-200 × 120-140μ。孢子大 14-33 × 7-10μ。子囊殼大 190-360 × 250-320μ。子囊孢子大 20-27 × 10-16μ，無色透明橢圓形。孢子無色透明卵形。

防除法 (一) 勤於中耕除草，使空氣流通光線充足，則棉植之免疫力強，自難罹病。(二) 於收穫之後，應將遺留殘株剷除，以免來年傳染。(三) 宜選未受害棉本之籽，作為來年播種之籽種。(四) 棉鈴蟲多為本病傳染之根源，宜殺治之。(五) 舉行輪栽制度。

(四) 醋栗幹腐病

病原菌 { 科屬 真菌部子囊菌族球殼菌科 (Sphaeriaceae)  
學名 Botryosphaeria ribis Gr. et Dug.

英名 Currant Cane Blight

病症 發生於幹及主枝被害部乾化，木質部與樹皮間充滿樹脂，其形成層之內側形成一黑粉色之溝行。

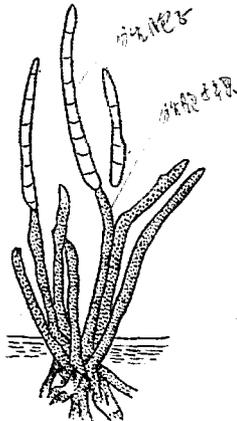
病原 在表皮下生橢圓形之子座，黑色，宛有葉枕，表面葡萄形，直徑 1—4 種，平常 2—3 種，或熟後破裂而出。數子座引長成長行，散布外皮。數子囊殼頂生乳頭狀。細孔，突出皮外，或在表皮中，散布，柄子殼，寬 175—260μ，埋生於子座中，卵形。子囊為棍棒狀，大 80—120×17—20μ，有絲狀孢子為紡錘形，連續，無色，大 16—23×5—7μ。柄子殼為複胞狀者，即 Dothiorella 生於上述同樣之子座中，孢子為紡錘狀，連續，無色，大 18—31×4.5—8μ。柄子殼為單胞狀者，即 Maerophoma，嵌入於嫩枝外層樹皮中，圓下球形，寬 175—250μ，孢子紡錘狀，無色，連續，大 16—25×4.5—7.5μ。

(五) 葉 燒 病

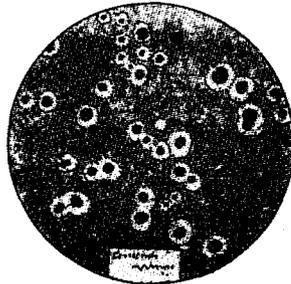
病原菌

- 科屬 真菌部子囊菌族小球殼菌科 (Mycosphaerellaceae)
- 學名 *Mycosphaerella gossypina* (Oke) Atk 在芽胞時代，亦名為 *Cercospora gossypina*, Cooke.
- 歧名 *Sphaerella gossypina* Atk.

棉葉燒病病原菌  
分生子梗及分生孢子



葉燒病菌之隔離培養



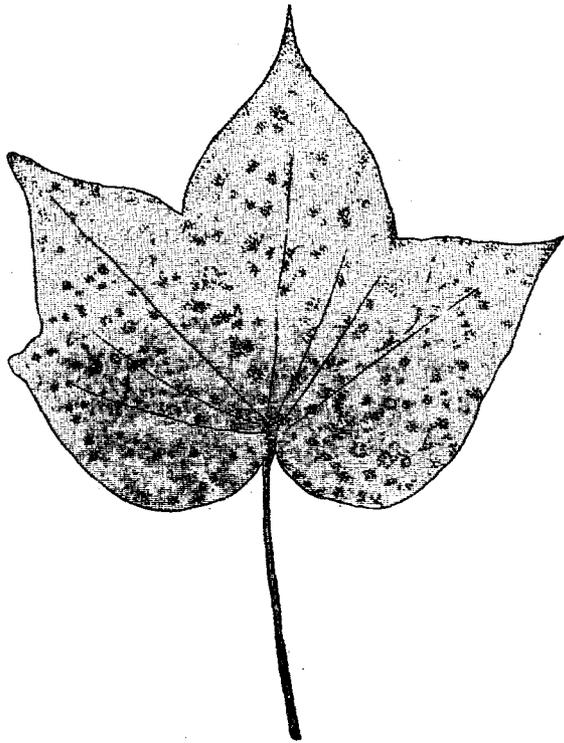
英名 Leaf-spot, Leaf Blight

別名 葉白病

病症 秋季十月間，或單獨發生葉面，病斑初色紅而形小，不正形或為多角形，嗣後病勢進展，中央呈淡灰褐色，而至灰色，濕氣多時，病斑上生有白色之霉（分生孢子塊）。為分生孢子及其梗之所在，並有暗褐色之邊緣，直徑在一至六釐（mm），但有時癒合成大，舊病斑表面散佈黑色小粒點，發病多時，被害棉葉，失却綠色，變黃而枯落，妨害結實，間伴其他斑點病害，因之引成各種不同之病斑。

病原 擔子梗為線狀叢生，無色，老成淡橄欖色，長約 20—150 $\mu$ ，分成孢子

患葉燒病之葉，注意其病斑中央之淡色



長棍棒狀，無色，頂端細，有五至七個隔膜，大在  $70-100 \times 3\mu$ ，子囊殼表面散布，生在表皮下，球形，扁球形或卵形，黑色，直徑有  $50-80\mu$ ，殼壁膜質成多角形之細胞，其構成之細胞，大在  $3-808\mu$ ，口孔部頂端有疣狀，口孔圓大，在  $10-15\mu$ ，子囊棍棒狀，倒卵形或橢圓形，大在  $30-46 \times 10-15\mu$ ，孢子八個二列，生在子囊中，橢圓形，帶紡錘形，上細胞幅稍大，將近中央有隔膜，成二細胞，其部縮小，頂端稍尖，下細胞極小，頂端圓，或稍截形，大在  $12-14 \times 5-7\mu$ ，無色。

傳佈 由菌絲塊型在病殘之葉，延傳至翌年，老弱之棉葉，易受侵害，是病蔓延之與否，在於氣候之變改，分生孢子對於外界之抵抗力頗弱，約十個月即失其生活力。

中，美，埃，印，日，朝鮮各國均有之。

防除 (一)長期輪種，(二)注意田政，如於發病地行秋耕，深鋤，避免密植，務使通風透光等。(三)八月間撒布 Bordeaux 液  $0.8-1.0\%$ ，(四)摘燒被害棉葉。

#### (六)炭疽病

病原菌	{	科屬 真菌部子囊菌族時計菌科 (Gnomoniaceae)
		學名 <i>Glomerella gossypii</i> (South) Edg.
		歧名 <i>Colletotrichum gossypii</i> South (在分生孢子時代名之)，
		<i>Gloeosporium gossypii</i> South

英名 Cotton Anthracnose, Pink Boll Rot, Boll Rot

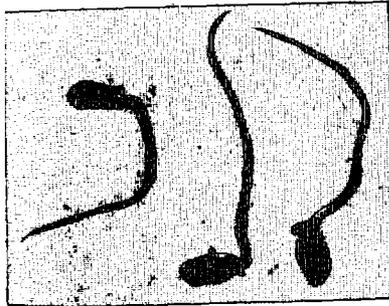
病症 此病在棉植，除成大本之根外，任何部分均可發生為害，茲將其徵狀分別敘述如下。

種籽 種籽被以短毛，外部被害之有無，未能認出，若除去外皮，見內部及內皮上褐變處，即是此病原菌孢子之簇生，惟菌絲侵入種籽中之子葉，生有黑色斑點，故此病所侵之種籽，子葉損傷，致其發芽力多為喪失，然成熟後發病之種籽及受病輕者之種籽，或不致喪失其發芽力也。

幼苗 被害種籽之芽，未達地面，遂即病死，或老苗高達二三寸，遇寒冷天氣不適其生長時，若受此菌，近於地面之莖上，發現似紅色及縱縮狀之病斑，則枯死立致，而其與立枯病 (*Rhizoctonia*) 病斑不同點如下。

病 名	莖上病斑之地位	病 斑 形 狀	色 澤
炭 疽 病	適在地面上或地面下	組織後縮縱紋狀	紅 色
立 枯 病	適 在 地 面 下	分明界線之潰瘍或凹疤	褐 色

再此菌在幼苗之子葉緣邊，初發生暗黑色之斑點，後逐漸增大，呈不正形，且乾枯而裂孔，然病勢急激。病斑頓時擴大而軟化，遂至落葉。



炭疽病害的棉杆節子形狀



受炭疽病害之棉苗

**莖與葉** 此病在棉莖上，發現縱斑，初為暗紅色，次為黑色，最後當孢子發生時，為粉紅色，受害之枝因此柔弱，易被風所吹斷，若在鈴柄處發現，則使棉鈴乾落，成大棉葉，易於蜜腺遭受此菌之侵入，因而發病。

**棉鈴** 棉鈴之被害初象，近尖端發現多數小圓形之暗紅色斑點，嗣後此病斑逐漸擴大，病斑中央初呈黑色，但後多數孢子發生，則呈粉紅色，而四周圍繞暗紅色之狹邊，在於極乾燥氣候，孢子產生疏散，其病斑呈灰色或黑色而替代粉紅色，病斑擴大至半寸或以上，數病斑癒合，成一不規則較大之凹陷病斑，或竟延及全鈴，在幼時受病，生長中止，則致枯死，呈黑色，常殘留枝上，在半成熟時，則棉蠟膠連，難以開

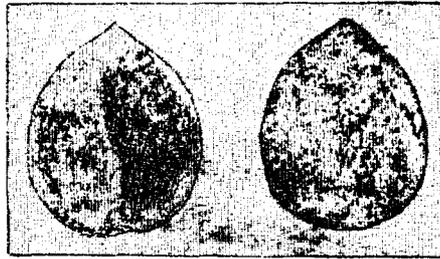
裂，至受害最烈者則全部腐爛，有時外形病斑僅呈小形，而內部棉絲棉籽全行腐爛者。

棉絲 被害棉絲，在棉鈴尚未成大時，團結密着，呈灰黑色，質極軟弱，在開鈴時，帶灰褐色，質常粗鬆，蓋纖維中為菌絲纏繞，喪失強力，發育停止，纖維粗短，細胞膜極厚，捲曲缺少也。

受炭疽病害之棉鈴(一)



受炭疽病害之棉鈴(二)  
外僅小斑而內部多腐爛之棉鈴

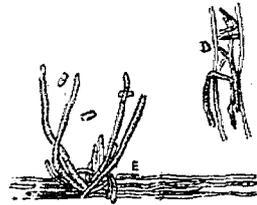


病原 菌絲體多分枝，有隔膜，尋常無色透明，但有時稍呈暗色，在於及侵入寄主細胞中生長，致使其崩潰，失去綠色及變褐色，菌絲體經過受病棉鈴，侵入棉絲及棉籽，分生孢子產生於子座內之孢子堆中，孢子堆突然裂出，擔子梗叢生，大在 $12-28 \times 5 \mu$ ，分生孢子呈不規則之長方形，透明無色，或成堆時呈肉色，果柄單生或羣居，基部黑色，上部無色，直形，罕分枝，孢子堆年齡增大與果柄數目亦增多，發芽之分生孢子常具一隔膜，有時二隔膜，產生黑色厚膜孢子，孢子堆於鈴上常時發現，但於葉與莖上較為少小，子囊深埋沒寄主之組織中，惟嘴狀部突出表皮上，為數衆多及擁擠，呈稍球形或梨子形，大在 $80-120 \times 100-190 \mu$ ，嘴部長自 $0-60 \mu$ ，子囊衆多，呈棍棒狀，大在 $55-10 \times 10-14 \mu$ ，孢子呈橢圓形，透明無色，往往少彎曲，大在 $12-20 \times 5-8 \mu$ ，絲狀體長而細極多。

受炭疽病害之棉鈴(三)

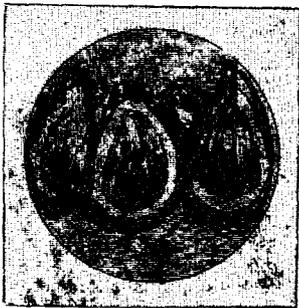


炭疽病菌侵入棉絲之情形



炭疽病菌侵入棉鈴及種子之情形

炭疽病菌之子囊殼



傳佈 病菌之孢子及絲體，藏伏於棉種內部，或附着種籽外面，或附於受病已腐爛之鈴莢，乘機分散傳染，至於昆蟲及風雨為病菌孢子之傳佈媒介，亦復有之，孢子及菌絲剩留於田內老幹及病鈴中，能生活一年，附着種子外面，能活九個月，侵入種籽內部，能活三年，多數種籽外觀健全，而內部蘊藏菌絲及孢子，甚足為害，寒冷潮濕天氣，不適棉苗之生長，而適此病之害苗，再天陰多雨而氣候暖和之時，特別在於晚夏及秋季

，為害最甚，溫濕帶及沿海岸區及多肥之地，大藥品種與栽種太密，易罹爛鈴之害。本病菌發育之適溫為 25—28°C，37°—38°C 以上及 10—11°C 以下，完全不能發育。又在 51° c. 時在十分鐘之內，即歸死亡。

反地... 102

中，美，印度，朝鮮等處，均有此病發現。

防除 (一) 選種抵抗品種 (抵抗種如 Dixie, Cleveland, Russel, King, Express, Rowden, Truitt 等，不能抵抗種如 Half-and Half, Trice, Cook Blue Ribbon, Columbia, Lone Star, Triumph 等之陸地棉種)。以國度別之，朝鮮棉為最強，中國棉次之，陸地棉又次之，(二) 舉行輪栽三年制，二年不種棉，(三) 利用二年以上之陳籽，或應用無病籽，(四) 施行種籽消毒，方法將種籽浸入浸設硫酸十分鐘至十五分鐘，然後在流水中洗滌之，或浸入冷水中七小時。再入溫水在攝氏五十五度約十分鐘即取出，或用其他方法，為種子浸入千分之一氯化汞液中，人工乾燥至水分百分之二，毒氣薰蒸或撒布 Bord. eaux 液等，(五) 舉行冬耕，因此菌耕入土中，生活短促，(六) 採收十月中之健壯棉籽作種，得減輕此病，(七) 撒布 Bordeaux 液或石灰硫黃合劑，比重 Baume 0.3°液，(八) 注意栽培方法。

炭疽病菌：1 孢子 2 孢子發芽 3 菌絲體上形成孢子 4 5 果殼與孢子發展各期之狀 7 分枝之果殼 8 形如刺葉菌之細胞 9 子囊及子囊孢子



此族中尚有 (1) 球殼菌科 (Sphaeriaceae) 之

1. Amphisphaeria separans Ell. & Ev.
2. Botryosphaeria horizontalis (B. & O.) Sacc.  
 枝名 Botryosphaeria subcounata (S.), Oke, Melogramme horizonata B. & C. Thuemenia valsaroides Rehm.
3. Botryosphaeria ribis (Tode ex Fr.) G. & D. var. Chromogena Shear.
4. Catherinia funicole (Ell.) Berl.  
 枝名 Psilosphaeria funicolá (Ell.) Oke, Sphaeria funicola Ell., Zignoella

2. 棉葉腐爛病的病原菌... 2. 以棉葉之切片... 3. 將棉葉之切片... 4. 將棉葉之切片... 5. 將棉葉之切片...

- funicola (Ell.) Sacc. 介殼虫 有物層即...  
系指大葉... ① 葉面... ② 葉背... ③ 葉柄... ④ 葉腋... ⑤ 葉基... ⑥ 葉根...
5. Chaetoniium olivaceum G. & E.
  6. Hyponectria gossypii (S.) Sacc.  
 歧名 Sphaeria gossypii S.
  7. Ophiobolus porphyrogonus (Tode ex Er.) Sacc.
  8. Pleosphaeria hyphasmatis (Ell. & Ev.) Berl.  
 歧名 Pyrenophora hyphasmatis Ell. & Ev.
  9. Pleospora nigricans Atk.  
 歧名 Pleospora nigricantia Atk.
  10. Rosellinia bunodes (B. & Br.) Sacc.
  11. Rosellinia subcompressa Ell. & Ev.
  12. Sphaeria millegrana S.
  13. Valsa gossypina Cke.
- (2) 肉座菌科 (Hypocreaceae) 之
1. Gibberella gossypina Averna 為害棉癘，巴西發現。
  2. Gibberella pulicaris (Fr.) Sacc.
  3. Lisea Lindheimeri B.
  4. Nectria brassicae Ell. & Sacc.
  5. Neocosmospora vasinsecta Erw. Sm. var tracheiphila Erw. Sm.
- (3) 酵母菌科 (Saccharomycetaceae) 之
1. Nematospora coryli Peglion 又能致榛子畸形病子囊包有八個細生鞭毛之孢子
  2. Nematospora gossypii Ashby & Nowell.
  3. Spermophilothora gossypii Ashby & Nowell.
- (4) 內生囊菌科 (Endomycetaceae) 之
1. Eremothecium ashbyi
  2. Eremothecium cymbalariae Borzi.
- (5) 粉菌科 (Erysiphaceae) 之

1. *Erysiphe* sp.

## 第三 擔子囊菌族 (Basidiomycetes)

(一) 棉銹病 *Cotton*

病原菌	{	科屬	真菌部擔子囊菌族銹菌科 ( <i>Pucciniaceae</i> )
		學名	<i>Kuehneola besmii</i> B. et Br.
		歧名	<i>Kuehneola gossypii</i> (Leg.) Arth; <i>Uredo gossypii</i> Lag, <i>Cerotelium desmii</i> <i>Cerotelium gossypii</i> Arth.

## 英名 Cotton Rust

病症 初葉之下面，呈微細圓形或角形紫褐色病斑，由此逐漸蔓延葉面全體，葉為乾枯落下，下葉被害較先，逐漸達及上葉，僅留梢頭綠葉而已。

病原 夏孢子堆呈黃褐色，大在 0.1—0.2mm，初膿疱狀，後呈粉狀，初期在葉之表面，埋生深入組織中，第二期，在其基面淺淺埋生，夏孢子堆無色，為棍棒狀之絲體所圍繞（初期夏孢子堆無，）往往其內曲僅留小孔口，夏孢子缺子柄甚顯，卵形或大洋梨形，呈淡黃色，具細刺，大在 19—27 × 16—19 $\mu$ ，冬孢子堆深埋生於葉囊之組織中，後表皮破，稍呈粉狀，又呈淡褐色之點狀，冬孢子圓筒形，有四至七個之橫隔膜，為鎖狀，大在 80—110 × 10—13 $\mu$ ，小孢子不規則長圓形，外皮平滑淡褐色，大在 20—34 $\mu$ 。

美國，古巴，日本，東西印度，臺灣等處均有發現。

防除 (一) 悉集被害發葉燒却之，(二) 在發病前撒布 Bordeaux 液。

## (二) 褐根病

病原菌	{	科屬	真菌部擔子囊菌族多孔菌科 ( <i>Polyporaceae</i> )
		學名	<i>Fomes lamaoensis</i> (Murr) Sacc. et. Frott.

## 英名 Brown Root Disease

病症 本病侵入植物根部，被害之根包以褐色菌絲，稍晚即變黑色。幹之表皮亦呈褐色，或夾以白斑。木質軟化易斷，褐色菌絲帶如網狀交織其中，而後變成蜂巢狀。宿生硬性紫褐色子囊柄，灰褐污黃，帶紫污褐色。無性菌絲層，狀如絨絨，可在受病植本之根冠上見其為厚 6—9 層，革質，無數細孔而積頗廣並為白蟻蝕集之場合者，環繞於莖上。受病植本先呈黃褐色之衰弱狀，而後突然枯死。

**病原** 在根之內外之菌絲金黃色，厚膜，稍有隔膜，直徑 3—4 $\mu$ 。根之表面生有褐橙色天鵝絨狀之小斑，高約 50 $\mu$ 。幹之基部外面被割之菌絲層係二種菌絲所組成 (1) 薄膜，軟壓如帶狀，直徑 3—8 $\mu$ ，有隔膜褐色，(2) 厚膜帶狀，直徑 5—9 $\mu$ ，褐色。

**傳佈** 與白蟻之存在頗多關係。

除棉外，為害橡，龍眼，月橘，棟，咖啡，茶，漆樹等。分佈台灣，印度，錫蘭，馬來，西非洲，爪哇等處。

### (三) 甘蔗之立枯病

病原菌 { 科屬 真菌部擔子囊菌族單菌科 (Agaricaceae)  
學名 *Marasmins sacchari* Wakker.

英名 Root Disease of Sugarcane

**病症** 在發芽時與在成育後者互異，若寄生於幼苗時，在發芽後三四週間發生，先侵及嫩葉，次及老葉，被害之先端，忽乾燥變質而枯死，在地中葉鞘部之內側視之，則見有柔軟雪白有光澤之菌絲相互連續成束狀，切斷幼莖則見其中空而根部有白色菌絲附着。寄生於成長之甘蔗上時，先葉枯死，俄而生長停止而蔗莖亦枯死，且頗易拔取，莖部被寄生後，一般乾燥中空。其內壁呈雪白色狀，常從寄生負傷部分侵入。

**病原** 據 Wakker 氏之研究，本病菌若純粹培養，則生白絹狀之菌絲，其菌傘放有一種臭氣，在濕潤狀態下，則生小菌叢體，菌叢色污穢，大小頗有不同，最大者直徑 15 $\mu$ 。菌絲約同長，頗灣曲，由菌絲直接生菌柄，上部中空，其厚與大畚異，表面多少呈纖維質狀。此纖維質之表皮與菌傘之表皮關聯，菌傘之下面，連結菌褶與菌柄。生殖體在一處簇生，初球形，漸呈扁圓形，孢子為無色透明體，多數集合，呈白色，不規則形稍帶長形，中部最大 (約 4—5 $\mu$ )，迄二端漸細。二端均鈍其一端稍呈灣曲，孢子之大在 16—20 $\mu$ ，孢子內容物為多數之小脂肪體集成一大脂肪體。孢子由二端發芽，在乾燥狀態下，永不能發芽。Wakker 氏以孢子直接接種，結果不良，以菌絲在十分濕潤之莖上接種，則容易發病。菌絲侵入組織內，吸收莖之養分，破壞組織，同時在地中發育成菌絲束，結果其莖及芽終至枯死。在 25°C—30°C 時，最適發長。

**傳佈** 本病發生於爪哇，西印度，並在北美南方各洲，夏威夷，台灣等處發見。

防除法 (一)未發生本病之先,禁止採用發病苗床之枝杆。(二)本菌侵入傷  
 破部為害,故宜適當被覆,並塗「達露」保護傷破部,最為有效。(三)排水良好,  
 (四)毀滅受害部分,(五)輪作,(六)選種抵抗種類,(七)播選宜及消毒種子。

(四)果樹腐爛病

病原菌 { 科屬 真菌部擔子囊菌族單菌科 (Agaricaceae)  
 學名 *Schizophyllum alneum* (L.) ex Schrt.

菌柄寬 1—4 cm 白毛狀或灰毛狀,反上,着生偏心,曲折碟形,無莖。菌褶灰  
 至紫色。孢子準球形。

除棉外,亦害生甘蔗,粟,桑,橘,櫻桃等。

此族中尚有(1)銹菌科 (Pucciniaceae) 之

1. *Puccinia gossypii* Kellerm

歧名 *Puccinia hibiseiata* (Schw.) Kell.

*Aecidium gossypii* Ell. & Ev.

英名 Cluster Cup Rust 在美國發現,為害棉葉與鈴,呈紅斑,致令凋落  
 ,但尚不重要。

2. *Aecidium napaeae* Arth & Holw.

歧名 *Dicaeoma hibisciutum* (Kellerm) Arth. 1.

(2) 腥黑穗病菌科 (Tilletiaceae) 之

1. *Doassansia gossypii*. Lag.

英名 Cotton Smut 為害棉葉。

第四 不完全菌族 (Deuteromyces, Fungi Imperfecti)

△重要病害  
 (一)葉斑病

病原菌 { 科屬 真菌部不完  
 全菌族偽球殼菌科  
 (Sphaerioidaceae)

學名 *Ascochyta*-  
*gossypii*, Sydow

英名 *Ascochyta* Blight

果樹腐爛病菌



病瘰 此病菌並不專害棉葉，而棉莖，棉鈴亦可大受其害，茲分述如下：

葉 於潤濕時候，初呈稍灰色，水浸狀之病斑，蔓延極速，此病斑之外緣呈紅色，向中央變成淡褐色或茶色，大病斑之中央乾縮而凋落。

莖 病斑均在於葉柄基部及尋常近於托葉處發現，初為肝褐色，擴大時病斑凹陷中央變為淡褐色，擴大甚速，縱面較橫面約速兩倍，迅速延達葉柄基部，則葉子凋落，倘使病斑周圍莖幹，則傷害部分以上之枝葉即呈枯死，此病特徵，為受病組織之早時崩潰，破碎下落，是以傷害部份中僅留內皮纖維。

鈴 病斑與在莖上類似，惟其中央色澤較為勻黑而不如莖上受病組織崩潰之顯明，若用

葉斑病

- A 在上之枝及在左之鈴保全不發病而在右之鈴人工發病
- B 人工發病之鈴外形良好而內部腐爛
- C 成熟棉鈴受害之狀
- D 棉莖上之病斑
- E 病菌子殼噴出孢子之狀



鈍器觸之，則易破碎，氣候潮濕，病斑擴大極速，內外兩部同時進行，活動蔓延界線，為黑綠色水浸狀部分，否則僅為深褐色而已，乾燥或可阻止表面活動，但內部仍可繼續腐爛，棉絲毀損，棉鈴半裂，染有此菌孢子色澤帶灰。

接種：將病菌用培養基培養成孢子，刺破棉鈴之小孔，將孢子灌入，灌後即培養，病菌於傷口即繁殖，受葉斑病害的棉鈴之病斑（和棉鈴相同）。



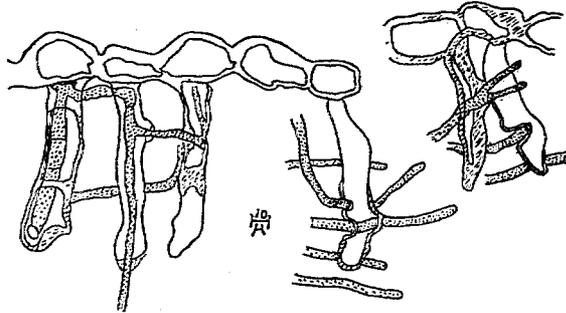
## 莖 鈴 上 之 葉 斑 病

- A 莖鈴授種五日後為害之狀  
 B 葉中之子殼  
 C 葉中之深埋的子殼透具一嘴  
 D 莖中之子殼  
 E 受病頂部及葉斑



病原 子殼球形具小口，尋常平頭形，有時稍乳頭狀凸形，大多數子殼在於葉莖鈴上，下表皮發生，凡遇過濕時期，子殼常顯表面之上，污爛纖維，此項表面子殼非常衆多，直徑大在  $160-220\mu$  或至  $500\mu$ ，子殼膜壁呈深橄欖色，極薄，其厚不過於  $6-10\mu$ ，及為細胞之一單層所造成，中隙為內部柔軟細胞分解而成，孢子卵形，

菌絲侵入寄主細胞之狀



成熟時為兩細胞，中央有一隔膜，玻璃色，大在  $6-10 \times 3-5\mu$ 。

傳佈 在田中死莖上寄生越冬，翌年為害棉作之葉莖與鈴，事先並不顯著組織之損傷，多雨及潮濕天氣適宜此病之發現。

美國有之。

此病係由棉鈴上之菌絲侵入葉莖所致。  
 棉鈴上之菌絲在葉莖中繁殖。

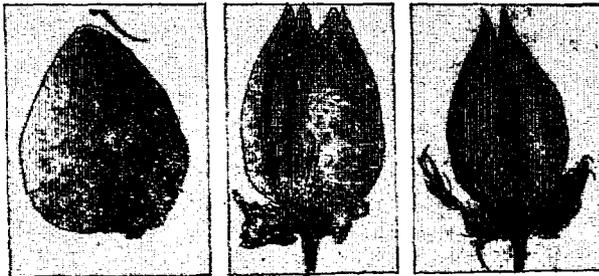
防除 (一) 舉行輪栽為最有效之方法  $\alpha =$  輪栽之棉鈴在田中越冬之棉鈴在田中越冬之棉鈴

◁ (二) Diplodia 鈴腐病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族偽球殼菌科 (Sphaerioidaceae)  
 學名 *Diplodia gossypina* Cooke

英名 *Diplodia* Boll Rot

患 *Diplodia* 病之棉鈴(1) 患 *Diplodia* 病之棉鈴(2) 患 *Diplodia* 病之棉鈴(3)



病症 棉鈴被害者，於表皮上，先顯棕色，後變黑色，不久滿被子殼，發放多數黑色孢子，使鈴之全表面呈煙煤狀，未成大棉鈴受害，則不能開裂，成大棉鈴受害，則內部纖維，均為腐敗而成黑色。而種籽亦無發芽力，但此病菌僅能由為蟲所傷棉鈴表皮侵入，棉莖受害甚少。

病原 子囊殼圓錐形，孢子橢圓形或橄欖形，大在 $0.022 \times 0.012$  mm透明無色。

傳佈 病菌寄生於腐爛之棉鈴上而越冬，翌年其孢子由蟲風而散布，在沖積土為害最深，此菌生活力約九個月之間。

美國有之。

防除<sup>1</sup> (一)焚毀被害棉鈴，(二)驅除傷害棉鈴表面之害蟲，(三)舉行深秋耕以埋藏被害棉鈴。

### (三) 桃橘流膠病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族偽球殼菌科 (Sphaerioidaceae)  
學名 *Diplodia natalensis* Evans

本病致枝莖樹皮分泌膠質，及果實子柄頂霉爛。大枝或顯癒合病斑，而小枝爛下。柄子殼分離，先埋沒後開裂，黑色，乳頭狀， $150-180\mu$ 。孢子橢圓形，一個隔膜，不攣縮，黑色， $15-24\mu$ ，開裂或有紋帶。

除棉外，為害桃，橘，流膠病。分佈非洲，美國南部，及古巴 (Cuba) 等處。

### △ (四) 褐斑病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族偽球殼菌科 (Sphaerioidaceae)  
學名 *Phyllosticta gossypina* Ell. et M.

甘蔗腐爛病菌之柄子殼絲狀體及孢子



病症 初葉生圓形或不正圓形之病斑，為葉脈所限之多角形甚少，病斑之內部為褐色或灰褐色，後即帶紅灰色，表面生小黑粒點，即是子殼，病斑之周圍為淡褐色，或有紫褐色之隆起線，土棉僅有重輪。

病原 子殼表皮下，生球形，暗褐色，大在  $42-110 \times 59-127\mu$ ，孢子成熟由頂端之孔散出，孢子無色，單胞，長橢圓形，

兩端含有油球，大在  $5-9 \times 2-3 \mu$ 。

傳佈 本病多於生長末期，約九月中發生。

日本朝鮮等處多有發現。

防除 (一) 撒布 Bordeaux 0.8-1% 液，(二) 摘燒被害棉葉，(三) 避連作，(四) 增加磷鉀肥料，(五) 中耕鋤草宜勤，使空氣流通，光線充足。

甘蔗指紋病之發生不似於此病，(五) 甘蔗之赤腐病或蜀黍炭疽病  
此病則則之病狀。

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌類黑粉菌科 (Melanconiaceae)  
學名 *Colletotrichum falcatum* Went  
歧名 *Colletotrichum Lineola* Corda

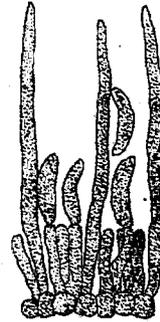
英名 Red Rot or Red Smut of Sugarcane

Red Leaf Spot of Broom Corn; Anthracnose of Sorghum

蜀黍炭疽病 (1) 被害葉 (2) 病原菌之生孢子、分生子梗、剛毛。



(1)



(2)

病症 本病多生於植物之葉莖及穗軸，生於葉上者初為帶褐紫色之小斑點，經數日後則漸擴大增至為紡錘形及其他不同之形態，在斑紋之中央則呈褐色狀。病部之裡表二面羣生黑色之細點，又侵害穗軸者初生小形濃紫褐色之病斑，環繞於軸之周圍滿佈黑粉形成多量之孢子層，妨礙結實。本病普通由下葉起傳染至上葉，被害葉終至變

爲紫色而乾枯。莖之被害部之特徵，爲內部赤色而生白色斑紋，其外緣有暗赤色部以包圍之。

**病原** 若檢查被害部之一片細菌絲，則見其先端或中間部生有厚膜孢子。菌絲子座在枯死葉片，被害葉鞘部或被害莖之表面稍稍乾燥收縮，其縱斷部生念珠狀之暗色菌絲而呈微細之黑色黴斑，子座上簇生甚多之黑褐色剛毛，其間着生擔子梗，擔子梗多數直立，其先端稍稍呈鐮狀，着生分生孢子。剛毛分成數室，大 $100-210 \times 5-8\mu$ ，多數呈直線形，但亦有稍稍彎曲者。若在水中培養時其先端生厚膜孢子，分生孢子無色，多呈鐮狀，其含有物爲有光輝性之粒狀體，中央有圓形之透明部。長 $25\mu$  幅 $5\mu$  內外者，最爲普通，播下水中時，三—四小時即生發芽管，其先端形成厚膜孢子。分生孢子爲單胞，在發芽之際，生隔膜而分成二室。厚膜孢子爲不正球形不正橢圓形，大 $12-15 \times 8-10\mu$ ，膜壁厚，呈暗色。擔子梗無色透明，祇一室，橢圓形乃至長橢圓形，大 $4-11 \times 3-5.5\mu$

**傳佈** 本病菌之傳播，多藉風力與昆蟲之動作。侵入內部者，則多在疵傷部，疵傷部之成因，有下述數種：（一）因暴風折傷或與其他物擦傷。（二）受螟蟲或其他害蟲之蝕害。（三）莖節間發生裂縫。（四）植物之柔軟部分。就中以螟害蝨者最爲有關。

除棉外，爲害甘蔗，高粱，落蜀黍，蘆粟等。

**分佈** 爪哇，澳洲，東印度，孟買，孟德拉斯，西印度，夏威夷，北美，路易斯那 (Louisiana)，臺灣等地。

**防除** （一）收穫時處理枯葉殘莖，（二）禁止連作，（三）行輪作以三年一輪作爲最佳，（四）注意品種之選擇，（五）注意驅除害蟲中之螟蟲金龜子類，（六）避免過用氮素肥料使發育健全。

32. 1/1 (六) 棉之斑點病  
病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族黑粉菌科 (Melanconiaceae)  
學名 *Neobarclaya* sp.

**病症** 葉上生大至 $3-6\text{mm}$ 之圓形病斑，初爲褐色，後爲淡褐色，外緣隆起，與健全部判然有別，後擴大而各個病斑互爲癒合成不正圓形，終變灰白色，而在其表面密生顆粒。

病原 子殼埋沒於表皮下，扁球形，直徑 60—125 $\mu$ ，爲黑色革質，擔子梗無色短小。孢子爲長圓形或爲圓錐形，大 11—13—5 $\times$ 3 $\mu$ ，呈淡褐色，有一個隔膜，其一個隔膜，其一端生 3—4 個之刺毛，刺毛之長爲 15 $\mu$ 。

### (七) 斑紋病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族黑粉菌科 (Melanconiaceae)  
學名 *Pestalozzia gossypii* Hori.

病症 多與棉之斑點病原菌 (*Cercospora gossypina* Cooke) 併發，葉上病斑直徑十六種內外，中央呈赤黃褐色，生黑色粒體，周圍黑褐色，有亂雜不正輪紋，晚秋收穫期降雨多時，特別發病蔓延，被害甚大，或被斑點病爲害，葉上受害程度激起亦甚。

病原 病斑上之黑色粒體，乃本病原菌之孢子層，初生表皮下，後破而噴出孢子，孢子層幅有 212—255 $\mu$ ，孢子呈棍棒狀，大在 18—27 $\times$ 4—8 $\mu$ 。先端稍粗，向下即漸細，成五細胞，兩端透明，中央細胞呈黃褐色，而其中央最淺色，先端生二根乃至三根纖毛，無色，先端稍膨，大孢子梗無色，大在 2—4 $\times$ 0.6—0.9 $\mu$ 。

斑點病及斑紋病之肉眼的識別如下。

病名	病斑色彩	病斑上菌體
斑點病	中央淡灰褐色	菌體細呈微狀
斑紋病	中央赤黃褐色	菌體粗而明生黑色

粒體

防除 (一)撒布 Bordeaux 0.8—1.00% 液，(二)摘除被害葉子，(三)避連作，(四)增加磷質及鉀質肥料。

### (八) 根腐病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族線菌科  
(Moniliaceae)  
學名 *Phymatotrichum (Ozonium) omnivorum* (Shear) Duggar

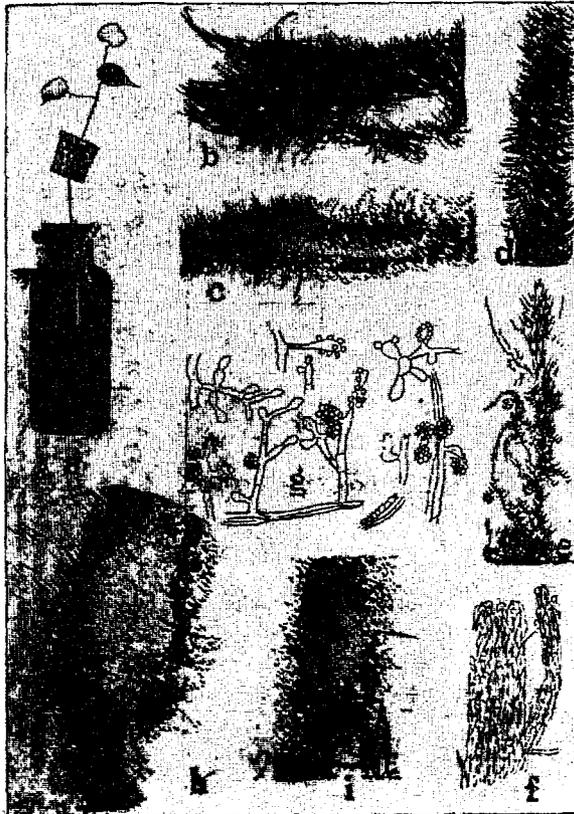
英名 Texas Root-rot



病症 五六月間病菌侵入棉根，致棉株忽然萎死，病株並不矮小及失色，初時僅一二株，其後約六七月間，死者愈多，於棉鈴將成熟期，雨後烈日，為害尤大，長期乾燥能抑止此病，地下小根及根皮均為此菌所損壞，惟爛處先從主根起，經入根氣孔中，發生小肉瘤，根之外及為菌絲所包圍，初如白蟻，其後變成棕黃色，根縮而腐爛，棉葉凋萎，變褐色，或懸掛數日而落下，僅剩裸幹而已，蓋此菌絲其養料及水給之

根 腐 病 菌 (一)

a. 培養之棉苗。b, c, d, h. 及 i. 從受病植株下之菌絲束，f. 分生孢子，g. 菌絲束中新舊分枝之狀。

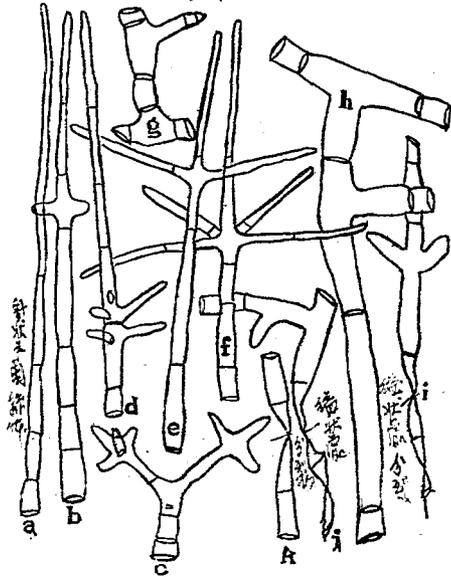


路池，發現地帶通常為圓形，每年僅限於舊地，使棉（一）不能成熟，（二）質量毀滅，與枯萎病相異之點有二：（一）僅為害根部而不為害在地面上任何部分，（二）  
 植本立刻枯死。  
 病原 無孢子菌絲體呈暗黃色，幼小時或在植本維束管中時為白色，菌絲成綫束

，散成形，在寄主表面形成層密絲網狀，及生一至四分枝，從近末端所生長為直角形，直徑三至五μ，終端稍尖。  
 傳佈 病菌能遺伏於土壤中死的寄主根上，數年之久，因有耐久性小形菌核及菌絲束之故。加以狂風，人，畜，農具等運帶有病土粒傳染新地，是以治本方法尚未尋得，大概土質嚴密，地氣難通，則易生此病，如美國 Texas 黑壤土為然。除棉外為害紫苜蓿，豇豆，萵菜，果樹等雙子葉植物，但單子葉植物，如草及禾本科，百合科等可以免疫。

防除 治標方法，（一）深耕七八寸及清潔田地，以通地氣及絕滅其食料，（二）長期輪栽，加入單子葉植物如稻，麥，玉蜀黍等，（三）有病之地，注意土粒之傳染，及運用福馬林水之消毒；（四）最近試驗，多塞有機物質肥料，增加其他細菌數目而減少此病菌之活動云。（五）田邊掘溝內澆澆水或舊機油以阻之。

根 腐 病 菌 (二)  
 a. b. 針狀之菌絲體 g. h. 如立枯病菌狀之菌絲  
 i. j. k. 菌絲束分裂之狀



使土壤之空氣流通，減少根腐病之發生

(九) 褐腐病

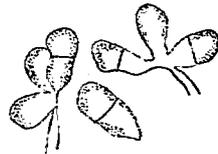
病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族線菌科 (Moniliaceae)  
 學名 *Cephalothecium roseum* Cda.  
 英名 Pink Rot of Cottou

病症 在鈴發生，被害之鈴呈淡紅色，其濕潤時變為白色綿毛狀，被害之棉絲變褐色，褐變部稍帶粉狀樣，其被害甚者，棉絲染污，成為紡織上之缺點。

病原 擔子梗立直，線狀，無色，有二三隔膜，長在 150—250 $\mu$ ，其先端變曲，頂端出小梗生孢子，孢子梨子形，長卵形或瓢形，狹隔成二胞，大在 17.5—27 $\times$ 5—12.5 $\mu$ ，淡紅色。

傳佈 本菌為一種傷痕寄生而不能侵入健全組織。除棉鈴外為害蘋果，洋梨，葡萄，檸檬等。美，歐，澳，亞等洲，均有發現。

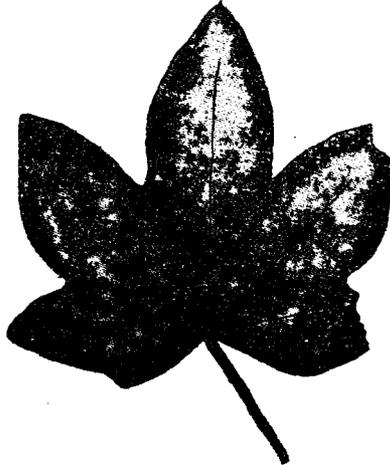
褐腐病菌之孢子



(十) 白霉病 後果病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族線菌科 (Moniliaceae)  
 學名 *Septocylindrium* (*Ramularia*) *areola* (Atk) P. & G.  
 英名 Areolate Mildew, Frosty Mildew, Frosty Blight

患白霉病之棉葉



病症 九月下旬或十月上旬，沿葉之反面葉脈上，如散點點白霜或白粉，而粉點之裏面，有小角形透明或蒼白病斑，如呈凍死病狀，使棉葉早落。

病原 擔子梗由氣孔叢生，分枝或單生，無色有隔膜，大 50—150 $\times$ 4.5—7.0 $\mu$

，其尖端生孢子，孢子單個或數個連結，無色，長橢圓形，兩端狹小，內容呈顆粒狀，有油球，具一至三個隔膜，大在  $27.5-30 \times 6-7.5\mu$ 。

傳佈 夏秋之際，在田地卑濕處，發生為多。易於侵害老葉。孢子抵抗力弱，在野外者四至五個月即行死滅。本病菌主以菌絲塊型在病葉上越冬，翌年即生孢子傳染為害。吾國鹽鹼區時有發生。

防除 (一) 九月間撒布 Bordeaux 0.8% 液或石灰硫黃合劑 Baume-0.3。(二) 晚秋時，摘集病葉燒却之。(三) 以發病地之表土深深耕入土中，(四) 避免低濕地為棉田。

棉白粉病之病原菌  
a. 分生孢子及分生子梗之生成 b. 分生孢子



### (十一) 馬鈴薯之枯萎病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族線菌科 (Moniliaceae)  
學名 *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold  
英名 Potato Wilt

病症 本病菌寄生於棉作維管束中，則均呈褐色，棉葉之主脈中間及邊緣先呈淡黃色不規則斑點，從下部葉蔓延至上部，黃色變淡終變為褐色而凋落，其與枯萎病 *Fusarium* 異點如下：植本不短矮，不死，底部生小新枝落葉限於八九月之晚期。頗有收穫，惟較無病者次之。

病原 分生孢子，呈橢圓形，單胞， $4-11 \times 1.7-4.2\mu$ ，從擔子梗小柄頂個別切下，原枝輪數為一至八，相距  $30-90\mu$ ，間或發生再次輪枝，分枝一至七，常數為三至五，長為  $13-38\mu$ ，尖細，直生或稍彎附，擔子梗長有  $100-300\mu$  以上，擔子梗頂枝長自  $15-60\mu$ ，分生孢子或不聚在小柄頂頭上。菌絲有隔膜，初無色而後

褐色，或膨大成如厚膜孢子狀之多隔多節團塊。此即是菌核也。

傳播 病菌由根入內，始於七月發現，常從雨季後植株將次成熟之時，惟不由種籽而由入畜水流助其傳播，除棉外寄生於秋葵，馬鈴薯，茄子，金魚草，人參，黑覆盆子，翠菊，大麗花，秋葵與蕈耳等屬及落葉果樹分佈美國。

防除 (一)與紫花苜蓿或穀類輪作，(二)育成抵抗種。

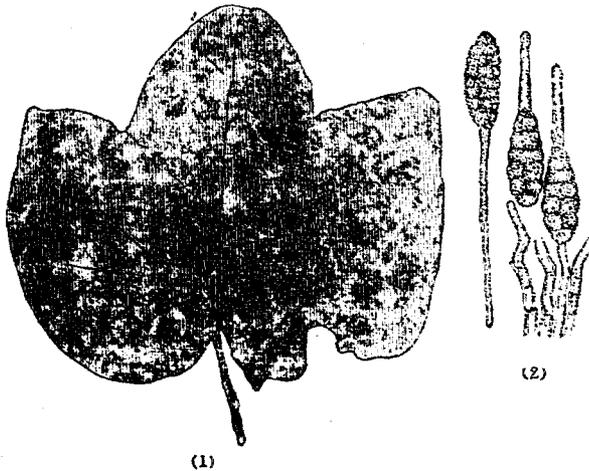
### (十二) 棉黑斑病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族黑色線菌科 (Dermatiaceae)  
學名 *Alternaria macrospora* Zimm.

病症 發生於子葉，葉，莖及幼莖等部。病斑之直徑大 2—3 mm，淡綠色而稍帶淡褐色，呈渦水狀，後漸擴大為不正圓形或不正多角形，徑亦增至 10—15 mm，表面作黑褐色之重輪紋。偶遇天濕時，病斑中央呈煤狀或蛙眼狀。上生天鵝絨狀之霉(即為分生孢子層，)被害葉乾燥而捲曲，恰如蒙霜害然，易落。

病原 病菌為分生孢子，分生子梗單一，稍屈曲，基部稍稍膨大，為淡褐色，但基部稍淡，有二至六個隔膜，大 50—130 × 5.5—60 $\mu$ ，由一處抽出數本束狀毛。分

棉黑斑病 1. 被害葉 2. 病原菌, 分生孢子及分生子梗



生孢子棍棒狀，上有絲狀之嘴胞，色初為褐色後至濃褐終為濃黑褐色。有六至十個之橫隔與三至十個縱隔而分割為數十個細胞。橫隔部有顯著之縱狀，大  $60-90 \times 20-30\mu$ ，嘴胞有二至三個橫隔，大  $60-120 \times 2-3\mu$ ，故分生孢子之全長，達  $120-200\mu$ 。在  $27^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}$  繁殖最宜， $37^{\circ}\text{C}$  以上及  $0^{\circ}\text{C}$  以下，多半不能繁殖。天然氣溫在  $20^{\circ}\text{C}-33^{\circ}\text{C}$  之間即易發生本病以  $25^{\circ}\text{C}$  時發生最烈。

傳佈 孢子型在被害植物上越年，翌年發生時即先侵害子葉，次為本葉，莖，而及幼蕾，他種病菌之傷斑處，亦易引起侵入。

防除 (一) 在晚秋時收集被害部而火燒却之，並行秋耕以被害田之表土深深翻入土中，(二) 密植易於通風透光之作物，(三) 發生甚多之田於七月頃撒布三斗五升式(日制)波爾多液一至二次。

附記 本病菌時與 *Macrosporium nigricanthium*, *Alternaria tenuis*, *Alternaria gossypina* 同寄生於棉上，他種寄生力弱時，本病發生強烈。

#### (十三) 柑橘之黑黴病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族黑色線菌科 (Dematiaceae)  
學名 *Alternaria tenuis* Nees

寄生於柑橘草花等之葉莖枝上，又能寄生於茶樹之枝及葉，菌叢為黑色之毛茸狀，散布於葉面幾覆於全部。擔子梗為叢生線狀頂端稍細，色亦稍淡。基部稍大有三至七個隔膜，孢子先互相連絡，而後終至各個脫離，倒棍棒狀，或長卵形，基部圓頂端突出而細，色稍淡。大  $30-36 \times 14-15\mu$ 。色由橄欖褐色而變為暗褐色，有五至七個隔膜，與一至三個縱隔膜，橫隔膜緊縱。

#### (十四) 穀類之黑變病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族黑色線菌科 (Dematiaceae)  
學名 *Cladosporium herbarum* (Pers) Link

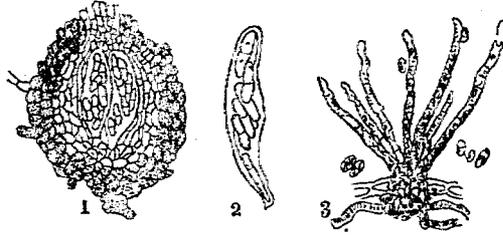
英名 The Blight of Cereals.

病症 本病害生於麥之葉，稈及穗，生黑色微細不規則之病斑，開花期之前後，發生最盛。葉變黃色，下葉變褐色，各處生黑色之斑點，其後被害植物萎凋乾燥，為害棉葉。

病原 菌絲在寄主之組織中貫穿蔓延，擔子梗破寄主之表皮抽出空中，叢生或直

立或斜出不等，呈褐色，有隔膜，其頂端連念珠狀之孢子。孢子淡褐色球形，或橢圓形，形狀頗不一定，有一個乃至三個之隔膜。單一狀表面平滑，大 $10-15 \times 4-7\mu$ 。

散類黑斑病 1. 子囊殼之斷面 2. 含有孢子之子囊 3. 擔子梗及分生孢子



本病菌從來為死物寄

生性，但據近年之研究，在寄主植物之局部器官衰弱時，亦能營活物寄生性。

本菌在分生孢子世代，曾認為 *Pleospora* 屬之一世代。又 Laurent 氏及 Lopriore 氏為屬 *Dematium pullulans* de Bary。又有似 *Leptosphaeria* 之說， Janczewski 氏之研究謂本菌為 *Mycosphaerella Tulasnei* Jancz 分之生孢子世代云。

傳佈 本病發生於麥，小麥，豌豆，棉作，桃，蘋果，覆盆子，白桑，及其他各種植物，天氣濕潤時發生最盛，其害頗大。

防除 鋤起燬滅被害植本施，用石灰氮素或過磷酸石灰於土中。

### (十五) 黑斑病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族黑色線菌科 (*Dematiaceae*)  
 學名 *Macrosporium nigricautium*, Atk  
 歧名 *Macrosporium nigricans* (Atk.) Sacc.

英名 Black "Rust"

病症 沿葉脈叢生褐色小斑，形略圓，其表面重輪狀，或為天鵝絨狀，常呈蛙眼狀，於病斑周圍附近，即健全部，遂漸次褪色而至枯死，病斑部生黑綠色之霉，為此菌之擔子梗及孢子之集團。

病原 擔子梗呈淡黃褐色，數個叢生或有時單生，基部少而膨大，有數個隔膜，大在  $50-140 \times 6-7\mu$ ，孢子生在擔子梗上，淡黃色棍棒狀，具五至六個橫隔及縱隔，橫隔部分小而狹，大約  $30-50 \times 18-22\mu$ 。

傳佈 此病在棉作生長之末期，濕潤氣候連續時期，發生最多。

美國、朝鮮等處有發現。

防除 (一) 棉田宜勤中耕除草保持田圃清潔, (二) 暢通排水, (三) 株間距離宜闊, 以使空氣日光夠足, (四) 種子貯藏地點宜高燥, (五) 發病之初即宜將受害棉葉摘燬之。

#### (十六) 馬鈴薯之莖爛病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族瘤狀菌科 (Tuberculariaceae)  
學名 *Fusarium aurantiocum* (Link) Saec.

分生孢子, 有三個隔膜者, 佔 60—80%, 大  $30-40 \times 3.5-4.5\mu$ 。有四五個隔膜者, 佔 20—40%, 大  $40-45 \times 4-4.5\mu$

除棉外, 為害馬鈴薯, 黃瓜, 玉蜀黍, 葫蘆屬, 懸鈎子屬等之腐爛。

#### (十七) 馬鈴薯莖頂腐爛病

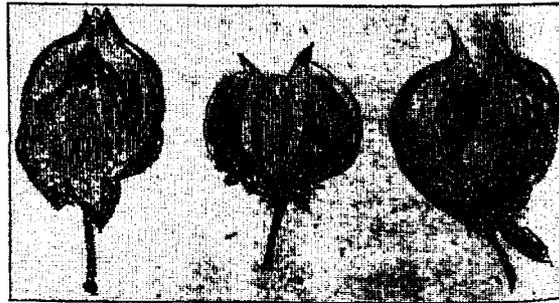
病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族瘤狀菌科 (Tuberculariaceae)  
學名 *Fusarium eumartii* Carpenter

英名 *Fusarium Wilt and Stemend Rot of Potato*

志 *Rhinotrachum* 病之標本



志 *Fusarium* 病之標本



病症 葉面發現淡綠斑點, 先從下部之葉發生, 地下莖根發現凹陷腐爛, 維管束變黑褐色, 使不通水給及養料, 天氣潮濕為害較甚。

病原 大分生孢子, 大多有四至六個隔膜, 大  $54-75 \times 5.5-6.6\mu$ 。分生孢子堆發落時為淡褐色乃至褐色, 而從下層吸收色澤, 變為灰色或藍灰色。露菌菌絲不甚

發態。厚膜孢子 7—10 $\mu$ 。

傳播 此病由受害植株及被病土壤而傳染，但大都由土壤而來，分佈美國。

防除 (一) 慎選強健無病之種子。(二) 消毒土壤。(三) 輪作。

#### (十八) 玉蜀黍之穗腐病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族瘤狀菌科 (Tuberculariaceae)  
學名 *Fusarium moniforme* Shedd.

病症 此菌在棉作負傷部分侵入，無論棉苗根頸，均能受害，其最大害處以其紅色菌絲染污棉絲，亦變為紅色，或黃色，粘聚成團，非若無病棉絲之蓬鬆。

病原 小分生孢子，連續，卵形或短紡錘形，單生，或在鏈球乳油層及孢子堆座中。大分生孢子單生，或在乳油層及孢子堆座中。向頂端略曲而狹，與隔膜纖薄，有梗。有三個隔膜者居多數，大 25—40 $\times$ 2.5—4.5 $\mu$ ，(但亦有具四五個隔膜者)，露菌絲自無色至灰色，或藍紫色，顯形發達。

傳佈 除為害棉作外，致玉蜀黍穗生微及松苗立枯等為害。分佈北美。

#### (十九) 諸類之乾腐病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族瘤狀菌科 (Tuberculariaceae)  
學名 *Fusarium radicicola* Woll.

分生孢子尋常具三個隔膜，間具四或五個隔膜，疏散，或於孢子堆座中及膠層中平均大為 30—45 $\times$ 3.75—4.5 $\mu$ 。厚膜孢子 7—10 $\mu$ 。

除棉外又致爛其他植物之根部，或塊根，特別如諸類，並患及其莖部。

#### △(二十) 枯萎病 又名萎凋病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族瘤狀菌科 (Tuberculariaceae)  
學名 *Fusarium vasinfectum* Atk  
學名 *Neocosmospora vasinfecta* (Atk) E. E. Smith

英名 Cotton Wilt, Black Root, Black Heart, "Frenching"

病症 於棉株高七八寸時即可出現，初步徵狀，棉葉之邊緣，及脈管所範圍之葉層，先呈黃色，後即延及全葉，此先失色部分，迅速變為褐色，及呈皺縮狀，嫩葉即刻枯落，僅存孤立之莖幹，有時病輕者僅害主莖之矮短，但旁枝生長反逾達主莖之上，若檢出被害之莖，或根或即在晚期中葉柄葉片，用刀橫剖，則其內部之維管束中，

受枯萎病棉莖之斜切面



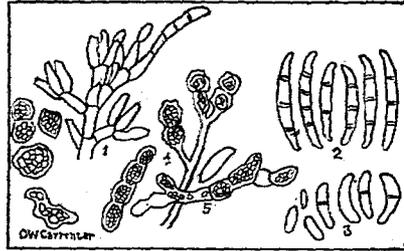
顯現一棕黑色之圓環或斑點，蓋為菌絲繁殖其中，使其汲水道封塞不通，滋養及水分之源，因而被阻，故棉本即為凋萎，有謂此菌發生毒質之故，若於五月中發現，此病可以致死棉本，或於九月中成大植本驟然萎死，即為此病第一徵狀。

病原 菌絲直徑  $24\mu$ ，老成呈黃色，閉塞導管之內，孢子單生，小孢子呈卵圓形，無色，有時為二胞所成，大  $8-6 \times 2.5-3.5\mu$ ，簇生於導管中，大孢子呈鏈狀，有二至三斷隔膜，大在  $30-50 \times 4-6\mu$ ，普通生於患病部上。本病菌在  $30-35^{\circ}\text{C}$  時，繁殖最適。然據南通大學農科研究報告以  $20^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$  最適該菌生長。

傳佈 病菌之厚膜孢子，棲伏於棉田土壤中，而能多年生活於土中腐爛有機物上，一俟棉根發生，即從其傷處侵入，傳入維管束蔓延而閉塞之，若棉土中有蠅蟲（或

受枯萎病之棉株顯示病枝萎死  
而葉落淨則已矣

受枯萎病棉株與健全棉株之比較



枯萎病菌圖  
 1. 子病  
 2. 大孢子  
 3. 小孢子  
 4. 厚膜孢子  
 5. 脹大菌絲

日線蟲) (Tylenchus sp.)，則此病加劇，因根竈則易為此菌所侵也，受害之土粒，以耕犁，農具，人畜足跡，水流或肥料，可以傳染無病之地，但種籽傳染尚未發現，或云種籽亦能傳染，除多雨時期外天氣影響此病之傳佈尚少，然於砂土或砂質壤土為害最烈，枯萎病起先發現全田中一小塊，若使此田年年種棉，則此小塊逐漸加大，終至遍傳全田，除棉外亦為害秋葵。

中·美·臺灣等處發現。

防除 (一)用火燒燬受病之棉株，(二)育選及種植抵抗此病之棉種，(陸地棉如 Dillon, Dixie, Dixafi Lewis 63, Midella等海島棉如Rivers, Centerville等)，(三)舉行輪種，雖不能餓死病菌，然可餓死鱧蟲，以減少此害，三年制第一年玉蜀黍同鐵豆，冬期穀類，第二年麥作及鐵豆，冬期穀類被作，第三年抵抗棉，(四)施用厩肥以培植本之抵抗力，(五)早播種籽。

(二十一) 紅腐病

施用石灰消毒大田施噴藥或廢地堆肥  
 及替利福在使棉株生長感增加抗病性  
 (1)向都農林部報告棉葉萎黃病與棉葉枯病

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族瘤狀菌科 (Tuberculariaceae) 腐土  
 學名 *Fusarium roseum* Edgerton

英名 *Fusarium* Boll Rot

病症 此菌隨種子播於田地，種子萌芽，本菌亦隨滋長，即行附着於其子葉上，繼而入幼莖。棉苗因是而致斃者甚多，及棉成長時，則寄於葉面及鈴部，其害於鈴部，則僅為受害之棉鈴，生長於鈴之活的組織中，直至開絮期，其內外部病斑均呈紅色，質極鬆軟，棉絲脆弱易斷，此病症甚似炭疽病，但其異點，病斑不若炭疽病之黏滯，及其孢子色澤較淡。

病原 菌絲透明分枝，大分生孢子新月形，有三個隔膜，大在 25—50×5μ，小分生孢子圓錐形，一端粗或變彎曲，大在 2.5—15×3—4μ。

傳佈 此菌附着種籽越冬。其傳佈由風及害蟲，在夏秋陰雨連綿季候，傳入棉鈴，蔓延迅速。我國江蘇有之。

防除 (一)摘毀被害部分，(二)舉行輪作，(三)育成抵抗品種，(四)注意栽培方法。(五)施用石灰或農家自製(俗名石灰水)的藥劑於秋末或春初棉鈴落葉時施行。棉心病利用石灰水噴霧於秋末(二十二)立枯病 是立枯病的病原菌

病原菌 { 科屬 真菌部不完全菌族無孢子菌絲科 (Mycelia-Sterilia)  
學名 *Rhizoctonia Solani* Kühn  
歧名 *Corticium Vagum* B. et. C. var. *Solani* Burt, *Rhizoctonia Betae* Kühn.

英名 Damping-off, Sore Shin

別名 腿痛病

病症 專害棉苗，被害者乃在近地面之莖部受損害，生凹癆，暗黑銹紫色，棉葉變成紅色或褐色，漸即枯萎倒地，受害淺者，或可自然復原。

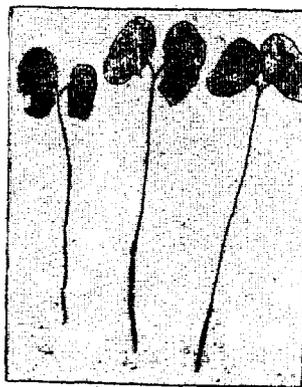
病原 幼少營養菌絲無色，有空胞，每距一百或二百μ之處具隔膜，及一定之分枝，旋染色澤，呈顯著黃褐色或褐色之網束狀，最老菌絲極黑色，頗堅實，細胞膜壁較厚。細胞具有勻齊直徑(8—12μ)，而分枝由主軸正直角發生，無數分枝生具產有特性的擔子囊，每擔子囊產生四個小柄，每小柄產一玻璃橢圓形或卵形擔子芽胞，大在 9—15×6—13μ。

傳佈 是菌常蛰伏於土壤中而繁殖，宜於多酸性之土壤，而於天雨，地濕，寒冷時傳佈尤甚。

中，美，朝鮮等處發現之。

除棉苗外，為害萵菜，甘藍，蘿蔔，菜

患立枯病之棉苗



豆，小豆，大豆，蓖麻，蜀葵，馬鈴薯，茄，黃金瓜，絲瓜，向日葵等作物，但禾本科如小麥，稻，玉蜀黍能抵抗之。

防除 (一)施糞石灰多，間接除殺此菌，(二)舉行與穀類作物輪栽，(三)履行中耕除草，俾土中空氣之流通，以防此菌潛行蔓延，(四)多置溝澆以排積水，(五)施用殺菌劑如石腦油精(洋樟腦)，下種時及發芽一星期後共二次，每次用量每畝三四斤，或用其他適當殺菌劑亦可。或用六百公分<sup>セシヤ</sup>Ceresan拌七十公斤種子，近在巴西試用，可以減少此病。或用氯化汞二磅以草灰拌和亦可。

(六)緩耕和時(七)腐熟糞土時注入百倍物(八)易於使成傳染(九)度之石灰(十)黃有利於土壤消毒

試驗酸性  
藍黃紅  
驗性反之

第三節 由蟲類所得之疾病

(一)根瘤病

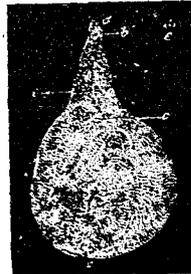
病原蟲	科屬	蟠形動物圓蟲類帶線蟲科 (Anguillulidae)
	學名	<i>Gaonema radicicola</i> Cobb.
	歧名	<i>Heterodera marioni (radicicola)</i> (Greef) Muell.
	英名	Nematodes or Eel-worm

英名 Root-Knot Root-Gall, Eelworm Disease Big Root,

病症 是病為圓蟲或曰線蟲，又曰鱗蟲，寄生於棉作根部而起，幼蟲侵入根部，而蛹化其中，被侵之根，因刺激，腫如谷式小瘤，數腫連結成爲不規則之大瘤，若將腫處剖開，即見色白形如珠者爲其雌蟲，受害之根雖漸漸枯死，而新根又有發生，終成根系混亂之形狀，妨礙棉株水食之輸運，致株弱不長，畸形失常，葉色變黃，或至枯死，且使枯萎病菌易乘隙侵入，而爲害加烈。

病原 卵橢圓形，大在 67—128 x 30—52μ，幼蟲圓柱形，長在 375—500μ，直徑 12—15μ，能在土中生活數月，運用其槍狀之舌，鑽入根中，開始長大，吸收根中之養料，雌蟲需四星期之久，方能發達完全，及開始產卵，雌蟲如長頸玻璃瓶狀，長約 400—1,300μ，直徑約 270—500μ，每雌蟲能產五百以上之卵，老熟雌蟲，細而且長，長約 1,200—1,500μ，粗約 30—36μ，透於老

雌 蟲 基  
a. D. 圓吸蟲 c. 卵集  
d. 肛門 e. 雌蟲(自然大)



熟之後，長雄蟲蛻脫老皮，運動經過根中組織，尋覓雌蟲，與雌蟲交配之後，不久死去，每年約十化至十二化，生活史每化約四五星期。

傳佈 此蟲由卵而繁殖，故以卵子為傳佈，或蛻伏土中，或附着於棉株受害部分，乘機散播，再加之幼蟲之活動，與夫人，畜，農具，排水及受害他種苗木之傳染，亦與有力焉，輕鬆砂土，容易傳佈。

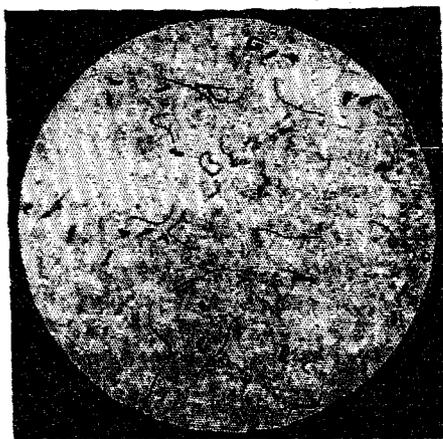
除棉外亦為害苜蓿，西瓜，番茄，菸葉，桃，草莓，菜豆，紫菜，梨，蘋果，桑，大豆等四五百餘種，但不受害之作物為玉蜀黍，小麥，黑麥，燕麥，蜀黍，草類，絨豆，鐵豆，Brabham 豇豆，落花生等，分佈全世界。

防除 (一)舉行輪栽，每兩二三年換種抵抗此病之他種作物，(二)施用人造肥料，或可促成棉作生長而抵抗此蟲病，(三)剷除雜草，如金花菜等亦罹此害。(四)

患根腐病之棉根



由卵孵化之雄雌蟲



) 拔除被害棉株，(五) 佈置土壤消毒，用蒸氣，熱水，或化學藥品如巔青化鈣 (Calcium cyanamide)，青化鈉 (Sodium cyanide) 等。(六) 在於灌溉區域內夏季深耕棉地，休閒每三年一次甚為有效云。

此外半因線蟲 (*Tylenchus penetrans* Cobb.) 引起前述之枯萎病者，亦屬此科，但其雌雄均如鰻狀，乃其不同之點，及為害棉及麥等作物，在美國東南部發現。又有線蟲 *Aphelenchus parietinus* 為害棉苗。

患時形病之美棉



(二) 畸形病

科屬 有吻目浮塵子科 (Jassidae)  
 病原蟲 { 學名 *Chlorita biguttula* (Mats) Shiraki  
 英名 Cotton Leafhopper

英名 Club Leaf of Cyrtosis.

病症 受病之植本，葉子縮小，全面曲皺，脈絡凹凸不舒，裂片及邊緣向後彎捲，中棉患者較陸地棉為甚，葉面現雜色角形斑點，惟葉之變色，則視棉種及環境而異，其初先由葉邊，漸漸侵入裂片中較薄之組織，惟不及於葉絡，初變黃黃之綠色，此色在中棉則至期終不復變，而陸地棉則漸變紅色，由微點而漸見顯著，變色部分，當天氣亢寒或不利用時，則乾枯而死，其死亦先由葉邊漸入葉絡，與變色時同，所留剩者僅一片枯槁而已，再棉本從芽發生許多小枝，特別在頂部，有時一節內生出四個葉枝是謂不規則之繁茂。此種叉枝，中棉發生較陸地棉為夥，並發現幹枝及葉柄節段之

縮短，此種縮短性，中棉亦較陸地棉為甚，受害棉本徒生枝葉，因之不能開花結鈴。

病原 此病認為棉葉跳蟲寄生所傳染，其所致起反應之因素，是否視某種外生物，（Ultra microorganism）抑或水給問題，目下尙少正確之論斷，至棉葉跳蟲之圖說，請見棉蟲篇。

傳佈 此病與棉葉跳蟲之傳佈有密切之關係，此蟲除棉外亦為害大豆，小豆，茄子，蠶桑，葎草等植物，於吾國中部揚子江流域之棉區，為害最大。

防除（一）每星期撒布 5—5—50 此率之 Bordeaux 液，（二）避免遲晚下種，（三）毀除他種寄主作物，（四）育成抵抗品種，（五）選用栽培方法如暢通排水適當行株距等，使棉早熟。

已受畸形病之小白花棉(鏡內置葉跳蟲)



能抵抗畸形病之廣西毛籽棉



(三) 葉捲病

病原蟲 { 科屬 有翅目蚜蟲科 (Aphidipæ)  
 學名 *Aphis gossypii*, Gloy.

英名 Leaf Curl

患葉捲病之埃及棉

病症 棉葉呈各樣歪曲之形，大都在葉之基部皺縮，然無穿孔之患，故組織不傷，棉作受害最盛於春季，倘棉本發育旺盛，則能抗阻葉捲病之發展，使境遇適宜，天氣和暖，被害之葉仍能還復。

病原 此病由棉蚜蟲寄生所發，其蟲圖說及防除，見棉蟲篇。



防除法  
 ① 防除棉蚜即可間接防除此病之發生  
 ② 注意肥料充足

(四) 紅鏽病 葉部(一端)即紅鏽病

病原蟲 { 科屬 蜘蛛類壁蝨目壁蝨科 (Tetranychidae)  
 學名 *Tetranychus telarius* L.

英名 Red Rnst

病症 葉面初現淡黃斑點，逐漸擴大，棉葉捲起，病斑色澤加紅，最後凋落。

病原 此病為棉作紅壁蝨所為，其圖說及防除等，見棉蟲篇。

## 患紅銹病之棉葉



## 第四節 由生理所得之疾病

## (一) 黃葉病

病原 生理

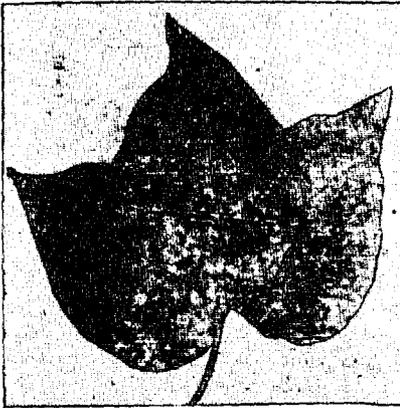
英名 Yellow Leaf Blight, Red Leaf Blight, Mosaic Disease Potash-hunger, Malnutrition, Rust, or Black Rust.

病症 受病植本呈小形，及病狀綠色，不能達正常之生長，葉部顯呈黃色斑點，大率先從葉面距大脈管較遠處黃起，擴大而變褐色，最後全葉呈稍黑色，捲曲而破碎大半未達成大時即凋落，多數棉鈴小形而不能開裂，但即開裂者，其棉絨品質，非常劣下，至於棉葉之變黑色，乃繼受一種 *Alternaria* 菌或他種死物寄生菌乘隙侵入

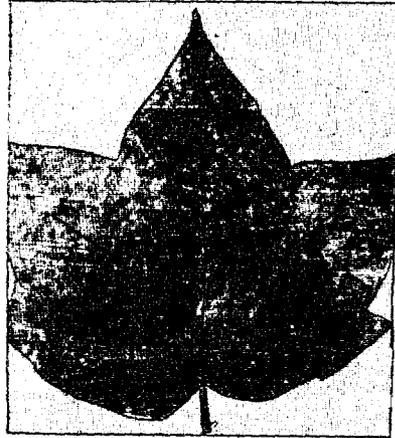
所爲也，

病原 爲棉植生理上之反應，其原因爲土中缺乏可用鉀素，或腐植質，或爲田地排水不足及其他栽培狀況之不適，並繼以他種微菌攻擊病弱之本焉。

患黃葉病之棉葉(1)



患黃葉病之棉葉(2)



傳佈 因爲生理問題，故無傳佈可言，但棉田繼續連作而不維持有機物質之供給，或爲低下地勢，或輕鬆瘦瘠砂土，則容易受害。

防除 (一) 添加鉀質肥料，(二) 整理土壤之排水，(三) 加增土中有機原料及厩肥，(四) 注意耕耘方法。

### ○ (二) 落鈴病

病原 生理

英名 Shedding of Bolls and Squares

病症 有病之花鈴，由深綠色漸變青白而脫落，或仍聯在枝上。

病原 生理反應爲：(一) 氣候之失和，如極燥熱或極潤濕或變換太驟，(二) 土壤之不適，(三) 施肥之不當，(四) 枝葉太密，或(五) 所結鈴太多與葉面積不相稱。

防除 講求土壤及施肥之相宜得當，注意合理的排水灌溉及耕耘。

## (三) 葉切病

病原 生理

英名 Leaf-cut, or Tomosis Bud-cut or Ablasty-disease.

病症 此病又曰芽切病，始於春季棉苗之上中部，毀殺葉之組織，呈破碎零落之形式，故常有誤認為蟲害所致者，損傷之點，係由已死之油腺而傳佈於接近之細胞，嫩葉之受害者，有時創痕亦能復原，或復生其新葉，但有時毀壞大片嫩葉，後雖圍邊復生，終成為不規則之形狀，罹病之葉，雖有缺裂，但不捲縮並不變色，棉株中部各枝之花蕾，大都脫落，致成能長不實之本。

病原 生理。

傳佈 發生於霖期間，但不發生於蔭蔽之處，是以日光之射照與雨水之時降，似有相關，氮肥多時，罹病較多，中國各地均有之。

防除 (一) 慎選品種，(二) 注意施肥。

芽切病及畸形病



# 棉 作 害 蟲 學

## 第一章 棉作病蟲害藥劑防除法

化學防除法或名藥劑防除法，乃利用藥品之化學作用，而殺死害蟲之謂也。其所用之藥品，特名之曰殺蟲劑 (Insecticide)。應用藥劑殺蟲，約起源於一八六八年間，因當時美國栽培馬鈴薯，受一種甲蟲之害，收量大減，釀成饑荒，其後試用巴黎綠撒於馬鈴薯葉上，發現該蟲吞食後，即死，遂研究之為殺蟲劑焉。邇來科學闡明，藥劑殺蟲，應用日廣，但其種類繁多，效力不一，故殺蟲作用，亦有差別，茲述於後：

### 第一節 殺蟲之方法

(一) 毒殺法 (poisoning) —— 為使用含有毒性之藥液或藥粉，噴撒於受害物體上，俾害蟲加害時，同時將毒藥吞下，或用毒藥作成誘餌，以引害蟲取食，因而中毒致死，此法對待各種咀嚼口器之食葉蟲類，及蠅蠅等，最為適用。

(二) 觸殺法 (Contacting) —— 觸殺法，為噴撒含有毒性之藥液或藥粉，使接觸害蟲，即可殺死之，並不須害蟲吞食也，此法適用於毀滅蟲卵，軟體蟲類，及一切吸收口器，與一部分咀嚼口器之害蟲。其殺蟲之作用如下：

#### 甲 對待成蟲及幼蟲者

- ⊖ 封閉害蟲之氣門以窒死之。
- ⊖ 黏住蟲體，使之不能活動，以阻止其繁殖及發育。
- ⊖ 燒灼害蟲之皮膚。
- ⊖ 由氣門侵入害蟲之體內，而傷害其內臟器官。
- ⊖ 抽去蟲體之空氣。

#### 乙 對待蟲卵者

- ⊖ 藥劑接觸包圍蟲卵，使卵殼成一硬皮，遂難孵化。
- ⊖ 溶解卵殼，或軟化之，則卵內水分，易於蒸發，因之亦不能孵化。
- ⊖ 使透卵殼以殺死其胚胎。

④ 遺留藥劑於卵殼之外，以殺其新孵出之幼蟲。

惟施用觸殺法以殺蟲，藥劑必須噴撒於有害蟲之處，方能收效，不似毒殺法，不論有蟲無蟲，均可噴撒，且收同一之效果也。

(三) 燻殺法 (Fumigating) —— 燻殺法，為使用可以發生氣煙之毒性藥品，以燻蒸病害蟲，害蟲病菌沾染其毒氣，即被殺死，對於一切病害蟲，均效。通常以用於不能噴撒藥劑之處，如溫室，住宅，倉廩，苗木，種子等，為最適宜。因此法施行時，比較困難。必須行於密閉不透氣之房屋，或其他容器中，然後效力方大，且不致害及人畜。果樹亦可用此法，惟須佐以特製之天幕 (Tent)，張蓋全樹，依法燻蒸，防治柑橘介殼蟲常用之。燻氣之手續：

[ 第一步 ] 計算預備燻氣房室之容積，例示如次：

設有四分之三屋頂式溫室一座，  
寬十八尺，長三〇尺，前壁高五尺，  
後壁高六尺，中脊高一〇尺，其計算  
之法，可就兩端任何一側面，劃分為  
數個正三角形，或矩形，個別計算其  
面積，加之，乘以長，即得總容量矣  
。如第一圖。

第一圖 燻氣室計算容積之圖解

$$A \text{ 三角形面積} = \frac{1}{2} (4 \times 6) = 12 \text{ 方尺}$$

$$B \text{ 三角形面積} = \frac{1}{2} (5 \times 12) = 30 \text{ 方尺}$$

$$C \text{ 正方形面積} = (6 \times 6) = 36 \text{ 方尺}$$

$$D \text{ 矩形面積} = (5 \times 12) = 60 \text{ 方尺}$$

$$\text{相加} = 138 \text{ 方尺}$$

$$\text{乘以室長} \quad \times 30$$

$$\text{總容積} \quad 4140 \text{ 立方尺}$$

[ 第二步 ] 計算對於所欲殲滅之害蟲需用藥劑之分量，更須以室內之植物為標準，因各種植物，其容忍藥劑之濃度，大小不同，例如鳳尾草容納蟻酸氣之最高限度，為每一〇〇〇立方呎四分之一壺期，菊花一壺斯；又植物具紫色葉為觀賞用者，不可燻以尼古丁，因能損害其葉部故也。

〔第三步〕 燻氣之前，應移去室內一切食品，金屬器具，及有色衣物，以免危險。因燻殺害蟲之藥劑，均易溶解於水，且有漂白或腐蝕作用。例如鹽酸氣可以溶解於食品中，並能與鐵銅起化學作用；二硫化<sup>炭</sup>可以將有色衣服變白是也。

〔第四步〕 密閉門窗，祇須留一門，以供出入，所有隙縫，均須用紙糊封，並於室外安設啓窗之工具，以備燻畢後，通風，擴散毒氣之用。

(四) 拒蟲法 (Repelling) <sup>逃避作用一和治棉蚜文</sup> ——拒蟲法，為利用藥劑以阻止害蟲、使之不與動植物接近，則可免其侵犯，祇不能殺死之耳。拒蟲之藥劑，必須氣味濃厚，為害蟲所嫉惡者，然後始可使害蟲，感覺不快，而遠避；或撒佈藥粉如石灰，煙草末，灰塵等，使害蟲觸之，可封塞其氣門，或吞食於腹內，而不消化，亦可抵拒其為害；至於種種機械的拒蟲方法，當於下章討論機械防除法時，再為詳述可也。

## 第二節 殺蟲之藥劑

藥劑之殺蟲方法，既如上述，再言藥劑之種類。化學品之供殺蟲之用者，不下百餘種，其最重要而較通行者，亦有數十種，且性質功效，差異甚大，故須先分之成類然後始便於應用也。茲依其殺蟲之方法，分為四類：

### 第一類 毒殺害蟲藥劑 (Stomach poison or poison Insecticides)

毒殺害蟲之藥劑，通常均有劇烈之毒性，故害蟲一經吞服，即可中毒而死。藥品可分三種：

(一) 含砷物 (Arsenicals) <sup>化學藥品中常用砷的</sup> 其化學組成中，均含有砷素者。如砒酸鉛，砒酸鈣，巴黎綠，倫敦紫，白砒，亞砒酸鈉，亞砒酸銻，亞砒酸銅等是也。<sup>安全又經濟的動</sup> <sup>其味苦藥性強</sup>

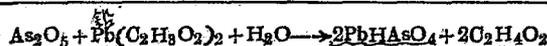
(二) 無砷物 (Non-arsenicals) 其化學組成中，不含有砷素者。如氟化鈉，氟矽酸化合物，蒜萎蘆粉等是也。<sup>鈉</sup>

(三) 毒餌 (poison Baits) 及毒餈 (poison Syrup) 用含砷藥品，作成誘餌，以毒殺蝗蟲，甲蟲，蠅類，蟻類，蛾類者是也。

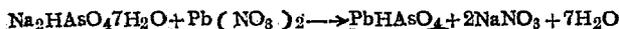
#### 一 砒酸鉛 (Lead Arsenate)

〔製法及性質〕 砒酸鉛為最通用之標準毒劑，可以殺滅一切食葉之咀嚼口害蟲。其製造方法，先將白砒成爲五氯化砷，然後與醋酸鉛化合即成。如





或用一〇磅砷酸鈉液，與一八磅醋酸鉛化合亦可，商業上製造砷酸鉛，則用酸性砷酸鈉，與硝酸鉛相化合，而得酸性砷酸鉛，



酸性砷酸鉛加水分解，則成鹽基性砷酸鉛，



市場上賣販之砷酸鉛，分為酸性與鹽基性兩種，酸性者多呈粉狀，鹽基性者多呈糊狀。鹽基性砷酸鉛，因所含之砷素低而鉛素高，故其穩定，且無發生藥害之虞，惟其殺蟲效力亦因之比較低弱，而收效較緩也。是其用量較之粉狀者，須多三分之一倍。在乾燥區域，酸性砷酸鉛，若與過硬水<sup>水</sup>，或強鹼性水和用，每易發生危險，故在此種情形之下，以用鹽基性者為宜。

砷酸鉛在各種含砷藥品中，為最穩定，不易產生遊離之砷素。可與一切殺菌劑合用，不似巴黎綠，砷酸鈣，亞砷酸鈉，以及其他砷化物之常有灼焚之弊，且價亦較廉，故應用極廣，惟與石鹼<sup>(鹼水)</sup>合用時，常發生藥害，因石鹼可以破壞砷酸鉛之組織，而使其中之水溶性砷素遊離故也。

砷酸鉛因恐噴喉後發生弊端，故對於販賣品，而檢查分析之必要，其中應含氫化砷之百分數：粉狀酸性者為三二%；粉狀鹽基性者為二二——二四%；糊狀酸性者為一六%；糊狀鹽基性者為一〇——一二%。茲將詳細之分析，列表於下：

[註一]  $\text{Pb}_3\text{OH}(\text{AsO}_4)_3$  亦可書作  $\text{Pb}_4\text{PbPOH}(\text{AsO}_4)_3$  或  $\text{PbAsO}_4$

成 分	酸 性 砷 酸 鉛		鹽 基 性 砷 酸 鉛	
	粉 狀 %	糊 狀 %	粉 狀 %	糊 狀 %
氫化砷 (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	31—33	15—16	22—24	10—12
水溶性砷素至多不能過	0.5	0.3	0.5	0.3
氧化鉛 (PbO)	62—64	30—32	72—74	36—37
水分及不潔物	3—5	48—52	5	50

商品砷酸鉛粉，為磨細之白色粉末，種類甚多，成分之差異亦大。其浮懸於水中最久者，品質最優。浮懸之久暫，純視其磨細之程度如何而定，微粒愈細者，浮懸

力愈大，浮懸之時間愈久。粗者則反是。且微粒細者，展着亦易，不致為雨水所沖洗，故較粗之砒酸鉛粉，噴撒時須加用展着劑方可。

△酸性砒酸鉛與石灰硫黃液混合時，生成一種綠黑色之沉澱物，內含有硫化鉛，及少量之可溶性砒鹽。此種變化，頗能影響殺蟲之效力，補救之法，即當此兩種藥劑合用時，先於石灰硫黃液中，加適量石灰，然後再將砒酸鉛加入。又如輪酪磷鈣 (Calcium Casjenate) 與去油牛乳 (Skim Milk) 亦可防止此弊，用法與石灰同。最要者，砒酸鉛應最後加入，切不可先與其他藥劑混合。

酸性砒酸鉛，亦不可與苛性 (Caustic) 藥劑合用，否則易於發生藥害。且其性極毒，可危害人畜。切勿隨意置放，致生意外也。

〔用法及用量〕砒酸鉛為殺滅咀嚼口蟲類之良藥，可以乾用或濕用，乾用者撒粉，濕用者噴液，砒酸鉛粉，美國最初應用之，以殺棉鈴象鼻蟲，其利點有三。

- ① 質地輕便，易於攜帶與撒布。
- ② 易於與水混合，浮而不沉，便於濕用。
- ③ 不受氣候之影響，但砒酸鉛糊則否，置久時，受乾燥或凍冰，皆而減低其效力及浮懸力。

砒酸鉛之乾用法 乾用者，以水化石灰或硫黃粉為摻帶劑，其配合比例及成分，因害蟲之種類而異。對於一般蟲類，砒酸鉛有五——一五%已足。若以之治捲葉蟲類，及果毛蟲類，則可增至五〇%。用於軟葉果樹，如桃，油桃，日本李等，石灰更不可少。石灰之用量，隨氣候而變，熱濕區域為砒酸鉛五%，水化石灰二〇%，硫黃粉七五%。較冷地溫濕均不甚高者，為砒酸鉛一〇%，水化石灰一〇%，硫黃粉八〇%。

砒酸鉛之濕用法 濕用者，以砒酸鉛粉，或糊，和水，或波爾多液，或石灰硫黃液，稀釋噴撒。（惟商品砒酸鉛糊，其含砒量僅及砒酸鉛粉之一半，效力亦小一倍，故需用之分量，須較多，即用粉一磅者，須用糊二磅。）其用量亦因植物之種類而異，施之於硬葉植物可較多，軟葉植物可較少。茲例示於次：

用於葡萄者 糊八——一〇磅，（或粉四——五磅，）加水（或波爾多液或石灰硫黃液）一〇〇加侖。

用於桃樹者 糊四磅（或粉二磅），同上加水一〇〇加侖

用於蘋果者 糊四——五磅，(或糊二——二·五磅)同  
上加水一〇〇加侖。

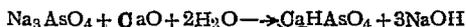
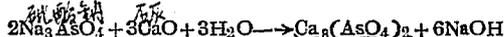
用於其他樹類者 糊三——一〇磅，(或粉一·五——五磅)，同上加水五〇加  
侖。

用於蔬菜者 糊一——三磅，(或粉〇·五——一·五磅)，同上加水五〇  
加侖。

## 二 砒酸鈣 (Calcium Arsenate or Arsenate of Lime)

性質及製法] 砒酸鈣或名砒酸石灰，色白，與砒酸鉛相似。惟含砒量則大於砒  
酸鉛，不能用於核果類及軟葉植物，對於蘋果，梨亦有灼葉之虞，用時不可不特別注  
意也。

砒酸鈣可由石灰與砒酸鈉化合製成之。如



亦有酸性與鹽基性兩種，上列化合物中所得之  $\text{CaHAsO}_4$  為酸性砒酸鈣， $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$  為鹽基砒酸鈣，市場出售之商品，通常為粉狀，因成分各異，利弊亦不同，茲  
將其標準列下：

氫化砒 ( $\text{As}_2\text{O}_5$ )	40—42%
遊離或水溶性砒素不能超過	0.5%
水分及不潔物	14—16%
氫化鈣 ( $\text{CaO}$ )	40—44%
二氧化碳氣 ( $\text{CO}_2$ )	1—4%

△ 砒酸鈣亦可與波蘭多液，及石灰硫黃液合用。曾有人試驗證明，砒酸鈣與石灰硫  
黃液合用為夏季噴藥者，其灼葉之程度，猶小於砒酸鉛與石灰硫黃液之合用，故應用  
於果樹，比較適宜，惟核果類及嫩葉植物，仍須視為例外耳。

貯藏砒酸鈣，應裝於密閉之金屬器中。如盛器不緊密，則時日既久，其中氫化砒  
可變為水溶性砒素，使用時更難安全矣。本藥劑有劇毒，不可接近家畜，或家畜之食  
槽，以免危險。

[用法及用量] 砒酸鈣亦可乾用或濕用，乾用再，與石灰硫黃粉，砒酸銅粉等混





合使用，以之防治棉鈴象鼻蟲，馬鈴薯葉蟲，以及其他爲害蔬菜之咀嚼口蟲類。其配合量如下：

砒酸鈣粉	5%
水化石灰粉	85%
硫酸鉛粉	10%

濕用者，和水稀釋，亦可用波爾多液，或石灰硫黃液以代水。其用量如下：

砒酸鈣粉	0.75 磅 (或糊 2 磅)
水 (或各種殺菌劑)	50 加侖

附言——我國粵省盛產紅砒，與石灰配合，可以製成亞砒酸鈣，適於殺滅果樹蔬菜害蟲。據廣東省建設廳農林局昆蟲研究所試驗，結果甚佳，極著成效，且價亦低廉，如能加以精密之研究，則將來殺蟲之砒藥，可無需仰給於舶來品矣。

### 三 巴黎綠 (Paris Green)

〔性質〕巴黎綠爲製造顏料之副產物，利用之爲殺蟲劑，歷史最早，毒性強大，價值低廉，雖甚適於殺蟲之用。然因弊端亦甚多，故近來鮮有用之者。其主要弊點有三：

- ⊖ 可以灼傷植物之莖芽及果實。
- ⊖ 易於沉澱，噴撒時多感不便。
- ⊖ 黏着力弱，撒布後易爲雨水沖洗。

巴黎綠之化學組成，爲氯化銅，亞砒酸，及醋酸。其中含有氯化銅三一·二九%，亞砒酸五八·六五%，醋酸一〇·〇六%。如用化學方法製造之，將白砒與煮沸之醋酸銅溶液相合即成。色鮮綠，純粹者完全不溶於水，而溶解於阿摩尼亞，及鹼化物中。質重，入水即下沉，故用時必須時時攪動之。核果類及球果類（松柏類）植物，均不能噴撒此種藥劑。不得已使用者，必須多加石灰。

巴黎綠亦可與他種藥劑合用，惟石灰硫黃，石鹼，及含有阿摩尼亞之藥品，均能增加砒素溶解量，不可同時使用。近來除應用巴黎綠以防治數種蔬菜害蟲外，（特用於馬鈴薯，因其葉部不易受藥害。其最大用途，即以之製造毒餌，爲誘殺蝗蟲等害蟲之用。

〔用法〕使用巴黎綠亦有乾濕之別。茲分述之：

- ⊖ 乾用法 將巴黎綠粉與石灰，麵粉等攪和，於清晨露水未乾時，或雨後，用撒粉器撒布，撒粉入口鼻，及身體之破裂部分，均須用布掩蓋，或包紮以防受其危害。配合量如下：

巴黎綠粉	半磅
熟石灰粉或麵粉	三磅

- ⊖ 濕用法 將巴黎綠粉，與水或波爾多液合用。惟用水者，仍須加用石灰，凡易起藥害之硫磺劑，均可加入石灰，以減低其藥害，因波爾多液及石灰，均能減低硫磺之溶解度，而防止其灼葉也。配合式如下：

巴黎綠	六盎斯
熟石灰	二—三磅
水或波爾多液	五〇加侖

上式中如用波爾多液，則可省去石灰。亦可加松脂二磅，以增大其膠着力。與波爾多液合用者，更可兼有殺菌之效，各種植物，容受藥力之大小不同，故用量亦有差異，普通標準，略示如次：（每一〇〇加侖液需用巴黎綠之量）

桑、葡萄桃	四盎斯
蘋果、梨	四·五盎斯
柑橘、櫻桃	五·五盎斯
梅、杏、李	七盎斯
林木及其他觀賞樹木	九盎斯
馬鈴薯	一磅

#### 四 倫敦紫 (London Purple)

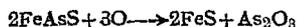
〔性質〕倫敦紫為製造靛藍顏料之廢棄液滓，主要成分有亞砷酸鈣，及碳酸鈣。中含亞砷酸鈣約四〇%，殺蟲力強，但其中水溶性砷素之含量亦甚高，故易成藥害，使用時須加用石灰，以防止其灼葉。

〔用法〕倫敦紫因使用時不安全，應用極少，亦如巴黎綠祇供製造毒餌而已。其他一切使用上之方法，及藥量，均同巴黎綠，茲從略。

#### 五 白砷 (White Arsenic, Arsenious Acid, Arsenic Trioxide)

性質 白砷又名砷霜，亞砷酸，或名三氧化砷。化學式為  $As_2O_3$  常見者為白色

無臭之粉狀物，性劇毒，殺蟲力強大，因其中砷素大部分可溶解於水，故噴撒後，具生藥害，使葉部焦黃，是其弊也。不適於果樹類，及嫩葉植物之用，惟以之調製毒餌，殺滅蝗蟲及切根蟲，則效甚大。商業製造白砷，多由各種砷礦石提煉而成。例如砷就鐵礦，氟化後即得白砷，

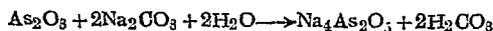


[用法] 白砷除製造毒餌之外，亦可供噴撒之用。祇因其中砷素易溶於水，故須有所補救之而後始可無弊。其補救之法，即加用石灰，蓋石灰與白砷相合時，變成亞砷酸鈣，可使其砷之溶解度減低。石灰之用量，多少不同，配合亦有數種，例示如次：

白 砷	一磅	混合之，煮四〇分鐘，再加水三〇〇加侖，即可應用。
① 生石灰	二磅	
清 水	五〇加侖	
白 砷	一磅	混合之，煮十五分鐘或二〇分鐘，作成濃厚液，用時每一品特，加石灰二——三磅，水五〇加侖。
② 生石灰	四磅	
清 水	一八加侖	
白 砷	一磅	混合煮之，再加石灰二磅，並加水使總容積至二加侖，作成濃厚液，用時每二夸特，加水五〇加侖。
③ 生石灰	一磅	
清 水	一加侖	

#### 六 亞砷酸鈉 (Sodium Arsenite)

[性質及用法] 亞砷酸鈉化學式為 $\text{Na}_4\text{As}_2\text{O}_5$ ，其中所含之砷素，易溶於水，可損害植物，但其價廉，效力亦大，頗適於製造毒餌，及他種毒劑之用。亞砷酸鈉，可由白砷，碳酸鈉，水三者化合而成。如：



法用白砷一磅，碳酸鈉二磅，水一加侖，先將白砷調成糊狀，以其餘水溶解碳酸鈉，然後將白砷糊，加入碳酸鈉液中，煮沸之，至所有白砷完全溶解為止。如水分蒸發，可加水補足，使其總容積為一加侖，此種濃厚液，用時每一夸特，加水五〇侖，或依二〇〇倍稀釋之。

#### 七 亞砷酸鋅 (Zinc Arsenite)

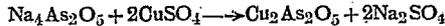
〔性質用法〕亞砷酸鋅化學式爲  $Zn_3(AsO_3)_2$  可用以代砷酸鉛，價甚廉，含有亞砷酸之成分約四〇%以上。且入於蟲體內，溶解甚易，故其殺蟲力強，而收效亦速。惟因其中砷素大部分爲水溶性，更有一部分砷素，能溶解於空中之炭酸氣，最易發生藥害，其用途不及砷酸鉛之廣大矣。然其毒力則大於砷酸鉛三倍，即亞砷酸鋅一磅，約等於砷酸鉛三磅也。商品亞砷酸鋅，有粉狀及糊狀兩種，可乾用或濕用，亦可與波爾多液石灰硫黃液合用。通常多以之製造毒餌，對於數種植物，間或用之。其用量如下：

用於蘋果葡萄者 糊二——四磅或粉一二盎斯水五〇加侖

用於馬鈴薯者 糊二磅水或波爾多液五〇加侖

#### 八 亞砷酸銅 (Copper Arsenite, Scheeles Green)

性質及製法 亞砷酸銅，或名錫爾綠，形狀・顏色・與巴黎綠極相似，最易誤認，其所異者，即巴黎綠中含有醋酸，而此種則無也。亞砷酸銅之化學式，爲  $Cu_2As_2O_5$ ，可由亞砷酸鈉，與硫酸銅化合，沉澱得之。如



法國調製法，——溶解亞砷酸，及無水碳酸鈉各一磅，於一加侖沸水中，繼續攪動，加入硫酸銅溶液，（硫酸銅一〇磅，水一〇加侖）次再加入石灰乳，（石灰一〇磅，水一〇加侖），作成之溶液，稀釋至一〇〇加侖，即可應用。此種藥劑，含有亞砷酸銅及波爾多，並可加用糖一〇磅，和水二加侖之溶液，以增大其黏着力。

亞砷酸銅不溶於水，故入水即下沉，新鮮者尚微有浮懸水中之可能，陳舊者則極易沉澱，其粉可乾用，亦可濕用，濕用方法與巴黎綠同。乾用之配合量，如下表：

	(1)	(11)	(111)
亞砷酸銅粉	1磅	1磅	1磅
石 膏 粉	50磅	38磅	100磅
澱粉或麵粉	50磅	67磅	50磅

#### 九 氟化鈉 (Sodium Fluoride)

〔性質及用法〕氟化鈉爲白色之結晶體，化學式爲  $NaF$  近來應用甚廣，以之治

蟻蟻，雞虱，蟻類等最適。對於其他蟲類，似亦有效。商品氟化鈉，呈粉末狀，其純粹度約九〇——九八%，可以危害人類，故使用時。應加留意，不可與食物接近，致生危險。設不幸中毒，則肌肉弛鬆，血壓降低，食道發炎，呼吸困難，可以致死。故不可不慎也。

氟化鈉殺蟲之方法，因中毒或接觸之作用，而置害蟲於死地，有時亦可列之觸殺劑類中，若接觸人體皮膚，或吸入氣管，均能發生紅腫，使用時須十分謹慎，周密，庶可免其危害。

蟻蟻有清潔其足及觸角之特性，不時納入口中，舐洗，如足或觸角上附着此藥，即可殺死之。故祇須將藥粉撒於道路上，使蟻蟻經過時，沾附體上，因上述作用，而毒殺之可也。

#### 十 氟矽酸鈉 (Sodium Fluosilicate)

〔性質及用法〕 氟矽酸鈉  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$ ，為最近用以殺滅墨西哥菜豆甲蟲之一種毒劑，但其用為殺蟲劑，則遠在一八九六年間，並非自現在始也。此藥為製造磷酸之副產品，價值低廉，兼有毒殺，及觸殺作用，對於人類危害較輕，惟撒粉時，不易均勻，因其質重故也。濕用時亦可發生藥害，如用氟矽酸鈉一份，加石灰九份，可不致損害菜豆，馬鈴薯及其他近似之植物。

#### —— 氟矽酸鋇 (Barium Fluosilicate)

性質 氟矽酸鋇  $\text{BaSiF}_6$ ，在市場上尚非一種普遍之藥品，祇因近來認為有殺蟲之性質，始引起注意，漸有製造與販賣之者。其溶解度極低，約為一比三七五〇，故使用時，不生藥害。

氟矽酸鋇，可由氟矽酸，或氟矽酸鈉製造之。其效率與氟矽酸鈉相似，惟速度比較遲緩，現今商品之價值，約等於砒酸鉛，他日如應用增廣，則大規模之製造，勢必隨需要而物起，可無疑義也。

〔用法〕 用氟矽酸鋇以防治菜豆甲蟲，煙草蚤蟲，瓜守等最著成效。乾用濕用均可，配合法如下：

#### 濕用配合法

氟矽酸鋇	一磅
清水	五〇加侖

## 乾用配合法

氟矽酸銀	一份	} 每畝用量為十五磅
水化石灰	二份	

或單用氟矽酸銀每畝六磅

### 一二 蒜藜蘆粉 (White Hellebore) 以蒜蘆粉

蒜藜蘆又名東雲草，為百合科植物，普通有兩種：(Veratrum album)及(V. viride)具強大之鹼性，其有效成分，名海菜保林 (Helleborine) 磨碎其根，製之成粉，可以毒殺或觸殺害蟲，亦可用以毒魚。其效力不及砒，無害於人類，最適於噴撒成熟果實及蔬菜之用。毒性經三數日即消失，品質新鮮者，效力大，愈陳舊者則愈減低。又因使用此粉，需費甚昂，故應用不若其他毒劑之普遍。

〔用法〕乾用濕用均可，乾用者粉一份，加麵粉或水化石灰五——一〇份。濕用者粉一盞斯，和水一加侖，亦可加用少許膠水，以增大其膠着力。

### 一三 毒餌類

#### ⊖ 殺蝗之毒餌

##### 配合式(1) 坎塞斯式 (Kansas Formula)

巴黎綠	一磅	<small>不若</small>
米糠或麥麸	二〇磅	
濃黑砂糖液	二夸特	
檸檬	三個	
清水	三·五加侖	

先將巴黎綠粉，及米糠，摻和均勻，次將檸檬擠汁和水，並搗爛其皮及肉，加入糖水，然後與摻好之巴黎綠米糠混合，浸濕即成。

##### 配合式(2)

巴黎綠或白砒	一磅
麥麸	二五磅
檸檬或檸檬子	六個 <small>gms</small>
糖漿	二夸特
清水	二加侖 (乾燥地方可多至四加侖)

調製法同前，每畝約需五——七磅。

配合式(3) 格利德式(Griddle Mixture)

新鮮馬糞	一五加侖(乾量)
巴黎綠或白硫	一磅
檸檬或橘子	六——八個 gm
清水	適量

調製法同前。

配合式(4)

巴黎綠	半磅
糠麸	二五磅
糖漿	——二夸特
清水	適量

調製法同前

配合式(5)

倫敦紫	一磅
糠麸	二五磅
糖漿	——二夸特
清水	約一磅

調製法同前。

② 殺切根蟲及夜盜蟲之毒餌

配合式(1)

麥麸	五〇磅
巴黎綠	二磅
橘子或檸檬	六個 gm

先將上列各物混合均勻，然後加入適量之糖漿，作成半乾半濕之粉團，必要時可再加少許清水，於黃昏時，分為多數小團，散置於田圃內，用於玉蜀黍及甘藍者，宜接近該作物之根部。

配合式(2)

巴黎綠	一磅
糠麩	二五磅
糖漿	——二夸特
清水	適量

調製及用法同前。

配合式(3)斯替克蘭式(Strickland Formula)

巴黎綠	一磅
粉糟(細米糠)	五〇磅
糖漿	一加侖
清水	一·五加侖

調製法同前。粉糟混合較難，惟含水量強，保持效用久，對於生活地下為害之切根蟲類，可將此毒餌把入土內，以供其取食，而毒殺之。

㊟ 殺煙草食芽蟲之毒餌

配合式

硫酸鉛	一磅或六茶匙
篩細玉蜀黍粉	七五磅或一配克

㊟ 殺田鼠及袋鼠之毒餌

配合式(1)用於田鼠者

土的寧粉(Strychnin)	二打蘭
炭酸鈉	二打蘭
燕麥灰皮	一夸特
牛油三份	} 共
石蜡一份	

先將土的寧與炭酸鈉混合，篩於麥片上，攪拌均勻，置於文火上熱之，頃入已融化之牛油與石蜡之混合物，再攪拌一次即成。

配合式(2)用於袋鼠者

切碎之甘藷	(胡蘿蔔或莖 國防鼠亦可)	四夸特
麩粉		〇·五品特

鹼化土之軍粉	二打蘭
蔗糖	〇・五打蘭

調製法同前。

#### 一四 毒脩類

##### (一) 用於果蠅及家蠅之毒脩(噴撒用)配合式

亞砷酸鈉	一磅
糖漿	二加侖
清水	一〇加侖

將亞砷酸鈉，溶於水中，加入糖漿即成。此種製成之毒液，用噴霧器撒布於表面光滑而無吸水性之器具上，如玻璃，鉛板，樹枝等，使蠅類吸食，可以毒殺之。惟其中含有砷，在家庭間，似不甚適用，故亦可用蟻醛(Formaldehyde)或硫酸鈉(Sodium Salicylate)，以代亞砷酸鈉，對於家蠅<sup>腐尸蠅</sup>，仍甚有效。

##### (二) 用於洋葱蛆蠅之毒脩

###### 配合式

亞砷酸鈉	〇・〇七盎司(約一打蘭強)
糖漿	一品特
清水	一加侖

製法同前，此毒液於第一次發現成蟲時，傾注於洋葱根際之土中可預防其為害，或將此液盛於於多數小盤中，(每畝約需一二——二四個)，分置於田間，以誘殺其成蟲，蒸乾時，再換以新液，本法對於甘藍蛆蠅亦可應用。

#### 第二類 觸殺害蟲藥劑(Contact Insecticides)

##### 一 油類(Oils)

凡一切礦質油，及數種植物油，均可供殺蟲之用，與水混合則成為乳狀之液體，以之防治鱗蟲，及軟體蟲類最效。茲將其種類，分述於下：

##### (一) 洋油或石油(Petroleum or Kerosene)

洋油與石油，皆可單用，或與水混用，惟其油質能損害植物之葉，故不適於噴撒，然於天氣晴朗之時，用極細之噴霧器，撒布微量之油液，施之於果樹，對於介殼蟲類，亦甚有效。粗製石油用為殺蟲劑者，其比重應有四三——四五度波美，純粹之洋

油或石油，通常多用之洒於水面上，以殺子子（蚊之幼蟲），此外如汽油（Gasoline），亦可單用，以殺臭蟲。

### （二）石油乳劑（Kerosene Emulsion）

調製法] 石油乳劑，為應用最早之觸殺藥，以之防治蚜蟲及各種軟體蟲類。由石油，石鹼，水三者混合而成，石鹼可以將石油分成極細之微點。此種藥劑混合最須均一，不能有遊離石油之存在，否則可損害植物，其配合方法甚多，用量不一，略舉數例如下：

#### 配合式（1）美國配合式（Hubbard Riley Formula）

石油	二加侖
洗濯肥皂	八盎斯
清水	一加侖

▷ 先將肥皂溶於沸水中，然後加入石油，用力搖動，使油點分離，亦可用壓氣筒助之，尤為便利，而作成之乳劑亦較佳美。此種濃厚液（或稱原液），用時加水九一二〇倍，預備貯藏者，可裝於密閉之器中。

#### 配合式（2）美國配合式（Herrick Formula）

▷ 硬性和軟性

石油	四加侖
洗濯用肥皂（硬）	一磅
軟性清水（雨水、蒸餾水）	二加侖

製法同前。作成之濃厚液，如以之供夏季撒布之用者，可加水三四加侖，得一〇%之稀液。以之供休眠期噴撒者，可加水一四加侖，得二〇%稀液。或加水一〇加侖，得二五%稀液。

#### 配合式（3）德國配合式（Kruger Formula）

石油	一〇加侖
洗濯用肥皂	一〇〇磅
清水	一〇〇加侖

製法同前，用時加水一〇——二〇倍

#### 配合式（4）法國配合式（Delacroix's Formula）

洋油	一加侖
----	-----

洗濯用肥皂	二〇磅
碳酸鈉	一〇磅
清水	一〇加侖

製法同前，碳酸鈉於油石鹼混合後加入，用時加水一〇——二〇倍。

〔用法〕 使用石油乳劑，以晴天為佳，陰天不宜。藥劑濃度之大小，因噴撒之時期，與害蟲之種類而異。通常用於休眠期者，加水五——七倍；用於生長期者，加水一〇——一五倍。對於蚜蟲類可用二〇——三〇倍之稀液；蛾蝶類之幼蟲二〇——二五倍；食葉甲蟲類，一〇——二〇倍。介殼蟲類冬五——七倍；夏一〇——一五倍。

原液稀釋後，其稀液之油分，適與加水倍數成反比例。即加水倍數愈大者，油分愈少，反是愈多，可於下表比較之。

原液每加侖之加水倍數	稀液之濃度(含油量之%)
15.67	4
12.50	5
8.50	7
5.67	10
4.50	12
3.50	15
2.67	18
2.33	20
1.67	25

### (三) 蒸油乳劑 (Distilled Oil Emulsion)

〔調製及用法〕 蒸溜木煤等物，可得蒸油，用途與石油乳劑相似，調製時之配合式如下：

蒸油(二八度波美)	二〇加侖
魚油肥皂	三〇磅
清水	一二加侖

調製手續，亦同石油乳劑，先用水溶解魚油石鹼，後加蒸油，即得濃厚液，用時

加水二〇倍。

(四) 混合油液 (Miscible Oil, Soluble Oil)

〔調製法〕 混合油液，亦為一種乳劑，由石油，石鹼，石炭酸，動植物油，苛性鉀等，混合而成。其調製手續，分兩步，配合式亦有多種，茲舉例一二於下：

第一例 英國調製法

第一步配合式

魚油	一〇加侖
粗製石炭酸液	八加侖
苛性鉀 (KOH)	一五磅

將此三種同放於鐵鍋中，表至華氏表三〇〇度，變為石鹼液，傾入木桶，漸加入石油一四加侖，用力攪動，再加水二二加侖，作成之液，是為乳劑基 (Emulsifier)。

第二步配合式

乳劑基	九加侖
石油	四〇加侖
松脂油	六加侖
清水	約五夸特

混合之即成。

第二例 美國調製法

第一步配合式

石炭酸液	二夸特
魚油	二·五夸特
苛性鉀	一磅
石油	三·五夸特
清水	三·五夸特

先混合魚油，苛性鉀，石炭酸，燒至華氏三〇〇度，離火，加入石油，攪和之，最後加水，即成乳劑基。

第二步配合式

乳劑基	八磅
-----	----

石油	一八份
松脂油	四份
清水	一份

以上均以容量計，如以加侖為單位，則一份即為一加侖。

〔用法〕上述兩種製成之油液，均為濃厚者，故用時須加水稀釋，其稀釋量如下：

冬日用加水一〇——一五倍

夏日用加水二五——三〇倍

#### (五) 機械油乳劑 (Lubricating oil Emulsion)

〔調製法〕調製機械油乳劑，分冷製與熱製兩種，其法如下：

##### (甲) 熱製法之配合式

加里魚油肥皂	二磅
機械油	二磅
軟性水	一加侖

將油、石鹼、水同置於鍋中，熱之使沸，當未沸之前，水面有褐色之泡沫發生，將沸時其泡沫即消失，此時離火，用六〇磅之強力噴霧器，將此液噴入另器中，然後再噴還於原器，或其他保藏桶內，此種噴壓手續，雖比較麻煩，但作成之液，混合良好，不致發生弊端。

##### (乙) 冷製法之配合式

加里魚油肥皂	一加侖或八磅
機械油	二加侖
軟性水	一加侖

先將石鹼溶液，裝於五加侖之容器內，徐徐加入機械油，（最初傾入一品特）同時用力急攪，俟油完全攪入石鹼之後，再加以水，亦須分數次行之，每次約一夸特，繼續攪動，設有遊離之油質浮於表面，應再加石鹼，直至完全不見油為止。

〔用法〕機械油乳劑，適於噴撒柑橘類，桃樹等，以殺白蠅及介殼蟲類。其用量：冬季用加水一〇——二五倍，夏季用加水四〇——五〇倍，但夏日多介殼蟲時，亦可用三〇倍液。

### （六）胡麻子油乳劑 (Linseed Oil Emulsion)

〔調製法〕 其配合式如次：

胡麻子油	二加侖
洗濯用肥皂	一磅
清水	一加侖

先將肥皂切為碎片，溶解於水中，加熱煮沸，注入胡麻子油，即成濃厚液。

〔用法〕 冬日用加水九倍，夏日用加水一五倍。

### （七）波爾多油乳劑 (Bordeaux-Oil-Emulsion)

〔調製法〕 波爾多油乳劑，係合殺蟲劑與殺菌劑而成，兼有除蟲治病之功效，一舉而兩得，故近來應用日多。其調製方法甚簡單，即用三——三——五〇式或四——四——五〇式之波爾多液，（製法見後）與前述之機械油乳劑一%液或二%液相混合而已。配合比例如下：

一%機械油乳劑	六夸特	波爾多液	九八加侖	又二夸特
二%機械油乳劑	三加侖	波爾多液	九七加侖	

此種配成之液，不須再加水稀釋，即可應用。

### （八）木焦油乳劑 (Creosote-Oil Emulsion)

〔調製法〕 配合式如下：

木焦油	二夸特
洗濯用肥皂	二——三夸特
清水	二夸特

先將水煮沸，溶解石鹼。然後加入木焦油，並用強力之壓氣筒打氣，助其混合，方易均勻。

〔用法〕 本劑適於育苗時撒布之用，播種前加水五〇倍，發芽長一寸時，加水七——八〇倍

### （九）脂肪酸乳劑 (Fatty-acid Emulsion)

〔調製法〕 配合式如下：

機械油	一一〇加侖
可可脂肪酸（鏈蒸溜者）	一五一磅

苛性鉀	三〇磅
石油	一七加侖
清水	一一〇加侖

調製手續，一其如他乳劑，惟煮沸用蒸氣，而不用直接火，並須經六〇磅壓力之噴霧器，噴歷兩次，然後混合始可均一。

用法] 脂肪酸乳劑，適用於防治蚜蟲類。其有效成分，為存在遊離或未化合之有機脂肪酸，如羊脂酸 (Caprylic acid)，羊蠟酸 (Capric acid)，樟酸 (Lauric acid) 等。用時將製成之濃厚液，加水二〇倍，惟當寒冷之時，因石鹼於冷水中溶解遲緩，故有時需要加熱，或用熱水稀釋。

附註—使用油類藥劑，應注意下列各點：

- (1) 油類能傷葉，不可用於觀葉植物，尤以落葉樹類為最要。
- (2) 油類不可用為桃樹休眠期之噴撒，與第一項均祇限於不得已時用之。
- (3) 油類不可與石灰硫磺液合用。
- (4) 休眠期噴藥，不能完全依靠油類為殺卵之用，如相信太過，則不無失望之處。

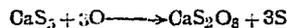
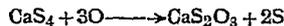
## 二 硫黃類 (Sulfurs)

### (一) 石灰硫黃 (Lime-sulfur)

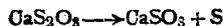
[性質] 石灰硫黃為石灰與硫黃化合而成，兼具殺蟲殺菌之效力，以之噴撒，冬夏咸宜。可與其他藥劑如尼古丁，砒酸鉛等混合使用，但不能與石鹼相合，石灰與硫黃合時，其變化如下：



其結果物為抱硫亞硫酸鈣 (Calcium thiosulfite)，四硫化鈣，(Calcium tetrasulfide) 及五硫化鈣 (calcium pentasulfide)，撒佈於植物上，稍久，其中多硫化物，常與空氣中之氧，起氧化作用，生成抱硫亞硫酸鈣，及硫黃，如



而抱硫亞硫酸鈣，復可分解為硫酸鈣，及黃，如



亞硫酸鈣若再與氧化合，則變為硫酸鈣，



石灰硫黃殺蟲之作用有三：

- (1) 其中可溶性多硫化物，能軟化介殼蟲之皮殼，而滲透體內。
- (2) 可溶性多硫化物，起還原作用時，可以窒息害蟲，而殺斃之。
- (3) 分解後生成遊離硫黃，或硫化氫 ( $\text{H}_2\text{S}$ ) 可以奪取蟲體之氧。

種類 石灰硫黃，種類甚多，可概分之如次：

(甲) 自製品

- (1) 自製稀薄石灰硫黃液 (Home-made dilute Lime sulfur)
- (2) 自製濃厚石灰硫黃液 (Home-made Concentrated Lime-sulfur)
- (3) 自煮石灰硫黃液 (Self-boiled Lime-sulfur)
- (4) 沉澱石灰硫黃液 (Precipitated Lime-sulfur)

(乙) 販賣品

- (1) 商品濃厚石灰硫黃液 (Commercial Concentrated Lime-sulfur)
- (2) 商品石灰硫黃粉 (Commercial Lime-sulfur powder)

就中以自製濃厚石灰硫黃，自煮石灰硫黃，及商品濃厚石灰硫黃三種，最為常用。茲一一申述於後：

調製法

(1) 自製濃厚石灰硫黃液

配合式(1)

生石灰	$\left\{ \begin{array}{l} \text{純粹者} \\ \text{九成五純粹者} \\ \text{九成純粹者} \end{array} \right.$	三六磅
		三八磅
		四〇磅
上等細硫黃粉		八〇磅
清水		五〇加侖

配合式(2)

生石灰	(純粹度須 在九成以上)	五〇磅
硫黃粉		一〇〇磅

## 清水

## 五〇加侖

所用之生石灰，其純粹度，至少須有九成，且其中鎂化物之含量，至多不能過百分之五。又第二式中，石灰與硫黃之比例，大於第一式，故製成之液，亦較濃，若以水化石灰（消石灰熟石灰）代用時，則用量須較生石灰多二〇%以上。

○調製之手續：先用一〇加侖熱水，煇化生石灰，再將硫黃粉摻水，調成糊狀，逐漸加入於煇化之石灰乳中，同時攪拌，使之勿生團塊。俟石灰完全煇化之後，加以其餘之水，緩緩煮沸一小時即成。如水分蒸發，須隨時加添，以保持其原有之容積，如此製成之濃厚液，不即用去預備貯藏者，可裝於密閉之器中，以免與空氣接觸太久，而生氫化作用，如不便於封密，則於液面上，洒以不易揮發之油亦可。

## (II) 自煇石灰硫黃液

## 配合式

硫黃粉	八磅
生石灰	八磅
清水	五〇加侖

此種調製時，不須火煮，僅藉石灰煇化時所生之熱力，故有自煇之名。其法先將硫黃粉，調成糊狀，次用適量之清水，（約二加侖）煇化生石灰，當石灰起始煇化時，即徐徐加入硫黃糊，不斷攪動，勿使生團塊，再加水一加侖，俟石灰完全煇化後，（自起始煇化以至完全煇化，其間約需十五分鐘）將下除之冷水，全數加入即成。

(III) 商品濃厚石灰硫黃液 其製法與自製之濃厚石灰硫黃液大致相同，祇因其成分變化甚大，濃度亦多差異，（通常之濃度為三二——三三度波美），故使用時，稍感不便。

用法 石灰硫黃為主要之觸殺藥劑，亦可用以殺菌，對於防治蚜蟲，介殼蟲，蝨蟻，赤蟻等最效。上述三種中，除自煇石灰硫黃液不須加水即可撒布外，其餘兩種，用時均須摻水，稀釋，稀液之濃度，又因撒藥之時期，與適用之害蟲而異，但稀釋之前，須先測定原液之比重及濃度，對於商品石灰硫黃液更為重要，測定之法，可用浮秤（Hydrometer）量之。浮秤上指示之度數，或為波美（Baumé），

或為比重 (Specific gravity)，如第二圖所示，即為計算比重之浮秤。將浮秤投於液中，即可知其確實之濃度，而後隨需要依法稀釋之。至稀釋之標準及方法，則列表於附錄中，以供使用時之參考。茲將數種重要病蟲害之使用石灰硫黃時期及強度，列表如下：

病蟲害種類	噴撒時期	藥劑強度
山來濤介殼虫	行於樹木休眠期內當春季發芽前或秋季落葉後	比重1.03用於當年噴撒 比重1.04用於情形惡劣時特於衰老之蘋果樹
杜蠟介殼虫	當卵孵化時	比重1.02二同前
蝨蟎	在樹芽初伸展之前	比重1.03
木虱(蚜蟲)	同前	比重1.04
桃之縮葉病	在芽起始伸展之時	比重1.02或1.03
梨及蘋果之瘡痂病 蘋果毛虫 (23) 兩次加用含砒藥品	(1)花苞起始現露排紅色時 (2)花落後一週以內 (3)其後三週	比重1.01酌視情形亦可略有增減
櫻桃葉斑病	於發病時行之供三次每次相隔一個月	比重1.01或稍弱

石灰硫黃除不能與石鹼合用外，亦不可與油類同用，若與酸性砒酸鉛合用時，不可直接混合，用時須先稀釋，次加石灰，每一〇〇加侖液，加用石灰一〇磅，最後加入砒酸鉛，方不致誤事，又用石灰硫黃為生長期噴藥者，如原液為三三度波美，其稀稠量至少須摻水四〇倍。

### (二) 曹達硫黃 (Sodium sulfur, Sodium sulfide, Soluble sulfur)

調製及用法 曹達硫黃即硫化鈉，或名可溶性硫黃，與石灰硫黃相似，不過原料稍異，以碳酸鈉代替石灰而已。其配合式如下：

碳酸鈉	一磅
硫黃粉	一・五磅

## 熱水

## 二考特

調製方法，一如石灰硫黃。製成之液，用時加水八倍，為冬季防治介殼蟲之用。惟其安全，不及石灰硫黃，且無特異長處，又不能與硫酸鉛同用，否則撒後藥害立見，而耗費亦過之，故應用不廣。通常以之供休眠期噴撒，可與油類混合使用，作為一種殺蟲劑，柑橘類用之較多，有時用以預防桃之縮葉病。

## (三) 濕性硫黃 (Wettable Sulfurs)

[種類及調製法] 硫黃甚難與水混濕，必須加用各種流質物，如膠水，乾酪酸鈣，油酸 (Oleic acid)，麵粉，糊精 (Dextrin) 等，以助之而後可。商品石灰硫黃糊，其中含硫黃四五——五〇%，其餘即水分及上述物品之一種，與硫黃粉具同等之效力，惟用量須倍之，濕性硫黃，普通有兩種：

## (1) 硫黃石灰膠合劑 (Sulfur-lime-glue)

## 配合式

硫黃粉	八磅
水化石灰	四磅
膠粉	〇·五盎斯
熱水	一加侖

先用熱水溶解膠粉，徐徐加入硫黃粉中，攪拌成糊，勿使生團塊，放於細篩內，用水洗入噴藥器，最後加水使總容量為五〇加侖，如欲黏着力強大，則膠粉之用量須增加，為每五〇加侖用膠粉一磅半。

## (2) 硫黃石灰乾酪酸鈣合劑 (Sulfur-lime-calcium-casjenate)

## 配合式

硫黃粉	八磅
磨細水化石灰	四磅
乾酪酸鈣 (或粉狀去油牛乳)	半磅
清水	五〇加侖

此種於冬季可以隨時混合，並能裝袋貯藏，故攜帶極稱便利，可代自製石灰硫黃之用，對於核果類果樹，以及數種華果易受濃石灰硫黃之藥害者，最為適用。亦可與屈古丁，及硫酸合用，對於油類，及石鹼類則否。

〔用法〕 濕性硫黃之用量，須多於純粹硫黃一倍，每五〇加侖液，約需一二——一六磅，若與含砒藥劑合用，須加用石灰，因石灰可以中和遊離之砒素，並防止硫黃之灼葉，每磅含砒藥，約需加石灰二——四磅。

#### (四) 多硫化鋇 (Barium polysulfides)

調製及用法 多硫化鋇為四硫化鋇 ( $BaS_4$ , Barium tetrasulfide) 及五硫化鋇 ( $BaS_5$ , Barium pentasulfide) 之總稱，其性質及功效，均似石灰硫黃，調製手續，甚簡單，將硫化鋇 ( $BaS_2$ ) 與充分之硫黃粉，同置於適量之水中，煮之即得五硫化鋇，在冷水中亦甚易溶解，乾燥時，五硫化鋇分解為四硫化鋇，及硫黃，用量每一〇——三二磅加水四〇加侖。

#### (五) 硫黃粉 (Drysulfur, powdered sulfur)

〔用法〕 硫黃粉各藥房均有出售，通常用之撒布植物，以除紅蜘蛛，皮赤壁蝨。可單用或與砒酸鉛，尼古丁，水化石灰等合用。其與石灰合用者，普通為一與一之比；與砒酸鉛合用者，為九與一之比；配合後用撒粉器撒布之，惟行撒粉法，有利亦有弊，茲比較於下：

利點——撒粉法可以免去取水之勞，時間經濟，節省人工，施行亦易

弊點——需用藥粉較多，效力並不宏大，且易為風所吹散，對於撒粉人之目，亦有危害

### 三 肥皂類 (Soaps)

石鹼即常用之肥皂，為油與鹽基金屬化合而成。惟鹽基金屬中，有溶解於水者，如鈉鉀是；有不溶解於水者，如銅、鉛、鐵是；用為殺蟲之石鹼，必須能溶解於水，而後始可發生效力也。其所用之油類，或為動物油，或為植物油，動物油中，尤以魚油為最普通，因其價廉故也。鉀與鈉之化學性質不同，作成之石鹼亦異，蓋鉀作成軟石鹼 (Soft soap)，而鈉則作成硬石鹼也。石鹼之功用，除以之調製各種乳劑 (見前)，及加入其他藥劑，增大散佈力與膠着力之用外，亦可單獨作為主要之殺蟲劑，其種類如後：

#### (一) 肥皂液 (Soap solution)

〔調製法〕 將商品魚油石鹼，或普通洗滌石鹼，切片溶解於水，即成石鹼液。惟市場上所售者，多不純潔，其中常含有遊離之鹼，有害植物，故以自製為宜。自製純

粹石鹼之方法，略述於下：

配合式(1)

魚油或棉子油	二二磅(或三·二五加侖)
苛性鈉(NaOH)	六磅
溫水	二夸特

配合式(2)

魚油或棉子油	五·五磅
苛性鈉	一·五磅
溫水	一夸特

上列兩配合式，分量稍不同，調製手續則一，先於溫水中溶解苛性鈉，然後逐漸將油加入，用力攪之，即成。

〔用法〕 石鹼液適於防治蚜蟲、介殼蟲，及各種幼蟲，亦可用為展着劑，及黏着劑。其用量因使用之時期，與對待害蟲之種類而異。列舉如次：

1. 自製魚油肥皂。  
冬日用加水四倍。  
夏日用加水三〇——四〇倍。
2. 商品魚油石鹼  
冬日用每磅加水二夸特(治介殼蟲)。  
夏日用每磅加水四——五加侖。
3. 普通洗濯肥皂  
對於蚜蟲類每磅加水五〇加侖。  
對於甲蟲類幼蟲每磅加水二五加侖。  
對於蛾蝶類幼蟲每磅加水二五加侖。  
用為展着劑或黏着劑每五〇加侖液用二——三磅。

(二) 炭酸肥皂合劑(Carbolic-acid Soap Emulsion)

〔調製法〕

配合式

肥皂	四〇磅	四磅	一磅
----	-----	----	----

粗製石炭酸 五加侖 或 二夸特 或 一品特

溫水 四〇加侖 四加侖 二夸特

先將石鹼溶解於水，然後加入石炭酸，置於火上煮之，沸後繼續再煮二〇分鐘，冷卻，是為濃厚液。

〔用法〕本劑可以殺滅蚜蟲，介殼蟲，及其他軟體蟲類，使用時將濃厚液加水二〇——三〇倍。

### (三) 松脂魚油石鹼合劑 (Resin Fish-oil Soap)

〔調製法〕

配合式

粉碎松脂 (Powdered Resin) 五磅

苛性鉀 一磅

魚油 一品特

清水 五加侖

最初將油，松脂，及水一加侖，同置於鍋內加熱，俟水煮沸，松脂完全變軟時，傾入苛性鉀液中，（苛性鉀先用少量水溶解者），同時攪動，使之混合均勻，然後再加入熱水四加侖，煮沸二小時即成。

〔用法〕此種合劑，為唯一之黏着劑 (Sticker)，對於表面光滑或有蠟質之植物，如甘藍之葉，及各種果實等，最為適用。因此類植物，噴撒殺蟲藥時，每不易黏着存留，故效率因之減小，若加用本劑，即可免除此弊，其用量為每五〇加侖液，加用二——三加侖。

### 四 尼古丁類 (Nicotinēs)

尼古丁  $C_{10}H_{14}N_2$  含於烟草中，為一種有機鹼，純粹者係無色或黃色之油狀液體，能溶解於水，酒精，及各種油脂類中。性極毒，能殺入畜，以之滅滅蚜蟲，浮塵子，及一切軟體蟲類最效。種類甚多，茲分述於次：

#### (一) 自製烟草液 (Home-made Tobacco Solution)

〔調製及用法〕製造煙捲所殘棄之粗碎梗葉，或磨細之煙草粉，均可利用之浸漬於水，以提出其中所含之尼古丁，即可用以治蟲。其製法如下：

(1) 烟草葉一磅，水一加侖，浸十二小時，其液即可應用，用時加水一倍或

二倍。

(2) 煙草粉一磅，溫水二加侖，浸十二小時，或煮沸二三小時，用時加水一〇—二〇倍。

(3) 切碎煙草葉，愈細愈佳，每磅浸水三次，每次一加侖，浸一晝夜，設煙草中含有三—四%尼古丁，則此三加侖液，用時加水二加侖，而得〇·六—〇·二八%之稀液。

自製煙草液中尼古丁之成分，頗不一致，因煙草之種類，部分與調製方法，對於浸出之尼古丁量，均有影響，故結果不無差異，茲將美國維幾尼亞州(Virginia)農農事試驗場研究之結果，抄錄於下，供以參考

原料種類	葉	莖	莖	莖 <sup>1</sup>
煙草中含有尼古丁之百分數	2.835	0.481	0.609	0.481
調製方法	蒸汽煮	蒸汽煮	敞煮(不加蓋)	浸漬
煙製用量	12.5磅	33.0磅	30.0磅	30.0磅
水用量	25加侖	33加侖	30加侖	30加侖
浸出液之容量	24.0加侖	29.5加侖	14.5加侖	23.5加侖
浸出液尼古丁之百分數	0.1282	0.0550	0.0740	0.0579
浸出尼古丁之總百分數	72.44	85.29	28.46	78.00

(二) 商品煙草液及尼古丁液 (Commercial Tobacco and Nicotine solution)

種類及用法] 商品煙草液或尼古丁液，種類甚多，成分亦異，惟均有確定之含量，使用極便，祇須依法稀釋而已。常見之種類如下：

(甲) 法國出品

(1) 通常尼古丁液 (Ordinary Nicotine Juice)

(2) 強度尼古丁液 (Strong Nicotine Juice)

## (3) 標準尼古丁液 (Standard Nicotine Juice)

## (乙) 美國出品

(1) 「黑葉四〇」(Black leaf40) 含硫酸尼古丁四〇%，毒性強大，比重一·二五，濃褐色，應用最廣，為製造烟捲之副產品，可與石灰硫黃，及含砒藥劑合用。如每五〇加侖之稀液，加用石鹼一磅，可以增大散力及黏附力。其用量因噴藥之時期，及害虫之種類而異。冬日加水三〇〇——六〇〇倍，蚜蟲幼卵亦可殺死。夏日加水五〇〇——一〇〇〇倍，(用於蚜蟲及壁蝨類一〇〇〇倍，蛾蝶類幼蟲，及他種幼蟲五〇〇——八〇〇倍，食心蟲類七〇〇——八〇〇倍)

(2) 硫酸尼古丁 (Nicotine sulfate) 與前種相似，用法亦同，惟揮發力較弱。

(3) 發烟尼古丁 (Nico-fume) 含遊離尼古丁四〇%，多用以殺滅溫室植物之蚜蟲，揮發極易，毒力強大。其使用之法，即用厚紙浸沾此液，懸於牆壁上，令其自行揮散，其氣觸及蟲體，即可殺死之。

(4) 黑葉或黑葉浸出液 (Black-Leaf or Black-leaf Extract) 含有尼古丁二七七——三·〇〇%，用時加水六十五倍。

## (三) 烟草粉 (Tobacco Dnst)

[調製及用法] 將烟草之葉或莖幹，磨細為粉，以之除滅蚜蟲，蓀馬，及蛾蝶類幼蟲。其中約含尼古丁一%，法於早晨露水未乾之時，用撒粉器撒布，亦可供調製烟草液之用，已述之於前矣。惟撒粉法，雖便於攜帶，容易舉行，然其效力遲緩，須經二三日始能見效，如撒後遇雨，則徒勞無益，耗費甚多，殊非經濟之道。且其中尼古丁含量不定，配合時亦頗感困難，故不若他種之適於用也。

## (四) 尼古丁粉 (Nico-dsst)

[調製及用法] 尼古丁粉與烟草粉，實即一物，用法相同，不過所用之原料稍異，特分之為二。因此種尼古丁之成分，為已知數，故便於配合，亦即勝於烟草粉之處，其他弊點，仍不能免耳。其配合法如下：

(1) 含二%尼古丁或五%硫酸尼古丁之配合式

水化石灰	一九磅
硫酸尼古丁	一磅

(2) 含二%尼古丁及少量硫黃粉之配合式

水化石灰	一三磅
硫黃粉	六磅
硫酸尼古丁	一磅

## (五)烟草石灰液 (Tobacco-lime Solution)

〔調製法〕

配合式

生石灰	八·五磅
烟草粉	三磅
清水	五〇加侖

將生石灰置於桶內，上鋪烟草粉，注入少量水或溫湯，則石灰燂化生熱，而浸出尼古丁，然後加入其餘之水，即成。

## (六)油酸尼古丁 (Nicotine Oleate)

〔調製及用法〕油酸尼古丁，係由遊離尼古丁，與油酸化合而成。用法用四〇%遊離尼古丁二·五夸特，或一〇份，油酸一·七五夸特，或七份，將此兩種混合，即成爲與軟石鹼類似之物，然後加等量之水，作成濃厚液。若以之治蚜蟲，可稀至五〇—一六〇加侖。本劑適用於溫室內蚜蟲，軟體介殼蟲，及其他害蟲。如欲作成五〇倍稀液，可用濃厚液八調羹，和水一加侖。

此外尚有一種石油油酸尼古丁 (Kerosene Nicotine Oleate)，爲由石油，尼古丁，油酸三者化合而成。對於防治粉蟲，團子蟲，蚯蚓，蟻類，千足蟲等甚效。

## 五 除蟲菊類 (Pyrethrums)

除蟲菊在商品中，名曰殺蟲粉 (Insect Powder) 除蚤粉 (Buh-ach)，由一種菊科植物之花部，磨細而成。最普通者爲白花除蟲菊 (*Chrysanthemum cinerariaefolium*)，(*C. roseum*) 兩種。產於亞洲，及地中海一帶，近來日本栽培最盛。有效成分名拍來斯昂 (pyrethron)，或拍來斯林 (Pyrethrin)，存在於花粉及莖葉中，其含量則因存在之部分不同而異，花粉中最多，約爲四〇—一六〇%，子房中約爲〇·二—〇·三%，莖葉中最少。白花種之殺蟲力，較強於紅花種，故栽培者亦以白花種居多。純粹之拍來斯昂，爲黑色之透明液體，易揮發，不溶於水，而溶於以脫，酒精，可羅芳，四綠化炭，石油，安息香油中。通常對於人類無害，惟小兒誤吞之

，有時亦可發生危險。除蟲菊粉不用時，應收藏於密閉之器中，因其揮發甚易，曝露愈久，則效力愈低減，能選用新鮮者最佳。適於驅除蚜蟲，蚊，臭蟲，軟體蟲類，及溫室內害蟲之用。可配製成粉，或浸出為液，乾用濕用均可。種類甚多，述之於次：

(一) 除蟲菊粉 (Pyrethrum Powder)

調製及用法：採取尚未十分開放之除蟲菊花，<sup>除去花梗</sup> 曬乾磨成細粉加用石灰粉，<sup>或以濃細洋灰混之</sup> 麵粉，或硫黃粉三——四倍，用撒粉器撒布之。又除蟲菊木灰合劑，為混合除蟲菊一份，與木灰一〇份，攪拌均勻後，裝於不透氣之器內，密閉一晝夜，然後使用，適於防治切根蟲，夜盜蟲，螟蛉類及葉蜂等。

(二) 除蟲菊浸出液 (Pyrethrum Extracts)

種類調製及用法：除蟲菊浸出液，為用各種溶解劑浸粉，作成藥液，以之濕用，因所用之原料不同，可分之為五種：

(1) 水浸出液 (Aqueous extract) 法用除蟲菊粉六磅，水一〇加侖，浸二四小時，即成。如助之以熱，則浸出更易，最初宜用少量熱水，調粉或糊，再加沸水逐漸稀釋，<sup>(呈糊狀)</sup> 冷却後，始可應用，用時加水六——八倍。<sup>浸粉時其渣滓仍可與水混以少許水或酒精等以作粘劑</sup>

(2) 肥皂浸出液 (Soap extract) 溶解軟石鹼三磅，於一加侖熱水中，重複加入除蟲菊粉一磅半，用力攪拌，再加冷水九加侖，用時加水一——二倍。

(3) 酒精浸出液 (Alcoholic extract) 除蟲菊粉六磅，浸於一〇加侖之八〇%酒精中，用時加水五倍。

(4) 酒精及阿摩尼亞浸出液 (Alcoholic and ammoniacal extract) 其配合式如下：

除蟲菊粉	一磅
酒精	二——二·五磅
阿摩尼亞	〇·八——一磅

將三者混合，靜置數日，然後用文火煎煮四八小時，過濾，去其殘渣，所得之液使用時配製如次：

	(甲)	(乙)
浸出液	三磅	五磅

肥皂	二·五磅	五磅
清水 (不含石灰質者)	一〇加侖	一〇加侖

(5) 酒精及二硫化炭浸出液 (Alcoholic and CS<sub>2</sub> extract) 除蟲菊粉七盎斯，  
 浸於下列之混合液中，經八日後，過濾即成。

以脫 (以太)	七盎斯	} (以上均以重量計)
二硫化炭	二五盎斯	
酒精 (八六度波美)	七五盎斯	

(三) 除蟲菊波爾多合劑 (Pyrethrum-Bordeaux mixture)

[調製及用法] 除蟲菊粉三——四磅，水一〇加侖，浸二四小時，或煮沸五——  
 一〇分鐘，然後加入波爾多液五〇加侖，即成。用時不須加水，兼有殺蟲殺菌之效。

(四) 除蟲菊加用石油乳劑 (Kerosene-Pyrethrum emulsion)。

[調製及用法]

配合式

除蟲菊粉	一磅
石油	三加侖
肥皂	八——二盎斯
清水	六夸特

除蟲菊浸液時應將粉置入袋內經過相當時  
 間以棉線之擠出內部的汁液入液內即可  
 隨時用及揉搓法如前法覆三次至預症之  
 時即可成爲較純之浸出液矣  
 除蟲菊的性質，以將植物之葉在冬季或  
 以熱性肥料塗在其上，以要需保持春樹植  
 具何作之有機質肥料  
 地勢較低者或球若為佳忌在濕地香則易  
 保根不腐爛之。

先將除蟲菊粉，加入石油中，密閉四八小時以上，然後加入已溶解之肥皂液，加  
 熱至攝氏表七〇度，用力攪成乳狀，即成。用量如下：

蚜蟲類加水	五〇倍
椿象類加水	二〇——三〇倍
甲蟲類幼蟲加水	二〇——四〇倍
蛾蝶類幼蟲加水	四〇倍

除蟲菊的性質，除其毒能殺四五年後即老的  
 幼蟲外，能起其毒去其根外，能殺於幼外  
 田地即可恢復其生長之態，亦可殺其幼蟲  
 按養育幼蟲也 (花樹為害之害) 塗  
 後將此液攪細研碎，平均將十二磅之混合液  
 撒於地上，以上之量，以土質之厚或薄或濕水  
 要類均將液時即將液物散佈於其間，其量  
 照新製之液量蓋以前制之液於其間，其量  
 直接淋於地面。

(五) 除蟲菊石鹼液 (Pyrethrum-soap solution)

[調製及用法] 本劑調製甚易，即將除蟲菊粉與肥皂液混合而成，用以防治蔬菜  
 害蟲最效。

配合式(1)

除蟲菊粉	一·五磅
------	------

(肥皂)	二磅
清水	一〇加侖

先將石鹼切片，溶解於水，加入除蟲菊粉，急力攪拌，密閉五——六小時以上，用時加水一——二倍。

#### 配合式(2)

除蟲菊粉	一磅
(肥皂)	一磅
清水	二加侖

調製如前，煮沸二〇分鐘，用於蛾蝶類幼蟲，加水一〇倍，用於蚜蟲，加水一五倍。用於食心蟲類，加水一〇——五倍。

### 六 雜 類

#### (一) 德利斯(Derris)

性質及用法 德利斯為荳科植物，產於馬來半島，台灣，南洋羣島等處。常見者有四種：

- ① *Derris elliptica* Benth.(*D. Stuhlmanni* Benth.)
- ② *D. uliginosa* Benth.
- ③ *D. guyanensis* Benth.
- ④ *D. Chinensis* Benth.

昔日粉碎其根，用以毒魚，近來利用之為殺蟲之藥劑。其有效成分為一種白色油脂狀物體，有光澤，薄片狀或針狀結晶，無嗅無味，融點為華氏表六三度，不溶於水，可溶解於以脫、酒精、木醇、可羅芳等溶劑中。用以驅除蚤類，雞蠱，牛蟲，及數種蚜蟲均效，但對於臭蟲，蜚蠊，粉蠭等則否。德利斯粉一份，與玉蜀黍粉三份混合，適於治貓犬之跳蚤。又用此粉〇·二五盎司，和水一加侖，以之浸洗家禽，每行一次，可維持兩星期，不受蚤類之害，若用之殺蚜蟲，雖一磅和水五〇加侖，亦甚有效。對於牛蠅，可用此粉一磅，石鹼四盎司，水一加侖混合之藥劑以驅除之。

此外尚有一種德利斯乳劑，為德利斯石油乳劑之混合物，其配合式為

德利斯肥皂	二盎司
石油	〇·五——一品特

1. 依例配製時注意事項：花青素種劑宜先溶于水內二小時至三小時俾其濕潤以取出以錘或斧頭打碎成極細小之碎塊置入袋內搗成碎末若較粗切製時則須打及攪拌極易崩去。  
 2. 配製時之注意：油類與水之混合勿存於袋中尤以棉布為最勿放不可不注意。  
 配製時之注意事項：將海州斯刺粉置入布袋內浸于水中用手揉搓十餘次再用手揉之五六次再將此粉溶于沸水內攪法如前均為二機器內雖前同指法放入袋內亦可將所製之膏液169系物肥皂加入袋內當內以碎塊之不可將所製之粉及有碎塊碎末等物所粘於袋內之油類與水之混合勿存於袋中尤以棉布為最勿放不可不注意。  
 配製方法：與前述之油類乳劑同，用時加水五——七·五加侖。

(二) 苦木 (Quassia) 又名苦樹皮

〔性質〕苦木或名苦白木，為苦木科落葉灌木，或小喬木，羽狀複葉，皮質黃色，有苦味，故名苦木。以之煎液，可以殺蟲，最適用於蚜蟲，普通有兩種：

- (1) *Pierasma excelsa* 產於傑買卡 (Jamaica) 及西印度羣島。
- (2) *Quassia amara* 產於圭亞那 (Guiana) 蘇利南 (Surinam) 等地。

其有效成分名快西英 (Quassiin)，為無定形或結晶體，無色無嗅，不透明，鹼性，味極苦，微溶於水，甚易溶解於鹽水，有機酸，及酒精中。對於人類無危害，且有輕瀉及健胃之功用。苦木皮所含之快西英，分量不一，平均約為〇·七五%

〔調製及用法〕

- (1) 苦木皮五磅，與水五〇加侖同煮，煮沸後，靜置二四小時，濾取其液，加入一%肥皂五〇加侖。(為肥皂五磅溶解於五〇加侖水中)
- (2) 先將肥皂三·五磅，溶解於一〇〇加侖之酒精，然後將苦木皮七·五磅浸此液中。
- (3) 苦木皮一磅半，浸於適量水中，煮沸二四小時，過濾，加入肥皂二磅半，再加水使總容量至一〇加侖。

(4) 苦木皮二磅半，雨水五加侖，浸十二小時，再於五加侖熱水中，溶解一〇磅肥皂，(是為二〇%肥皂液) 將此兩液加合，加水至四〇加侖。

(5) 苦木乳劑——配合式

石油	五加侖
肥皂	六磅
清水	一〇〇加侖
苦木皮	一〇磅

先用水五〇加侖，石油及肥皂作成石油乳劑。(調製法見前) 次用其餘五〇加侖水，浸苦木皮，最後將此兩液混合即成。

(6) 苦木石炭酸乳劑——配合式

苦木皮	五磅
-----	----

苦樹皮粉：檢量於不潔之製成粉及復原之氣化後在紙上製成粉以排氣器散佈於地或置入布袋內震動之粉則於植物上可驅除各種害虫以此法研製成粉時性故五六日即可噴佈一次。

石炭酸	四磅
肥皂	六磅
清水	一〇〇加侖

調製法同前。

### ◎巴豆

〔性質〕巴豆又名巴菽剛子，或老陽子為大戟科植物，學名*Croton tiglium*, L., 原產於印度，我國四川及浙江均產之，巴豆即其果實，外有堅殼，內分三室，每室各有種子一枚，種子內含有油分，是為巴豆油。有特臭，呈弱酸性，性甚毒，我國自古即以之入藥。其有效成分除種實外，根幹及葉均含有之，祇種子含量較多耳。為一種強烈之瀉劑，常用之以殺魚。自民國十八年夏，江蘇省昆蟲局祝汝佐君，發明巴豆乳劑，為治桑白蠶（桑蠶）之最效藥。邇來復努力試驗，對於稻作及蔬菜之害蟲，亦均能奏效焉。

〔調製法〕巴豆乳劑之配合式有二列之於次

#### 配合式(1)

先將巴豆加水磨成漿糊待腐熟後，即可配製應用，但不經腐熟之品易起藥害。

巴豆末	一〇〇〇克（等於二·二磅）
（肥皂）	七五克（等於二·六五盎斯）
清水	二五加侖（等於六·六加侖）

#### 配合式(二)

巴豆末	一斤
石鹼(肥皂)	———·五兩
清水	二〇——三〇斤

先將巴豆壓破，篩去其殼，而得巴豆子。再將巴豆子入臼研細，研時頭面應離開二——三尺以外，蓋因巴豆研末時散出一種揮發性之氣，觸及人面，即紅腫麻木也。研細之後，浸於全量之三分之二水中，經過腐熟，過濾，即得巴豆液。同時將定量之肥皂，切成碎片，溶解於其餘水中（可加熱以助其溶解），然後將製成之兩液，乘熱混合，攪拌即成。

### 百部根劑

百部根爲一種宿根植物，凡華北山岳地帶均有發生，產量頗豐，價格極廉，昔爲中藥中之殺蟲殺菌良劑，近年常利用之爲作物害蟲驅除之用，效力甚宏，其配製法如下：

一、以百部根五磅切碎，置入五加崙水中，以文火煮之經三十分鐘之煮沸後，靜置二十四小時，濾過，倒入一%之肥皂液五〇加崙，以棒拌攪均勻，即可撒佈，以驅除棉尺蠖等害蟲。

二、將百部根二磅半切碎，浸于適量之水中，經一小時之文火煮沸，濾過後以肥皂二磅半溶解于沸水中，兩液混合至十加崙，拌攪後即可撒佈。

### 三、百部根乳劑

#### 配合量

石油	五加崙
肥皂	六磅
清水	一〇〇加崙
百部根	一〇磅

配合法，先將肥皂溶于五十加崙沸水中，然後將石油加熱，倒入肥皂液內，以棒充分拌攪之，使成乳劑，復將百部根浸入其餘之五〇加崙水中，經二十四小時後，再以兩液混於一處，拌攪之即成。

### 四、百部根石炭酸乳劑，配合量如下：

百部根	五磅
石炭酸	四磅
肥皂	六磅
清水	一〇〇加崙

其配合方法與前同

### 第三類 燻殺害蟲藥劑 (Fumigants)

凡藥品可以發生煙或氣體，而利用之以毒死害蟲者，是謂之燻殺劑，或燻蒸劑。使用此種藥劑，以殺害蟲，其方法名曰燻殺法，已於本章第一節述之矣，此處則專討論燻殺害蟲，常用之藥品之性質與用法而已。

#### 一 氫酸氣 (Hydrocyanic acid gas)

〔性質〕 氰酸氣 HCN；性極毒，殺蟲力亦強，收效甚易，嗅之其味略似桃仁，輕於空氣，其來源可自液體氰酸（Liquid Hydrocyanic acid），氰化鈉（NaCN, Sodium Cyanide），氰化鉀（KCN, Potassium Cyanide），氰化鈣（Ca(CN)<sub>2</sub>, Calcium Cyanide）等製之。此氣不似二硫化炭之易於着火，故無燃燒之弊也。

（一）氰化鈣 氰化鈣為新近引用之燻殺劑，使用便利，不須加酸及水，單獨即可應用，與空氣中之水氣相遇，則起化學反應而發生氰酸氣，如



其發放氰酸氣之速率，比較其他數種為緩，濃度亦較低，惟其有效時間，保持較久，故功效仍一。

商品氰化鈣，有細粉狀，片狀，及粗粒狀三種。其濃度愈粗者，放出氣體愈緩，濃度愈低，愈細者，則反是。對於容忍藥力強大之植物，宜用細粉，若以之燻殺土壤內之害蟲，如金針蟲，則以粗粒者為佳。

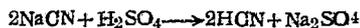
氰化鈣之用途，最要者有六。

1. 燻蒸溫室。
2. 燻蒸柑橘類果樹。
3. 防治齧齒類有害動物。
4. 用撒粉法，以殺滅果園之蚜蟲及梨蝨。
5. 燻蒸土壤，以驅除金針蟲，蟻蟻（甲蟲類之幼蟲），稻葉等。
6. 燻蒸住宅。

燻蒸溫室者，祇須於晚間將氰化鈣粉撒於潮潤之地板上，然後密閉之，其氣至次晨即可完全消散，每一〇〇〇立方呎之容積，約需氰化鈣粉四分之一或三分之一盎斯可以殺死一切蚜蟲，白蠅，胡馬等蟲類。

凡用氰化鈣燻蒸者，均宜於晚間行之，溫度須在華氏表七五度以下五五度以上。他如空閒或大風時，或潮濕之候，均不適宜。燻氣之後，雖無長時間通風之必要，然至少亦須開放一〇——三〇分鐘（視天氣之如何而定）又燻氣前，對於植物，不可灑水，玻璃破裂者，應全數修補，或重新裝置，室內能使之愈緊密愈佳。設有人中毒時，宜立即移開，並令吸阿摩尼亞氣，可以解救，是故燻此氣者，應當備阿摩尼亞水一瓶，以防不測。

(二) 腈化鈉及腈化鉀 此兩種藥房均有出售，與硫酸，水化合，即生腈酸氣。其變化如下：



用量——因供燻物之種類而異，茲例示於次：

1. 燻苗木法（每一〇〇立方呎之用量）

腈化鈉或腈化鉀（九八%）	一盎斯
硫酸	二盎斯
清水	四盎斯

2. 燻住宅法（每一〇〇立方呎之用量）

腈化鈉或腈化鉀	一盎斯
硫酸	一盎斯
清水	三盎斯
時間	二小時

3. 燻溫室法（每一〇〇〇立方呎之用量）

(a) 用於無植物之溫室

腈化鈉或腈化鉀	五——八盎斯
硫酸	五——八盎斯
清水	三倍

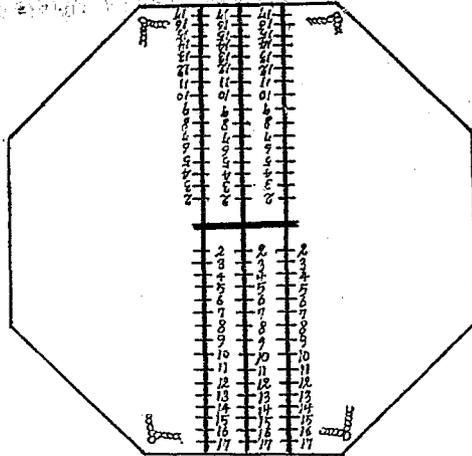
(b) 用於有植物之溫室

腈化鈉及腈化鉀	四——八打蘭
硫酸	四——八打蘭
清水	三倍
時間	二小時

4. 燻果樹法 燻蒸果樹，須用油布作成密不透氣之帳幕，罩蓋樹體，幕上記以呎數、計算樹之大小，通常用者，為毛銳爾法，(Morrill method) 如第三圖所示，其燻藥方法，與溫室同，柑橘類常用之，防治介殼蟲，白蟻，粉蠟等甚效。用量因樹之大小而有差異，茲列表於附錄中，為用時之參考。

注意 氰酸氣爲劇毒之一，用時偶一不慎，即可致生命之危險，故不可不加以注意也。今將應知之事項，摘要述之於次：

1. 施行燻氣者，務須熟悉一切手續，否則切勿冒昧從事。



第三圖 毛親國氏燻氣藥記號法

2. 不可口嘗與鼻嗅，手上有破列之處者，亦不可用赤手握取，與該藥接觸。
3. 燻氣之室，須全體密閉，不可局部舉行。
4. 凡房屋構造粗鬆，與他室相連者，不可用以燻氣。
5. 已燻氣之室，如未經一小時以上之通風，或仍有桃仁味存在者，切不可入內。
6. 凡燻藥時須和密地進行以紅字並紅線標記，以免發生危險。

## 二 二硫化炭 (Carbon bisulfide)

[性質及用法] 二硫化炭  $CS_2$ ，爲透明液體，重於水四分之一倍，揮發極速，味微帶甜酸。沸點爲攝氏表四六度，其氣體較空氣重二·六三倍，透入力強大，擴散方向，自上而下。通常以之燻殺貯藏穀類之害蟲，亦適用於食根蟲類。其效力之大小與溫度成正比，即低溫小而高溫大，普通須在華氏表七〇度以上，供燻氣之室，亦須密閉，時間之長短視物品之種類而定，自三〇分鐘至六〇小時不等。用量每一〇〇〇立方呎，約需五——一〇磅。

二硫化炭，極易着火，有燃燒之患。熏氣時切不可與燈火接近，其氣體亦能危害人類，嗅吸過多時，可以窒息，或致成昏迷，頭痛諸症，故用時宜十分謹慎，不可疏忽！

熏殺類法——熏氣之室，最要條件，須不透空氣，已論述於前。惟一般貯藏穀類之倉廩，鮮有十分密閉者，故施行時，用量宜較寬裕，否則難有佳美之效果。熏氣時大氣溫度，以在華氏七五——九〇度為最適，若在華氏六〇度以下，則絕對不宜。每一〇〇〇立方呎之用量，為一磅，可直接施之於穀類，或用粗麻布袋半埋穀類中，然後將二硫化炭傾注麻布袋上。較之盛於器皿中者，蒸發速而收效易。加藥之後，加藥人應立即出外，封閉三六——六〇小時，即可殺死全部害蟲，並無損於穀類之品質，亦無遺毒之弊。熏後予以相當時間之通風。對於少量種子，可裝於箱中之行，惟不能直接傾注藥液於種子之上，且熏氣時間亦不能超過三六小時，因兩者皆可損害種子而影響發芽力也。

### 三 四氯化炭 (Carbon tetrachloride)

〔性質及用法〕四氯化炭  $\text{CCl}_4$  為一種重而無色之液體，嗅之微有菓子味，其氣體重於二硫化炭，有害於人類，毒性較之可羅芳 (Chloroform 或名氯蒙)，有過無不及。不易着火，除用以殺蟲外，亦可供滅火及去漬之用，因本藥不能助燃；又極易溶解油脂也。用法同二硫化炭，用量則倍之。以之驅除蠅蟻，衣蟲等甚宜，但不適於熏殺穀類之害蟲，且價值昂貴，故應用不廣。

### 四 晶氣 (Crystal gas, Para-dichlorobenzene, Paracide)

〔性質及用法〕晶氣  $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$  為無色之結晶體，有揮發性，可以放出氣體，擴散於空氣中。其揮發之難易，隨溫度而變，溫度愈高，速率愈大。其氣體味如以脫 (Ether)，重於空氣五倍，二硫化炭兩倍有餘。不溶於水，可溶於熱酒精，或以脫，安息香，二硫化炭液中。不着火，亦無害於人類，價值低廉，適於殺滅蟻、衣蛾、桃樹鑽孔蟲、蜚蠊、蠅、穀類害蟲等。以之熏殺室內害蟲者，每一〇〇〇立方呎，需用此藥一。五——二磅，氣溫華氏表七五——八五度，時間三六——四八小時。

邇來利用晶氣以熏殺土壤內害蟲，對於果樹、苗木、球根花卉等，已著有成效。其使用方法，即於植物之周圍，或兩個翻溝，撒布此藥，然後覆土，則所發生之氣體，向下方透入，觸於蟲體而殺死之。惟應注意者，不可使藥接觸植物之幹皮或根莖，

亦不可行於灌水之前後。且其效力祇限於防治生長土內之害蟲，他如地面上之一切蟲類，則無法殺死也。用量如下：

蘋果杏李等已達十齡者，每株一·五——二盎斯。

六齡以下者，每株一二打蘭。

苗木行間溝，每長三碼之用量，約一盎斯。

〔註〕用於苗木者，藥施於行間之溝內，三星期後，須移去其未揮發完全之殘餘。因藥經三星期，已見功效，若殘餘不去，留於土中，久之可以妨害植物之發育。

### 五 二氧化硫 (Sulfur dioxide, Sulfur-fumè)

〔性質〕二氧化硫 $\text{SO}_2$ 為硫與硫黃化合而成。燃燒硫黃所產生之黃褐色煙，是即二氧化硫，有臭味，不易着火，對於人類無危險，可以燻殺蚊、臭蟲，及其他室內害蟲。惟用硫黃燻氣者，其弊甚多：(1) 二氧化硫有漂白作用，可以退去衣服紙張之顏色。(2) 能影響農作物種子之發芽力。(3) 可以妨害植物之生長。(4) 能與金屬器皿起化學作用。(5) 燻後食物及麵粉，常存留其臭味。上述各點，亦可設法補救，即將室內所有之食品，衣物，種子，及金屬器具等，悉於事前移出。如金屬器具有不便搬移者，須用凡士林 (Vaseline) 塗之，可免其受損；或於燻氣之先，將室內空氣變成十分乾燥，亦可減少其弊害，因二氧化硫氣須與水分接觸，始能發生作用也；有植物之溫室，切勿用硫黃燻氣。

〔用法〕每一〇〇〇立方呎，需用硫黃粉二——六磅，時間三——二四小時。法將硫黃盛於鐵質皿中，置於水盤內，以防其發生火患，然後用引火物燃燒之，既燃後，密閉窗門，如用少許酒精，加於硫黃中，可助其完全燻化，而收美滿之效果。

### 六 尼古丁

性質及用法 尼古丁之性質，已述之於前，茲從略。可以之燻氣，為殺蚜蟲及軟體蟲類之用，其法有三：

1. 於密閉處，燃燒煙草之莖梗或粉末。
2. 用紙醃發煙尼古丁液，懸於牆上，令其自行揮發。
3. 投灼熱之鐵於尼古丁液中。

上述三法，皆可發生氣體，透入蟲體而殺死之。其氣輕於空氣，擴散甚易，盛藥之器，應置於地面，使之逐漸向上散布。

用量——因尼古丁之種類而異，如發煙尼古丁一壘斯，可用於四〇〇〇立方呎之容積；煙草莖梗，每一〇〇立方呎，用三堆，每堆約二配克；他加商品煙草粉，專供燻氣用者，含有尼古丁一二·五%，其用量則標明於罐外，依法使用之可也。

#### 七 可羅皮克林 (Chloropicrin)

〔性質〕可羅皮克林  $\text{Cl}_3\text{NO}_2$ ，又名硝化可羅芳 (Nitrochloroform)，苛克接爾 (Kokuzol)，為無色有毒之液體，在攝氏表十六度時，比重為一·六六六，沸點為華氏表一一二度，揮發甚易，其氣體重於二硫化炭氣二倍，能刺激眼球，及鼻腔，故入畜觸之，即流淚，咳嗽不止。且有腐蝕金屬器具之性質，用時宜注意及之，通常用以燻殺貯藏穀類，及衣物之害蟲。

〔用法〕使用可羅皮克林之方法有二：一曰斜板法，製一四十五度之斜面板，頂上有槽，槽底與斜板相接之處，穿多數細孔，可羅皮克林液，即裝於槽中，由小孔緩緩向下流出，舖於板面，揮發甚易。二曰噴撒法，適用於大容積之倉室，預備燻氣之前，先密閉其門窗，於四周留若干小孔，即由此小孔，用噴霧器向內撒布藥液，沿周圍逐一行之，則各處均可受藥，分佈均勻，噴撒已畢，所有小孔，須全數封塞，經一定時間後，開放通風。

藥液之用量，因燻法及對待之害蟲而有差異。列舉於下：

- (1) 燻貯藏穀類法 每一〇〇〇立方呎，用可羅皮克林半磅，時間七〇小時，如倉室構造不緊密，或溫度在攝氏表二〇度以下者，用量及時間，均須稍稍增加。
- (2) 燻衣物法 每一〇〇〇立方呎，用此藥半磅或一磅，時間一二——四八小時，如溫度在華氏表八五度以上，則祇需三〇分鐘即可。
- (3) 燻鼠法 每一〇〇,〇〇〇立方呎，用此藥半磅，時間五小時。
- (4) 燻樹幹內害蟲法 於被害部穿孔，注入此藥一二滴。

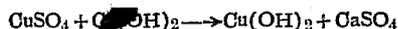
#### 第四類 抵拒害蟲藥劑 (Repellents)

本類藥劑，均能使害蟲發生不適之感應，而阻止其加害，但無殺蟲之功效耳。凡用為拒蟲之藥劑，價值須低廉，且無害於生物。尤須不易揮發，然後效力方可持久。煙草粉，石灰粉，或灰塵，以之覆蓋植物，皆可避免蚤甲蟲，及食葉甲蟲之侵犯；波爾多液，石灰硫黃液，雖均為通用有效之殺菌劑 (Fungicide)，但亦可發生抵拒作用，前者可以阻止小黑蚤蟲加害馬鈴薯及蕃茄；後者可以防治鑽孔蟲及葡萄甲蟲之為

患。此外尚有甚多之有機藥品，能作成種種拒患之藥劑，茲將常用者略述於次：

### 一 波爾多液 (Bordeaux mixture)

[性質] 波爾多為鮮藍色之中性，或稍帶鹼基性之液體。由硫酸銅，生石灰，水三者化合而成。為殺菌之主要藥劑，其化學變化如下：



其銅與石灰所用之分量，各不同，效力之強弱，亦因之有異，通常應用最多之配合式，有以下三種：

#### (1) 標準配合式 (Standard formula)

四——四——五〇 (其比例為硫酸銅四磅，生石灰四磅，水五〇加侖，下仿此。)

#### (2) 普通配合式 (Common formula)

四——五——五〇，四——四——五〇，三——四——五〇

#### (3) 葡萄用配合式 (Formula for grapes)

五——四——五〇，四——四——五〇，四——三——五〇

調製法 預備甲乙丙大木桶三個，丙桶較大，例如依照四——四——五〇配合式調製，可先於甲桶加水五加侖，溶解四磅硫酸銅；再於乙桶用適量水煇化四磅生石灰；俟兩種完全溶解或煇化，各加水至二五加侖，然後同時傾入丙桶內，並用竿攪動，使之均一，最後用紗布濾去其中不潔物，即可噴撒。(不須再加水稀釋)如需用多量之波爾多液，供大面積噴撒之用者，則宜先作成濃厚液。法用一大木桶，盛水五〇加侖，將硫酸銅五〇磅，裝於布袋內，以繩繫之，浮置水面，令其逐漸溶解。於另一大木桶，亦盛水五〇加侖，煇化五〇磅生石灰。如此則每一桶內，每加侖液中各含有一磅硫酸銅或石灰，製成之濃厚液，分別收藏之，最好於上面注油數滴，以防蒸發。用時先各加水稀釋，至所需要之濃度，然後混合，切不可先混合而後稀釋，此兩種濃厚液每各一〇〇加侖，若依照標準配合式稀釋，可得液一二五〇加侖。

市場上亦有作成之波爾多出售，惟其成分各異，效力有別，普通商品波爾多，其效力及黏性，均較自製者為弱，因其中所含之銅素較少故也。如必須購用者，應注意其中之成分，及浮懸於水中之能力。茲將商品波爾多之加水量，列表如下：

含銅素百分數(%)	每磅加水量及稀釋後之約式			
	10加侖	8加侖	5加侖	3加侖
1.5	0.3—0.3—50	0.4—0.4—50	0.6—0.6—50	1.0—1.0—50
2.0	0.4—0.4—50	0.5—0.5—50	0.8—0.8—50	1.3—1.3—50
2.5	0.5—0.5—50	0.6—0.6—50	1.0—1.0—50	1.6—1.6—50
3.0	0.6—0.6—50	0.7—0.7—50	1.2—1.2—50	2.0—2.0—50
3.5	0.7—0.7—50	0.9—0.9—50	1.4—1.4—50	2.3—2.3—50
4.0	0.8—0.8—50	1.0—1.0—50	1.6—1.6—50	2.6—2.6—50
4.5	0.9—0.9—50	1.1—1.1—50	1.8—1.8—50	2.9—2.9—50
5.0	1.0—1.0—50	1.2—1.2—50	1.9—1.9—50	3.3—3.9—50
6.0	1.2—1.2—50	1.5—1.5—50	2.3—2.3—50	3.9—3.9—50
7.0	1.4—1.4—50	1.7—1.7—50	2.7—2.7—50	4.6—4.6—50
8.0	1.6—1.6—50	2.0—2.0—50	3.1—3.1—50	5.2—5.2—50
9.0	1.8—1.8—50	2.2—2.2—50	3.5—3.5—50	6.0—6.0—50
10.0	2.0—2.0—50	2.4—2.4—50	3.9—3.9—50	6.5—6.5—50
11.0	2.2—2.2—50	2.7—2.7—50	4.3—4.3—50	7.2—7.2—50
12.0	2.3—2.3—50	2.9—2.9—50	4.7—4.7—50	7.8—7.8—50

### 二 避瘟腦 (Naphthalene)

[性質及用法] 避瘟腦  $C_{10}H_8$  含於煤黑油及重油 (Heavy oil) 中，蒸溜至攝氏表一八〇—二六〇度，即可得之，純粹者為白色片狀結晶，有強烈之特異臭氣，味苦，不溶於冷水，在沸水中稍有溶解之可能，最易溶於以脫，安息香油；酒精中，可以之保護衣物，以免衣蛾之產卵，亦可與草木灰、石灰粉等混合使用，而防止蠅類、蟻類，蛾類等之加害，或作為調製拒蠅劑之原料。(見後)

### 三 樟腦 (Camphor)

[性質及用法] 樟腦  $C_{10}H_{16}O$  含於樟樹之枝葉或根部中，可用昇華法以提出之。純粹者為白色半透明狀之結晶體，亦具有一種特殊之氣味，融點為攝氏一七三度，沸點二〇四度。易揮發，不溶於水，如水温增高，亦稍能溶解，惟百分數甚微，在攝氏表二〇度時，約為一千三百分之一，最易溶解於酒精，及油類中，用途與避瘟腦相似。

### 四 塗幹劑 (Tree Banding)

塗幹劑乃利用黏糊，及其他相似之藥品，塗抹樹幹，以阻止害蟲之上下，或防止

其產卵。其調製方法甚多，適用害蟲之種類，亦不相同，茲擇常用者，錄之於後：

(1) 用於果毛蟲及其蛾

松脂 (Resin or Pine Oil) 五磅

草蓆油 (Castor Oil) 三品特

將此二種混合，加熱融化即成，如嫌太濃，可酌增油量。

(2) 用於鑽孔蟲

硬石鹼 一磅

粗製石炭酸 O·五品特

巴黎綠 二壘斯

水 一小桶

混合上列四種，加入適量之石灰粉，及黏土，使之成爲糊狀，即成。

(3) 石灰塗劑 (White-wash)

生石灰 一二·五磅

乾酪酸鈣 四壘斯

清水 五加侖

食鹽 少許

先將生石灰和水拌化，加入乾酪酸鈣及食鹽，調和成糊，以之塗刷樹幹，適用於芽蟲，介殼蟲，小蠶蟲等，並可防止柑橘樹類之落葉。

此外如地氈青 (Asphalt)，煤黑油，接蠟 (Grafting-wax) 等，用火融化，以之塗抹樹木之枝幹，亦可避免鑽孔蟲之侵害。

### 五 拒蠅劑 (Fly-repellents)

蠅類爲害入畜，及植物者甚多，有時因不適於引用其他方法，以驅除或殺滅之，遂不得不用拒蠅劑以避免其侵害。拒蠅劑之調製，亦因適用害蟲之種類不同，而有差異，茲述如次：

(1) 用於甘藍根蠅及洋葱蛆蠅

法用木焦油二份；鉛粉（或石灰粉）九八份，或木焦油四打蘭，（O·二五壘斯）鉛粉一二壘斯，混合均勻，撒布於受害之處，每三〇方碼之面積，需用二·五磅。

(2) 用於牛之小脛蠅及尻蠅

此兩種蠅為害乳牛，均能使牛發狂，而減少乳量，其配合式如下：

1. 昂塔里奧 (Ontario) 農院配合式

魚油肥皂	一加侖
5%之熱石鹼液(普通洗濯石鹼)	一加侖
石油	一加侖
酸乳 (Sour milk)	一加侖

先將魚油肥皂溶解於熱肥皂液中，次混合石油及酸乳，然後將此兩液混合之，用力攪動，冷卻，再加枸橼油 (Oil of Citronella) 六盎斯，作成濃厚液。用時加水二倍，以之塗刷牛體。

2. 劍生氏配合式 (Jensens formula)

普通洗濯石鹼	一磅
避瘟腦	四盎斯
粗製石油	一加侖
清水	四加侖

溶解石鹼於水，加入避瘟腦溶於石油中之溶液，配合時，急力攪動十五分鐘，即成。刷於牛體上，其效力可保持一星期。

(3) 用於牛羊之螺旋蟲蠅及羊蛆蠅

此兩種蠅產卵於牛羊體上，孵化後，幼蟲鑽入皮膚下為害，成突起狀，螺旋蟲有時更可深入內臟，其害至大。藥劑分粉劑與液劑兩種，製法如下：(美國台克塞斯州 (Texas) 農事試驗場之配合式)

(甲) 粉劑

配合式 (1)

明礬 (Alum)	八〇份
氧化鋅 (ZnO <sub>2</sub> )	六〇份
樟腦	六份
硼酸粉 (Boric-acid)	三〇份

配合式 (2)

樟腦	六份
----	----

本炭粉 (Charcoal)	一〇〇份
漿衣粉 (Laundry starch)	五〇份
硼酸粉	一〇份
鞣酸 (Tannic acid)	一〇份

## (乙)液劑•

## 配合式(1)——Parman formula

(1) {	松脂油	一夸特
	機油 (Machine Oil)	一夸特
(11) {	可羅芳	一磅
	樟腦	四盎斯

先製成(1)(11)兩混合物，然後將(1)及(11)混合之，其比例為(1)四份，(11)一份。

## 配合式(2)

松黑油 (Pine tar)	四盎斯
葦蔴油	六盎斯
石油	一〇盎斯
松節油 (Turpentine)	一盎斯

## 配合式(3)

松黑油	二〇盎斯
甘油 (Glycerine)	一〇盎斯
松節油	一盎斯

## 六 拒蚊劑 (Mosquito-repellents)

拒蚊劑為人類禦蚊之用，因施之於人體，故其中不能含有猛烈之成分，如生石油，魚油，石炭酸等。調製法如下：

## 配合式(1)——Howard formula

枸橼油	一盎斯
樟腦精 (Spirit of Camphor)	一盎斯
西洋松油 (Cedar oil)	〇•五盎斯

製成之液，塗抹於體上赤瘰部分，或用器盛之，置於床頭亦可。惟其效力經一夜即消失。故對於一種黎明曉人之蚊，如 *Stegomyia*，則無防禦之效。欲其蒸發較緩，效力持久，可用枸橼油一份，與凡士林一份混合使用。如有人厭惡枸橼油之氣味者，宜用以下（二），（三）兩種。

配合式（2）

拉芬德 (Lavender)	一盎斯
葎藤油	一盎斯
酒精	一盎斯

配合式（3）

桂皮油 (Oil of Cassia Oil of Cinnamon)	一盎斯
褐色樟腦油	二盎斯
凡士林	四——五盎斯

此外尚有兩種拒蚊劑，一為意大利避蚊軟膏 (Italy antimosquito ointment)，其成分為凡士林軟膏內，含一%之百里香醇 (Thymol)。一為馬林寧氏液 (Malinin's liquid)，係俄國昆蟲學家所配製，用以噴撒室內，驅除蚊蟲，其成分為除蟲菊粉之松節油浸出液；加入石油，石炭酸，及丁香油 (Oil of Clove) 或桂皮油。

## 第二章 機械防除法 Mechanical Control

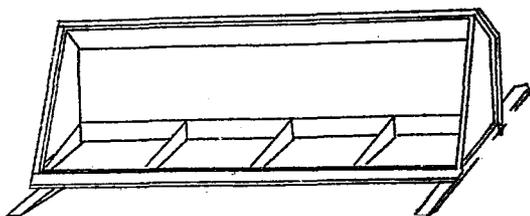
機械防除法，或名物理防除法，乃利用種種特殊方法，施之於害蟲，因物理的或機械的作用，而驅除殺死之，或預防其為害之謂也。可分為二部：

### 第一節 器械利用法

（一）捕殺法 為利用各種器具或赤手，以捕獲害蟲，或採集蟲卵，而後潰殺之。用赤手者，對於甘藍之菜青蟲（菜螟蛉），馬鈴薯之食葉蟲，以及介殼蟲類，與各種蟲卵，最易收效，且極可靠，人工低廉之處，採用此法甚宜。惟有數種害蟲，其習性不同，不便於赤手捕捉，或含有毒汁，可以害傷人類者，則不得不利用相當之器具以對付之，例如用蠟拍以捕蒼蠅；用針刀以捕木蠹蟲，及鐵砲蟲；用蟲網以捕蛾類、蝶類；用缺筚，手袋以捕尺蠖，蝸蝓；用球，捕蝗器以捕蝗卵，及螞蟥等是也。（附

## 捕蝗器)

捕蝗器 (Hopperdrozer) 專為捕殺蝗蝻之用，其製造方法，係用輕質木材作框，下附滑木二條，框之內底，嵌入不透水之木盤中，盛水及煤黑油 (Coal tar Oil)，兩側及後壁，用帆布張之即成。如第四圖。



第四圖 捕蝗器

用法——將捕蝗器，置於地上，用馬牽曳之，經過有蝗蝻之田內，蝗蝻因之受驚跳躍，觸及帆布，墜入木盤之液中，遂不得逃去，而束手待斃焉。

(二) 震落法 對於有落下性，及不活動之蟲類，常用此法以毀滅之。如甲蟲，蝸蝨，尺蠖等，若急劇震搖樹木，則皆落於地上，可預先將布蓆等物，舖於其下，為承接之用，惟地面須鏟平，且須除盡雜草，至於有翅甲蟲，易於飛遁者，宜於早朝，或黃昏彼等不活躍時行之，則無困難。

(三) 隔離法 隔離害蟲之方法甚多，略述如下：

- (1) 遮蓋法 適於貴重作物為防新芽被害之用。法用鐵紗作罩，覆蓋一株，或一畦，可以避免地蚤，蚜蟲及其他甲蟲之侵害。
- (2) 掛袋法 適於果樹類保護果實之用。當害蟲如蛾類，甲蟲等，尚未產卵之前，用新聞紙，或其他各種可以通透日光之紙張，作成袋狀，掛套果實。如此果實可免與害蟲接觸而受害。惟掛袋時，果實已有蟲卵，或幼蟲者，則將徒勞無功矣。
- (3) 輪環法 為用紙張，或金屬片，圍繞作物，或樹幹，以阻止害蟲之接近，或轉移。通常應用之方法有二：
  1. 用新聞紙作成輪環狀，圍圈甘藍，胡瓜，西瓜，南瓜等之幼苗，以隔離切根蟲之接近。

2. 用厚紙或薄鋅版，圍繞樹幹，以斷絕蝨蠹尺蠖等之上昇。

- (4) 纏綿布法 害蟲之足，大多具鈎爪，可用綿布等，纏繞樹幹，阻止其通過。適用於尺蠖，蝨蠹，蝗蟲，天牛，及象鼻蟲，惟於蛾蝶則無效。
- (5) 柵欄法 適於遮斷有轉移法之害蟲，如蝗蟲，夜盜蟲等。作柵欄之材料，木板綿布均可，但木板化費甚鉅，殊非經濟之道，普通以綿布為宜，法用寬二呎四五呎之布，作成幕形，以竿支之，安置於害蟲侵入之方向，下邊須與地面密接，並用土覆蓋。又利用生煙以遮斷夜盜蟲，亦甚效。
- (6) 明溝法 亦適於防止有轉移性害蟲之用。法於田圃之一方或周圍掘深闊各一尺之明溝，內面之一邊垂直，外邊稍傾斜，溝底再掘若干深一尺之穴，如此害蟲經過時，即陷落於溝底，難以逃脫。
- (7) 塗膠法 用雀膠或黏糊，塗抹樹幹，可以阻止尺蠖，蝨蠹，蟻類，及其他無翅害蟲之上昇。

#### (四) 誘殺法

- (1) 燈火誘殺 利用害蟲之趨光性，於夜間燃燈火，以誘殺之。法用水盆，中置洋油燈，懸於三足架上，水盆中注入少許石油，害蟲飛集，落於水中而死，用以防治稻之螟蟲最效，可殺滅其全部，惟此法須行於害蟲最盛之時，且須一村一鎮，或一縣一省，共同舉行，始易收效，否則有燈火之處，反招引害蟲之腐集，受害更易，不若不防治之為得也。
- (2) 食物誘殺 利用害蟲所嗜好之物品，誘之取食，而後殺滅之。如胡蘿蔔，蕪菁，馬鈴薯，玉蜀黍，小麥，燕麥等，可以誘殺金針蟲；松木碎片，可以誘殺天牛，吉丁蟲，小蠹蟲，象鼻蟲等是也。或作成毒餌，毒餌，使害蟲食後中毒而死，用於夜盜蟲，切根蟲，蠅類，蟻類等，最為適宜。
- (3) 潛伏所誘殺 害蟲潛伏之場所有二：
1. 越冬所——害蟲大都不能抵禦嚴寒，故冬季必蛰伏。其蛰伏之場所，

又因害蟲之種類，及習性而異，通常多藏匿於田圃附近之野草及落葉中，吾人可投其所好，誘之潛伏，俟羣集時，加以捕殺。例如秋季在田圃之一端，堆積馬糞及落葉，以誘螻蛄（土狗），因馬糞落葉，均能發熱，最適於該蟲之潛伏，迨螻蛄完全轉移羣集時，然後舉火燒却。

2. 隱藏所——蛾類害虫皆有晝伏夜出之特性，其晝間隱藏之場所，亦因蟲而異。例如夜盜蟲之成蟲，常匿於稠密之樹葉中，可用樹枝插於田圃之附近，供其隱蔽，而捕殺之。又如尺蠖蛾，常集於樹根近處作繭化蛹，可用草類纏繞樹幹之下部，以備其結繭，而後將草取下焚燒。

(五) 淹沒法 引水淹沒害虫，可以閉塞其氣門，阻止其呼吸，因之窒死。對於生存地面上之蛹，及幼蟲最效。秋季或早春，將田圃浸水數日，可殺死大部分越冬害虫，如薄荷之根蚜，蘋果之綿蟲，及夜盜蟲，均甚適用。稻田患螟虫者，亦可用淹沒法，將稻莖浸於水中二〇——二四小時，可殲滅該虫十之八九。

(六) 燃燒法 為用火焚燒枯草，落葉等，以殺死其中潛伏之害虫者，在晚秋或早春行之最宜，可消滅不少蟲卵，蟲蛹，及幼蟲，果樹罹小蠹蟲之害時，亦可用燃燒法，於園內焚燒牛馬糞，木材，稻草，塵芥等，以阻止其飛來產卵，如其中和以少許硫黃，其效更大。

(七) 熱氣法 各種害虫，多不能抵耐高溫，適於用熱氣以殺滅之。熱氣之種類有四：

(1) 熱空氣——燒熱空氣，以殺蟲者，宜於室內行之。

(2) 蒸氣熱——設置水管，通以蒸氣，藉蒸氣之熱，為殺蟲之用者，宜於消滅土壤內之線蟲，及各種蟲類。

(3) 直接熱——於鐵板下燒火，將有害蟲之穀類，經過此燒熱之鐵板，則其中蟲類，即被殺死。

(4) 日光熱——曝曬穀類，或其他農產物，於烈日之下，利用日光熱力，以殺死其中所藏之害虫。此種費用無多，施行時手續簡便，較之前三種，尤切於實用。如欲除滅棉之紅鈴蟲，可將棉籽鋪於日光下，晒熱

，然後堆集於密閉之室內，則一部分之紅鈴蟲因熱而死，一部分逃避於室之四隅壁上，及頂上，次日再將棉籽搬出曬晒，對於避匿室內之蟲，採用他種方法斃之，如此反覆行之數次，則其中所有之紅鈴蟲，可殲滅無遺矣。

- (八) 電殺法 通來電氣利用日廣，亦可用為殺滅害蟲之工具。法於被害地，佈置電線，通以電流，使害蟲觸之而殺，對於防除有轉移性之害蟲，如蝗蟲、夜盜蟲，甚為適宜。又如果樹及林木，常由樹幹上昇之害蟲，亦可於樹幹之周圍，安設電線，以殺死之。

## 第二節 農事利用法

- (一) 輪作法 農作物之輪栽，可以防止害蟲之孳繁。蓋一種害蟲，有一定之食性，已於前述之，再以白粉蝶為例，如十字花科蔬菜，不論同類者，或某一種，逐年連栽於一地，則適於菜青虫之生長與繁殖，其害勢必因年而加重，遂難消滅，故應行數年之休栽，換植他種不受此虫侵害之作物，而後始可免除其害。又如金針虫，為害玉蜀黍及麥類，祇有行輪作法，可以撲滅之。因金針虫須在土中經三四年始能羽化成虫，故斷絕其食料之供給，其害自滅。雜食性害虫為害數種以上作物者，此數種作物，亦不能連續栽培於同一地面內，如草莓不可隨於牧草之後，即因能增進六月甲虫之猖獗也。
- (二) 抗害砧木利用法 植物品種對於抵抗害虫之侵犯，其力有大小強弱之分。抵抗力强大者，受害難；弱小者，受害易。若利用抵抗力强大之品種為砧木，以抵抗力弱小之品種為接穗，行接木之法，亦可避免為害，最適於果樹類之用，例如法國葡萄，因患根蚜蟲，損失甚大，可用美國葡萄為砧木，而嫁接之，其害即可絕跡。又如中國梨之能抵抗山來壽介殼（赤圓介殼虫），君袖（Northern Spy）蘋果之能抵抗毛蚜蟲，皆能利用之為砧木，以達減少蟲害之目的。
- (三) 栽培術變更法 其法有三：
- (1) 早播早種，或晚播晚種，以避免害蟲為害之時期。例如亞麻之夜盜蟲

，可用早播法以防之，秋蘿蔔稍遲播種，可免蚜蟲之侵害。

(2) 疏播或密播，以避害蟲之猖獗。例如蔬菜患地氈之害者，可密厚播種、施用水肥，以促其長成，則受害之程度較輕，對於畏日光之蟲類，如蚜蟲螟蟲等，則宜疏播，密播者反增其害。

(3) 深播或淺播，以避免害蟲之侵犯，例如麥類深播者，其根部易為金針蟲所食，淺播者則否。

(四) 施肥法 施用肥料，以激增植物，得有強健之發育，則不易發生蟲害。如果樹類之樹皮甲蟲，蔬菜之瓜守，均可用此法以防治之。惟施肥不當者，往往阻礙植物之生長，或生長過於旺盛，則體質不良，莖葉柔嫩，其被害之機會反多，故不可不注意也。

(五) 耕耘法 晚秋早春或酷暑，如能勤於耕作，可以除滅多量之害蟲。因害蟲大部分在土內生活，約百分之九十五以上，故當嚴寒或炎暑之時，深耕土壤，將生存於下部者，翻露於上，上部者埋壓於下，因高熱寒凍之影響，或益為益蟲之捕食，死亡甚易。

(六) 整枝法 樹木之整枝，其目的雖在觀賞，或增加果實之品質，然病枝與枯枝常有害蟲之卵或孳之存在，而枝葉密接者，遮蔽日光，最足以增進介殼蟲類之繁殖，故修剪枝條，加以適宜之處治，亦能除滅不少之害蟲也。

(七) 作物誘殺法 以農作物誘殺害蟲，其法有二：

(1) 利用乙作物，以救甲作物。如棉之夜盜蟲，同時嗜好玉蜀黍，欲棉免其害，可於棉田四周，栽培玉蜀黍，以誘殺之，廿八星瓢虫為害小豆茄子，瓜類，亦可用馬鈴薯誘殺。

(2) 利用早熟種，以救晚熟種，如對於南瓜之螟虫，可先栽種早熟種，以誘其產卵（通常產於根之附近），俟產卵完畢後，將南瓜連根鋤起，燒却或深埋土中，以斃其卵，然後再栽培晚生種，則可免於受害。

此外如甘藍可以誘殺切根虫，十字花科植物可以誘殺白粉蝶，紫茉莉（白粉花）可以誘殺天蛾，皆其例也。

(八) 溫床誘虫法 早春越冬害虫尚未活動時，可利用溫床，加入馬糞芥菜等腐熟物，栽培作物，以誘害虫取食，而殺斃之。蓋溫床內因有腐熟物，故溫度

甚高，已足維持虫類之生命，而不致凍死，且當時外界食料，極為缺乏，誘之甚易，此時能殺死害蟲一頭，不管夏季殲滅千百頭，在害蟲防除上，頗有注意之價值。

- (九) 清潔法 清除垣籬；焚燒野草；毀滅田間之遺株；往往減少多量害蟲。如李及蘋果之象鼻蟲，常潛伏於果園附近之廢物塵芥中，設將此等不潔物，努力清理，則來年該蟲必少，噴藥之勞，亦可省免矣。
- (十) 禽畜利用法 飼養家禽家畜，為農人之副業。而家禽家畜之能捕食害蟲者，亦甚多。故當收穫之後，驅入田間，可剷除土壤內之各種蟲類，尤以家禽毀滅害蟲為最力。如對於果園害蟲之蘋果蛾，及各種捲葉蛾，蔬菜害蟲之石刁柏甲蟲，及馬鈴薯蚤蟲，作物害蟲之蝗蟲等，均有顯著之成效者也。

### 第三章 法規防除法 Legislative Control

法規防除法者，乃制訂關於害蟲之一切法律的規條，使人民共同遵守，而收防治之效也。法規可分為對外與對內兩種，對外者應用於國際間，對內者施於本國內，制訂法規，須先調查各國害蟲之種類，害狀，及寄生，以明瞭蟲害之分布，然後始適於用而易於收效也。

#### 第一節 對外法規 External Legislation

邇來國際間交通便利。農產品之運輸日益發達，病蟲害傳佈之機會，亦因之而日多，是有制定法規之必要也。對外法規，即所以防止他國蟲害之侵入，與夫本國蟲害之輸出。考近年各國蟲害互相傳播者甚多，茲略舉數例於次：

- (一) 美國自他國輸入之蟲害：——如山來譯介殼蟲，伊塞利爾介殼蟲，墨西哥棉鈴象鼻蟲，日本甲蟲等。
- (二) 中國自他國輸入之蟲害：——如紅鈴蟲，三化螟蟲等。
- (三) 日本自他國輸入之害虫：——如赤介殼虫等，。

對外法規，可由各國共同制訂，或由各國自行規定，而互相遵守之。例如歐洲於一八八一年，在法國開世界根蚜虫討論同盟會研究如何防止此虫之為害，到會者有奧地利，匈牙利，德意志，法蘭西，比利時，荷蘭，意大利，蘇森堡，葡萄牙，羅馬尼

亞，塞爾維亞，西班牙，瑞士諸國，議決一種法規，其要旨：即凡由甲地運往乙地之葡萄苗木，必須經過燻藥手續，且檢查後絕對無該蟲者，始准上岸否則禁止其入口。又於一九二〇年，在羅馬開萬國農學會，討論防治蠶蟲之方法，到會者二十六國，議決：

(一) 凡某國內發現蠶蟲時，須立即報告會中。

(二) 凡鄰國與本國同時發生時應合力殲滅之。

各國自訂之法規，除用以防止害蟲之輸出與輸入外，對於國際貿易，亦頗有關係蓋藉此可以禁止或限制外國之入口，與保障本國農產品之銷售也。

## 第二節 對內法規 Internal Legislation

制訂對內之法規，首由中央最高農業機關頒佈之，施行於全國，以防止省與省間蟲害之傳播；然後再由各省推行於各縣。對內法規最要者，為強迫人民實行各種治蟲方法，如噴撒藥劑，清除田圃，焚燒雜草，修剪枝梢等，以驅除或預防害蟲之為害。並制訂殺蟲藥品取締法，以節制製造者與販賣者，嚴防藥劑之偽假，及假冒商標諸弊，對於舶來品，亦可引用之，予以同等之取締也。

## 二十六年山東防治棉菸蚜的計劃 和藥劑配製法

1. 菸草水——凡是產棉區域所生烟草，價值很便宜，可以儘量提倡，用以配成殺死蚜虫的藥液，頗合經濟原理。查烟草所以能殺虫的原故，固有尼古丁 (Nicotin) 毒質，虫子遇這毒質，就從氣孔進到牠的身體內，使其神經受傷而死。

配合量——清水二十五斤烟葉一斤 (或烟莖一斤三兩)

配合法——分冷水熱水兩種，冷水的配合時間快，熱水慢，視需用時的緩急而選用之。

冷水配合法——把烟葉打碎，泡在十斤冷水中，經過一晝夜，把烟葉撈出來，澱下的水，加上十五斤冷水，就能使用。

熱水配合法——把烟葉或烟莖一斤，泡在十斤水中，用火煮開，再把烟葉撈出，加上十五斤冷水就能使用。按每畝棉田，約需烟草四斤至五斤。(棉秧生葉七八片時的需用量)。

2. 棉油皂——製造棉油皂的油坊，因為牠的顏色和味道不好，不能提高價值，所以想出提煉的方法——用火鹼 (又名燒鹼) 一斤半，加水五斤，溶解之，傾入棉油百斤中，把棉油煮開，用棍攪拌，上面的棉油，變成菜油一樣的色澤，棉油的雜質，都沉澱下來，這些沉澱物，用來製造肥皂，所以叫棉油皂。查提煉棉油一百斤，可得棉油皂五斤。山東各縣油坊，出產棉油皂，固然不少，但是不及河北省多，兄弟在惠民縣時，查有三四個大油坊，把這種副產物，都運到天津，供做肥皂用，每斤祇值幾分錢，我們利用這種廉價的廢物，推廣到農家，做治蚜的藥劑，不是非常合算呢——。用棉油皂殺蚜虫，河北與山東，有幾縣的農民，早已知道了，可是無人提倡，所以未能普及。

按每棉田，需用棉油皂一斤。(棉秧生葉七八片時的需用量)

配合量——棉油皂一斤清水八十斤

配合法——棉油皂一斤，和熱水五斤，把牠搓開，用火煮沸，傾入七十五斤水內，攪拌之，即成帶黃色之乳劑就可應用。若是沉澱雜質多呢，應以雜質除

去，免得阻塞噴霧器之噴頭，假使採用浸沾法，那就無關了。

3. 棉油乳劑——自從中央棉產改進所，將井水問題解決以後，用井水調製棉油乳劑，可製成良好的乳劑，牠的配合方法，固很簡單，用費亦極經濟，殺死蚜蟲的力量，比較上述兩種之藥劑，還要高強，至少有百分之九十五以上。

配合量——井水三十斤，石鹼  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  一兩，火鹼  $\text{NaOH}$  一兩，肥皂一兩，棉油二兩，（這種配合量是根據本年山東防治棉蚜十縣的井水而言）

配合法——配合棉油乳劑，固然簡單，但是因井水的關係，牠所起的化學作用，也很複雜。現在把井水同肥皂的關係，和處理的方法來分講：

山東各縣井水的主要成分——山東各縣沒有河水和塘水等的軟水，通常用的，都是井水，牠所含有主要成分，據兄弟這次到各縣，調查所知，十九含有鈣鎂鹽類：

鈣鹽類——酸性碳酸鈣  $(\text{CaHCO}_3)_2$  Calcium bicarbonate.

硫酸鈣  $\text{CaSO}_4$  Calcium sulfate.

氯化鈣  $\text{CaCl}_2$  Calcium Chloride.

鎂鹽類——酸性碳酸鎂  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  Magnesium bicarbonate.

硫酸鎂  $\text{MgSO}_4$  ,, Sulfate.

氯化鎂  $\text{MgCl}_2$  ,, Chloride.

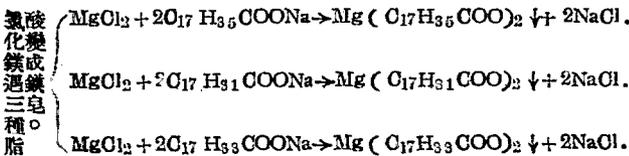
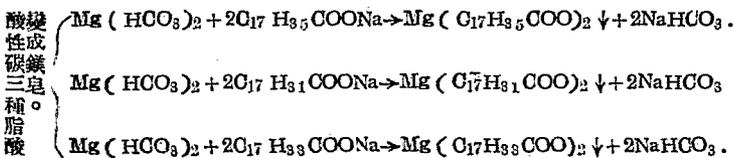
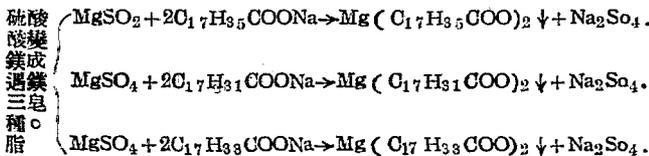
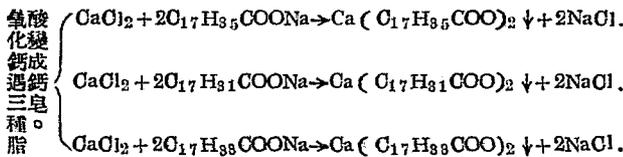
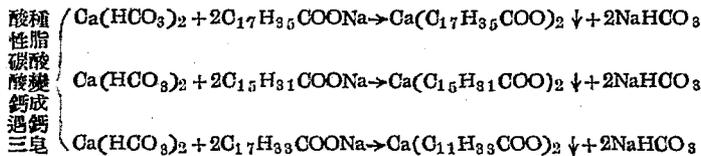
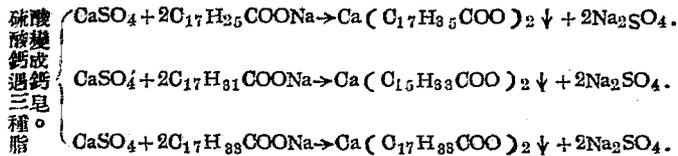
如按照配合石油乳劑的方法，來配合棉油乳劑，祇用棉油，肥皂，和清水三種原料。這種方法，祇適用於河水，天然水，或塘水等的軟水。若用含有鈣鎂鹽類的井水來調製，那就要起化學作用，變成海綿狀物，浮於水面，不能成為乳劑。因為肥皂的主要成分為：

硬脂酸鈉  $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COONa}$  (Sodium Stearate)

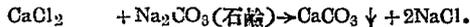
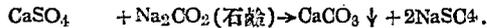
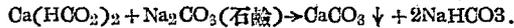
軟脂酸鈉  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$  (Sodium Palmitate)

油酸鈉  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$  (Sodium Oleate)

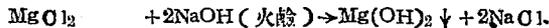
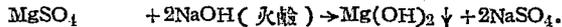
肥皂內的三種脂酸，遇到井水中的鈣鎂鹽類，就生不溶解性的鈣皂和鎂皂，失却原有肥皂的乳化力了。所以油類加入後，不能成為乳劑。牠的化學反應：



因要解決上述的困難，所以於井水中加入石鹼，先使酸性碳酸鈣，硫酸鈣，氯化鈣，變成白色的碳酸鈣，CaCO<sub>3</sub>經過這種處理以後，加入皂水，即不生不溶解性的鈣皂了，其反應方程式為：



不過魯省各縣井水中尚有多量的酸性碳酸鎂，硫酸鎂，與氯化鎂，故本年各縣治蚜區之調製棉油乳劑時，須加入石鹼與火鹼兩種，然後能和肥皂中三種脂酸類起沉澱，變成鈣皂和鎂皂，查火鹼為輕鈣化鈉，能使鎂鹽類起沉澱，加入肥皂液後，就沒有不溶解的鎂皂了。牠的化學反應為：



井水中加入石鹼和火鹼後，不能馬上加入肥皂液，因為鈣鎂等物，尚沒有完全和石鹼與火鹼起作用，同時又和肥皂的三種脂酸類起反應，仍變為鈣皂與鎂皂了。所以還不能免了不溶解性的浮油膜發生，必須隔了一小時，才能加入肥皂，這就是配合棉油乳劑應注意之要點。加入肥皂液後，攪拌了，呈乳白色，然後加入棉油，再攪拌之，即成帶黃色的乳劑，無浮油上浮，這為良好的乳劑。

按棉油半斤，石鹼三兩，火鹼三兩，肥皂三兩，已夠防治一畝之棉蚜，（棉秧有七八葉時的需用量）

### 一、藥劑的選擇

上面三種藥劑的選擇，須視各地之原料而定之。產生烟草之地，應用烟草水，因其價值便利，配合方法容易，並且棉花開花的時期，也可使用，無藥害的危險。產棉油皂之地，最好用棉油皂，因其價值經濟，配合方法簡單。假定既不生產烟草，又沒有大量的棉油皂，那就不能不用棉油乳劑。現在井水問題已經解決了，配合起來，並不麻煩，所用的材料，又是國貨。在沒有產生烟草與棉油皂的縣分，棉油乳劑，是很好的藥劑，所以本年五省治蚜所用的藥劑，把棉油乳劑，作為基本的藥劑了。

## 二、施藥的方法

防治棉蚜，用噴霧器撒佈，棉蚜用泛沾法泛沾，但是在開花的時期，棉莖已硬，不易浸沾，必須改用噴霧器，泛沾法很簡單，用藥水盛在大碗或小盆裏，把有蚜蟲的棉苗，向碗裏一泛，經一二分鐘，把牠放回，泛沾的時候，要使蚜蟲都浸藥水中，那蟲就死了。棉苗大時，改用較大的盆，大約七八葉的棉苗，用吃飯的小碗，十幾葉的時候，用盛菜的大碗，再大改用洗臉盆。

### (一) 推廣的方法

根據過去經驗知道治蚜的推廣方法，非採用表證方式，不能引起農民的注意和信仰。所以本年度全國治蚜的推廣，都用此法。現把山東棉區關於表證棉田的規定來講明。

#### 一、表證田的規定

每縣規定表證田二百畝，分成二十處，每處棉田從八畝至十二畝不等，視環境的情形，臨時酌定之。假使每縣分爲五區呢，那末每區內設表證田四處。表證田的治蚜藥劑，由縣聯合社負責擔任。

#### 二、表證田的選擇

1. 遠離鄉村，樹林，塘池，坟田等處之地——這些地方，是蚜蟲發原之地，如設表證田臨近這種地方，遂選得公認受害嚴重之地，但經防治後，不數日蚜蟲復行佈滿，使人不勝其防，結果引起農民誤認爲藥劑無效，對於推廣前途，頗多窒礙。

2. 土壤肥沃之地——受蚜害的棉作物，一經防治，生長必定茂盛，農民始肯效法，如設表證田於瘠薄之田，作物生長不良，防治後之棉作，也然良好的發育，農民不明這理由，自不能引起他們的注意，反要失去信仰。

3. 交通繁盛之地——因通市與集鎮，往來的人必多，效果易使人注目，對宣傳方面，效力甚大。

4. 灌溉便利之地——棉苗一經防治，如遇天氣乾旱，不易復原，效果自不易顯著，必擇便於灌溉之地，使經防治之棉苗，得到水分，則生長定當茂盛。就能引起農民之注意。

5. 周圍也是棉作之地——防治之棉田，要牠效果顯著，引起農民注意，必須有

同一處之未防蚜的棉作物來比較，自然呈現。

6. 蚜害嚴重之地——蚜蟲之害，分佈不勻，此處或年年發生，彼處竟完全無有，如選蚜蟲害輕之地，將來之良好效果，農民決不歸功於防治之結果，或認為天然害輕的原故。

7. 早播種之棉田——華北種棉，約為四月二十左右至五月半之間，日相差日期，竟有二十餘天之距離，設有蚜害發生，早種的已經受害，晚的尚未發現蚜蟲，如設表證田於早播種之棉田內，把治蚜的方法，和顯著的效果，示予農民，俟晚播種之棉田，發生蚜蟲時，農民可自動防治，收效當必宏大。

8. 選熱心及誠實人之地——農民中自私自利的很多，自己之田，得到治蚜利益，就秘密防治，不肯將方法向多宣傳，則表證田之收效就慢了，所以要選熱心及誠實的農民之地肯代為宣傳。見效亦大。

9. 小戶人家之地——小戶人家，耕種田少，工作較勤，關心農事，尤當倍切，設表證田於這種田內，將來收效，必勝於大農，宣傳也定努力而顯著的。

10. 宜擇大村莊——大村莊所種的棉田必定多，棉田之面積自然也很大，小村莊的棉田，當然較大莊少，而面積也小，設表證田於大村莊，影響棉田的面積也大了。

11. 加培多約表證田——到棉蚜發生時，擇蚜害最重的一處，作為永久之表證田。

## (二) 經濟的預算

一、中央棉產改進所担任三千八百三十元。

二、山東建設廳担任三千元。

## (三) 預算增加生產的價值

預計全省防治棉田四十萬畝之美棉，農民可以增加收入二百多萬元。

### (甲) 防治棉蚜計劃

#### (一) 治蚜實施的區域

本年度規定四縣：

一、濰光， 二、益都， 三、臨淄， 四、臨朐。

## (二) 治蚜的組織

- 一、主任——孫場長崇信
- 二、技師——吳技正遜三兼任
- 三、技術員——李甲煊
- 四、研究員——饒某
- 五、指導員——每縣二人
- 六、臨時指導員——每縣二人

以上治烟蚜的技師技術員，研究員，都是中央派充。

## (三) 技術的訓練

與防治棉蚜的技術訓練，同時舉行之。

## (四) 治蚜的方法

一、主用烟草水，因烟區有大量的菸草生產，尤其是煙莖，農民供作柴燒，每担祇值一元。有儘量推廣的價值，烟草水的配合方法，應用熱浸法，煮沸十分鐘，才可使用，不是這樣，就要引起花葉病的傳染了。

二、施藥的方法，須用噴霧器撒佈，不可用浸法。

## (五) 推廣的方法

與推廣防治棉蚜的方法相同。

## (六) 經濟的預算

- 一、中央農業實驗所担任三千五百五十元
- 二、山東建設廳担任二千元

## (七) 預計增加生產的價值

以一萬二千五百畝來計算，農民可以增加收入二十五萬元

## (乙) 棉蚜的生活史

蚜蟲的生活史，比較任何昆蟲要複雜，因為牠除了有性生殖法外，還有無性生殖法。有性生殖，就是卵生，每年祇有在十月中旬以後，發生一次。無性生殖是胎生，不用雌雄交配，就能胎生，每次胎生所生殖的幼蚜蟲，都是母，根據中央棉產改進所的研究，每年能發生二十九代，每個蚜蟲平均能生四十七個子蚜，子蚜在天氣適宜，



普通乳劑之成分，爲水、油與肥皂三種。油與水不能混和而成乳劑之事實，至爲明顯，窮其理由，實因同類分子（物質分至不能再分之單位謂之分子）之吸引力甚大，不易分開，而摻入他類分子於其中。若加肥皂少許，能減低分子之吸引力，使油與水得互相摻和，而成乳劑。故乳劑者爲一種液體細粒懸浮於他種液體所生之混合液是也。

### 三、乳劑之種類

乳劑分油乳化於水與水乳化於油兩大類，通常乳劑，均屬於油乳化於水類。在此類乳劑中，因所加油之種類不同，分礦物油乳劑，植物油乳劑與動物油乳劑三種。

- (一) 礦物油乳劑——如火油（註一乳劑，機械油乳劑等。
- (二) 植物油乳劑——如棉油乳劑，胡麻子油乳劑等。
- (三) 動物油乳劑——如魚油乳劑。鯨油乳劑等。

凡屬油類，均可製成乳劑，不過效力之大小，藥害之輕重與經濟之價值差異殊大，故試用時，須詳加研究。

### 四、乳劑之原料

製造乳劑時，對於原料之選擇及性質之探討頗關緊要，苟不顧一切，而貿然從事，不但消耗時間，浪費金錢，並減低效力，增加藥害。往往有人以乳劑爲無效而有害之藥劑，並非乳劑真正無效，實因原料不良與不明性質及製法有以致之。

1. 油之種類及其性質——生於乳劑之油，可分以下三種：

(1) 礦物油——礦物油中，常用於乳劑者，有火油與機械油二種。火油爲無色透明之液體，較水輕，由石油井中之原油蒸溜而出。火油之主要成分，爲數種較低級之碳化氫混合而成，在攝氏六七十度時，以直接火焰觸之，即起燃燒，故加熱時，須極小心。市售火油之成分及性質，雖不完全相同，然差異不大，用製乳劑，無顯著之分別。機械油爲多種高級碳化氫混合而成，亦由原油中蒸溜而出，多爲有色之液體，粘度大小不等，普通加熱時，無着火之危險，但不易製成良好乳劑。

(2) 植物油——植物油中，在我國最有希望者，首推棉油，不獨價位低廉，且

效力極大，可取石油之地位而代之。其主要成分爲硬脂，軟脂及油脂三種，並含少量之油酸及其他物質。棉油放置日久，漸漸分解而增加油酸量，故較陳之棉油，易用石鹼製成良好之乳劑，精製棉油之色淺，而易流動，製乳劑時，須多用肥皂，不及粗油經濟。

(3) 動物油——在動物油中，以魚油與鯨油之用途較廣，然在我國，尙未見實用。

2. 乳化劑之種類及其性質——乳化劑中，除肥皂外，尙有動物膠，阿拉伯膠，樹膠，蛋白質，酪素，乳類，膠性硫黃，多硫化物，滑石，膠性粘土，膠性金屬鹽等，然應用最廣者，仍爲肥皂。肥皂之種類甚多，其乳化力亦各不同，水分少而成分純者，其乳化力較大。據本所試用之結果，國產肥皂中，以固本皂爲最佳。

3. 水之種類及其性質——水有硬水軟水之別。硬水中含有多量之礦物質，與肥皂作用生不溶性肥皂，而失其乳化力，故水之硬度愈高，所需之皂量亦愈多。天然水中，以雨水之品質爲最佳，河水，湖水，塘水次之，井水及泉水均含多量礦物質，不宜用製乳劑。自來水之硬度，須視水之來源及處理方法與目的而定。設農場附近祇有硬水，或普通水而須更軟化時，須加少量(0.1-0.2%)之石鹼(非肥皂)，以軟化之，用明礬所淨之水，不宜用製乳劑，否則，必須多加肥皂，反不經濟。

4. 乳劑中其他藥劑——欲增加乳劑之殺蟲效力，或須兼有中毒作用時，常加入其他藥劑，如砒酸鉛，除蟲菊等是也。若所用之藥劑與乳劑起化學變化，常減低效力而增加藥害，故摻加其他藥劑時，不可不慎重也。本文所載，限於乳劑本身之各種問題，對於其他藥劑之加入，故不詳述。

## 五、乳劑之製法

製造乳劑之方法有二：(一)先製成濃厚之原液，(又稱母液)再用水稀釋若干倍；(二)直接製成稀薄之乳劑。以上兩法，可按實際情形之需要而定。本篇爲切合我國目前之需要起見，祇述明火油乳劑與棉油乳劑之製法。

1. 火油乳劑之製法——火油乳劑之調製量，各國稍有不同，茲舉最普通之配合量如左：

火油	二公升(註二)
肥皂	五五至六〇公分
水	一公升

先將肥皂切成薄片，投入水中溶解之，用另一容器熱火油至攝氏七十度左右，立即傾入沸騰之皂液中，而用力攪拌之，更用唧筒抽射不絕，使藥液得以充分混和，至成半流動之乳狀液為止。此種原液，可裝於密閉之器中，以備應用，原液稀釋時，須先加入熱水兩三倍；用棒攪拌之，再稀釋至所需之倍數，如無火油分出，即可應用。稀釋之水，如為硬水時，須先加0.2%之石鹼，以軟化之。

2. 棉油乳劑之製法——棉油乳劑在我國之使用，為近兩年之事實，其殺蟲效力與火油乳劑不相上下，而價值較廉，棉區左近，購買較易，不若火油之仰及於外人。

棉籽儲藏過久，或儲藏時溫度過高，或榨油前而經蒸煮者，均能增加棉油中之油酸量，有時竟達百分之十以上。凡油酸量在百分之七以上者，單加石鹼，即可製成乳油。蓋石鹼與油酸作用後，所生之肥皂，即足以乳化所加之棉油。欲知所用棉油，以何法製造乳劑最為經濟，可用以下方法試之。

加石鹼一公分於500cc. 水中，而溶解之，再加入棉油8-12c.c. 用力振盪之，如所生之泡沫，在五分鐘內未完全消滅，或在三十分鐘內，而無油分分出者，則所含油酸量在百分之七以上，可單用石鹼(註三)製成乳劑。如上述試驗不能生良好乳劑時，可加5% (即100c.c. 水中含肥皂5公分) 之皂液5c.c. (=0.25公分肥皂)，再振盪之，(註四)如成乳劑，則所需之皂量為 $\frac{5 \times 5\%}{500}$  即0.05% 如仍不成乳劑，可續增皂液，至成乳劑為止。此法可得某種棉油所需肥皂之精確分量，在經濟上頗有探討之價值，若為普通應用起見，其配合量分精製油(包括機製棉油與新棉籽油)與粗製油(包括陳棉籽油與用陳棉籽壓榨之棉油)兩大類，分列於後：

甲、用精製棉油製成乳劑之一般方法

原料	原液法	直接法
水	一公升	五〇公升
石鹼	二公分	一〇〇公分

肥皂(通常用量可減少) 3分之1至2分之1)	九〇公分	九〇公分
精製棉油	〇・二——一・五公升	〇・二——一・五公升

## 乙、用粗製棉油製成乳劑之一般方法

原料	原液法	直接法
水	一公升	五〇公升
石鹼	一〇公分	一〇〇公分
肥皂(通常用量可減少) 3分之1至2分之1)	四五公分	四五公分
粗製棉油	〇・二——一・五公升	〇・二——一・五公升

用原液法製造乳劑時，先加石鹼粉末於水，加熱溶解之，可減低水之硬度，次投入薄片之肥皂，待溶解後，加入棉油而用力攪拌之，最好用唧筒混和，至油粒不再分離為止。應用時，先加入熱水三四倍用力攪拌之，再稀釋至所加水之五十倍（例如製原液時，如水一公升應稀釋至五十公升）並不絕攪拌，以免棉油分離，稀釋水中，宜先加石鹼 0.2%（即 100c.c. 水中加石鹼 2 公分）所用棉油之分量，視需要情形而定，如用半公升棉油，則乳劑中之油量為 1%，用一公升時，為 2%。

用直接法製造乳劑時，應預先製成 10% 之濃厚肥皂液（即 100c.c. 肥皂中，含肥皂 10 公分）及 20% 之石鹼液（即 100c.c. 石鹼水中，含石鹼 20 公分）。在製乳劑時，先加石鹼液於水，拌和之，使水軟化，次加肥皂液，攪攪拌之，最後加入棉油，用力攪拌之，至成乳劑為止。例如用粗製棉油製造乳劑時，取水 49 公升（減去肥皂液及石鹼液中之水分約一公升）加入 20% 之石鹼液 500c.c.（=10 公分石鹼）再加 10% 之肥皂液 450c.c.（=45 公分肥皂）然加粗製棉油（0.2—1.5 公升），大約十分鐘左右，即可製成乳劑，與由原液稀釋而成者，無大區別。

## 六、調製乳劑時應注意之點

1. 在高溫度時，火油極易引火，製乳劑時，火油以熱至攝氏七十度至七十五度為適當，過熱則易生危險。
2. 調製火油乳劑原液時，應在攝氏七十度左右混和，並須急速充分攪拌，如冷後混入，不能得良好原液。

3. 棉油以粗製者為佳，精製者需皂量較多。
4. 棉油中之油酸量在百分之七以上時，可單用石鹼製成，如低於百分之七者，非加肥皂不可，否則易生藥害。
5. 乳劑中所用肥皂，宜選品質佳者（如固本皂），如用劣等肥皂，須增加皂量。
6. 調製乳劑時，宜用雨水，自來水，河水，湖水，塘水及其他地面水，不宜用井水泉水及其他地下水。
7. 調製乳劑時，應先加石鹼（0.1—0.2%）於水，次加肥皂，然後加油。原液稀釋時，亦應先加少量之石鹼於水。
8. 如遇特別情形，（水之硬度過大或用量及手續發生錯誤時）而不能得均一之乳劑時，可增加皂量，並用力攪拌之，至成乳劑為止。
9. 原液稀釋時，起初宜緩緩將熱水沖入，並用力攪拌之，以免油類分離。
10. 大量製造乳劑時，須生猛烈衝擊作用，方成良好乳劑；如單用棒攪拌，不易使油分分成極細之粒，致乳化作用不能完全，製乳劑者，不可不注意也。

## 七、乳劑良否之鑑定法

為確實證明所製乳劑是否良好，可用下法試之：

1. 在初製成乳劑時，立即用試管裝滿乳劑三分之二，以觀油分分離之快慢，分離愈快者，則乳劑愈劣，如三十分鐘內，而無油分分離者，即可應用。
2. 用極潔淨之玻璃片，注入乳劑中，隨即取出，如玻璃片上無油分附着，即能應用，如有油分附着，為乳化作用不良之證明。

## 八、乳劑之使用法

在蟲害發生時，須先檢定該蟲是否能用乳劑防治，如能適用，可按蟲之種類及噴射時期，而定所用乳劑之濃度。

1. 火油乳劑防治害蟲之稀釋倍數如下：

(1) 蚜蟲類	二十倍至三十倍
(2) 綿蟲類	十五倍至二十倍

(3) 介殼蟲類	冬期五倍至七倍	夏期十倍至十五倍
(4) 青蟲類	二十倍至二十五倍	
(5) 食葉甲蟲類	十五倍至二十五倍	
(6) 蛾蝶類之幼蟲	二十倍至二十五倍	
(7) 浮塵子類	三十倍至四十倍	
(8) 猿葉蟲	二十倍至二十五倍	
(9) 木蠹類	二十倍	

2. 棉油乳劑防治害蟲之濃度如下：

(1) 蚜蟲	乳劑中所含棉油量為0.4%—1.0%
(2) 紅蜘蛛	乳劑中所含棉油量為0.6%—1.2%

凡火油乳劑能防治之害蟲，用棉油乳劑代之，可生相同之功效，目前除蚜蟲及紅蜘蛛外，尚無詳細試驗。

稀釋後之乳劑或直接製成之乳劑，如無油分分出，即傾入一容量二十公升至三十公升之桶內，將噴霧器立於乳劑中，一面抽壓，一面持噴口之上端，噴射於被害之作物。

## 九、施用乳劑時應注意之點

1. 乳劑中不宜有粗粒之沙泥混入，以免閉塞噴霧器之噴口。
2. 對於介殼蟲及棉蟲，宜用強有力之噴霧器，但在蔬菜等軟弱作物上之害蟲，不宜用強有力之噴霧器，否則足以損傷葉之組織。
3. 乳劑稀釋後，或直接製成之乳劑，宜立即應用，如放置過久，常有油分分離，不但減低殺蟲效力，且易發生藥害。
4. 如乳劑中已有油分分離，可用力攪拌之或略加肥皂，再用力攪拌之，至成完全乳劑為止（如分離之油分極少，在實際上無甚關係，可不必要顧及）。
5. 噴射乳劑，宜在晴天行之，大風或下雨天，均不宜噴射。
6. 在作物開花期，以不用為宜。
7. 火油乳劑噴射於桑葉後，至少須經兩三日後，方可飼蠶，最好等葉面無火油臭

氣，再行燻洞。

## 十、乳劑之殺蟲作用

當乳劑撒佈於蟲體上，乳狀漸漸破壞，而油分分出，其殺蟲作用如左：

1. 窒息作用——當油分分出後，封閉蟲體之氣化，使其窒息而死。
2. 接觸作用——油分與蟲體接觸時，生侵蝕溶解等作用，而摧殘害蟲之生命。
3. 油蒸氣之中毒作用——揮發性油（如火油）之蒸氣，侵入蟲體後，生中毒作用。
4. 油液之中毒作用——液狀油經相當之時間後，侵入蟲體內，亦生中毒作用。
5. 麻醉作用——當油分侵入蟲體時，神經受其刺激，而生麻醉作用。
6. 乾性油酸敗時還原作用——乳劑中若有乾性油或半乾性油，當其酸敗時，生還原作用，害蟲因之致死。

## 十一、乳劑之藥害

乳劑藥害之原因有二：（一）在乳劑噴射前，一部分油已經分離；（二）乳劑中所含油分過高。以上兩點，均有封閉葉面氣孔之可能，使植物之同化作用停止，以致枯萎，故施用乳劑時，除須製成良好乳劑外，其用油量以能殺蟲為目的，不宜多用，致傷害作物，用乳劑者不可不注意也。

（註一）火油一名洋油，又有煤油、燈油、及燈用石油之稱，所謂火油乳劑，即俗稱之石油乳劑。按油井中初取出之原油通稱石油，為避免誤解起見，改用火油乳劑名稱，以資區別。

（註二）單位變換法

1公斤=2市斤=1000公分

1公升=1市升=1000 c.c.

1000 c.c.水重1公斤（按此為攝氏四度時之結果但為方便起見溫度稍高時亦利用之）

（註三）石鹼為結晶之碳酸鈉，與肥皂之成分完全不同，然在日本則通稱肥皂為「石鹼」，我國舊譯書籍中，亦多將肥皂寫作「石鹼」，故常引起誤解。

(註四) 近人有試用棉油乳劑而失敗者，因其但知用石鹼製造，而不知石鹼所以能製棉油乳劑之原因，亦不知乳劑好壞之鑑別，故不易得良好乳劑，以致噴射之後，蚜蟲未死而棉葉枯萎。按石鹼本身並無乳化力，惟與棉油中遊離油酸作用後所生之油酸鈉，方有強乳化力，如棉油中，油酸過少，則所生之油酸鈉不足以乳化所加之油，須加肥皂以補足之，方無藥害。

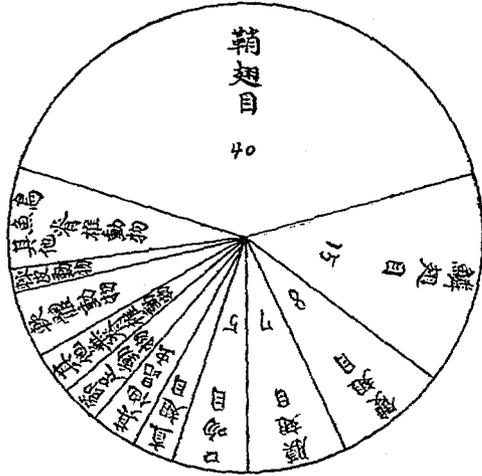
### 用井水調製棉油乳劑之方法

華北各地，多用井水，以硬度特高，不易製成乳劑。民國二十五年七月，本所特派著者前往研究，在南苑棉場試驗成功，推行各地，結果良好，數年來乳劑上之困難與爭論，均告解決。茲將調製方法詳述於後：

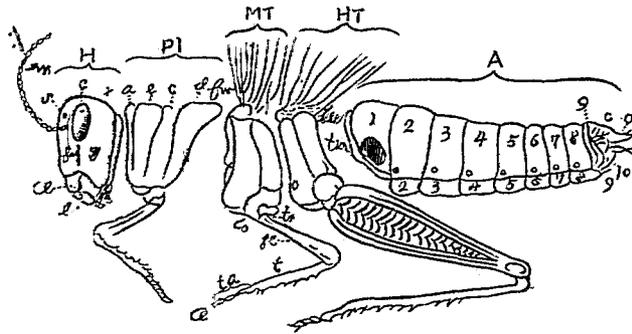
#### 配 合 量

水	三十斤
石鹼	一兩半
肥皂	一兩
棉油	二兩至五兩

調製法 先將石鹼碎成粉末，用少量（約一飯碗）熱水溶解後，傾入水中，攪拌之。次將肥皂切成薄片，亦用少量（約一飯碗）熱水溶解之，如不溶解，可再加熱。自石鹼液加入水中後（水漸呈乳白色），至少隔三十分鐘（時間愈久愈好），再加肥皂水，攪拌之。最後緩緩將棉油傾入，並不絕攪拌之，在棉油完全加入後，繼續攪拌五分鐘，即成乳劑，直接應用，無須稀釋。



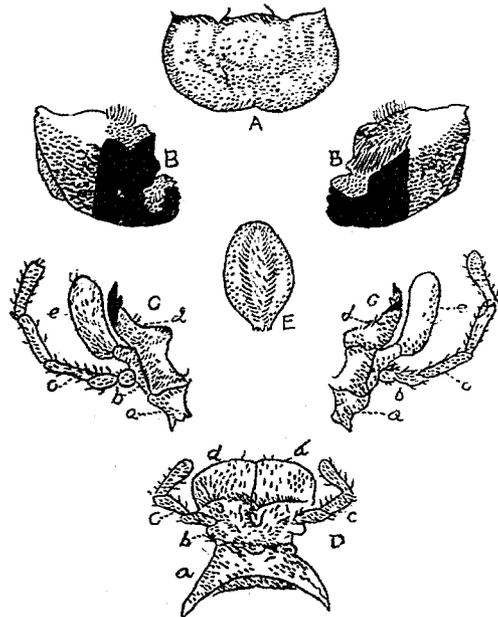
第一圖 動物分類之數比較圖



2 1 cl fa g v s o an A H M T P I H  
 前 上 前 前 頭 單 複 觸 腹 後 中 前 頭  
 楯 唇 片 額 頂 眼 眼 角 部 部 部 部 部 部 部

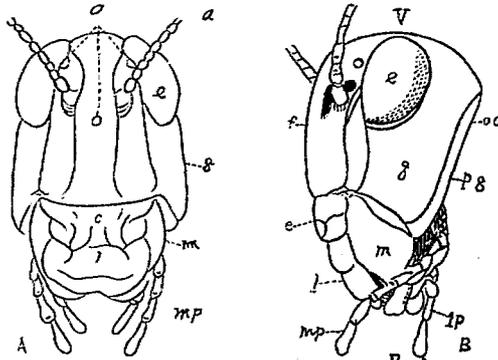
o c m cl ta t fe tr co hw fw d c b  
 產 抱 鼓 爪 跗 脛 腿 轉 基 復 前 後 小 楯  
 卵 器 器 膜 節 節 節 節 節 起 翅 板 板 板

蝗蟲之體制(側面圖)



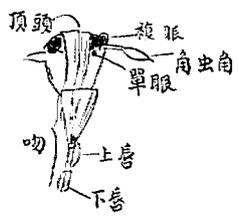
A 上唇  
 B 上顎  
 C 下顎  
 D 下唇  
 E 舌  
 a 基軸節  
 b 蝶鉸節(亞類)  
 c 鬚  
 d 內葉  
 e 外葉

第三圖 棉鈴之口器

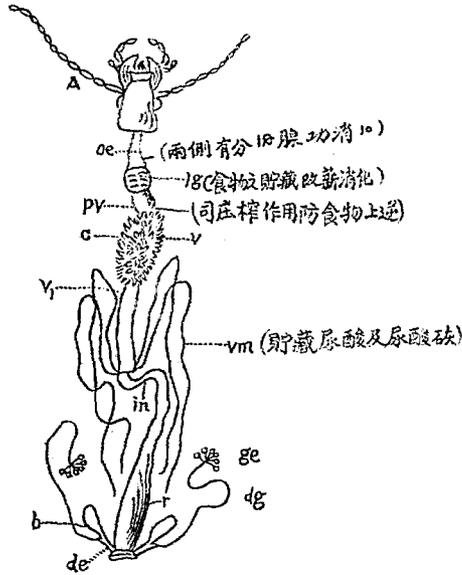


v 頂頭  
 pg 後額  
 oc 後額  
 o 單眼  
 mp 下額  
 m 上額  
 lp 下唇鬚  
 l 上唇鬚  
 s 額  
 F 前額  
 a 額片  
 c 觸角  
 p 側面  
 s 前面  
 e 前面  
 i 前面  
 mp 前面  
 ip 前面  
 B 前面  
 A 前面  
 B 前面

第四圖 蝗蟻之頭部



吸 收 口



第十一圖 步行虫一種之消化管

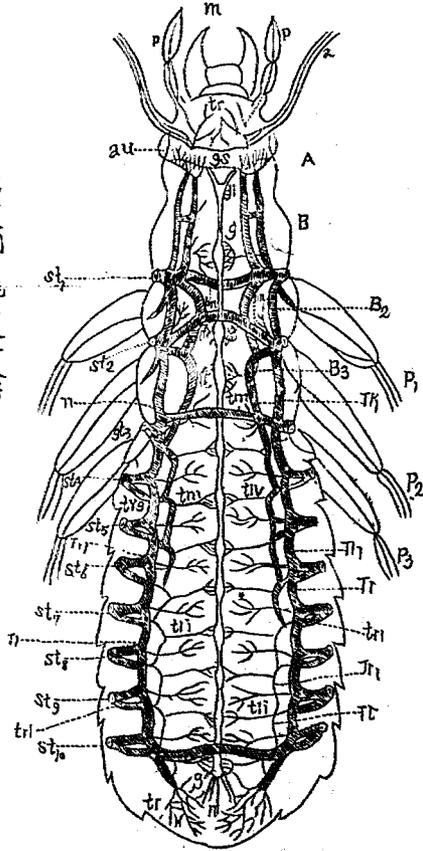
A 頭部  
 oe 食道  
 lc 嗉囊  
 pv 前胃  
 v 胃  
 vm 馬爾比氏管  
 in 小腸  
 r 直腸  
 ge 肛門腺  
 dg 輸液管  
 b 射液管  
 de 射液管

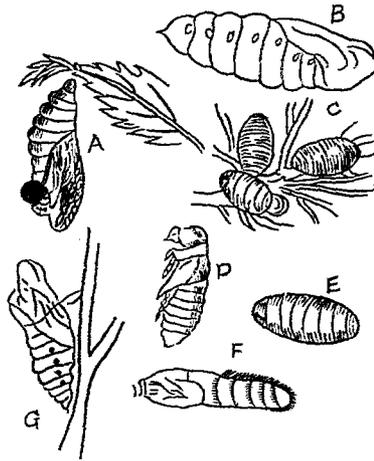
第十二圖 昆蟲之呼吸器

st<sub>1</sub> - st<sub>10</sub> 十雙之氣門  
 T<sub>1</sub> 氣管縱走於內側為副氣管  
 T<sub>2</sub> 氣管與副氣管連通為氣管枝  
 T<sub>3</sub> 氣管縱走於兩側

tr 氣管  
 m 橫氣管  
 tr<sub>1</sub> 內臟氣管枝  
 tr<sub>2</sub> 腹走氣管枝  
 tr<sub>3</sub> 氣管小枝

st 神經球  
 P<sub>1</sub> 前中後肢  
 P<sub>2</sub> 前中後肢  
 au 喉下神經球  
 n 眼  
 P 觸角  
 P 小眼  
 m 大眼



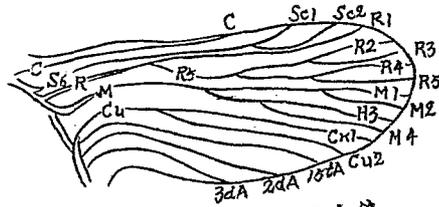


第十圖 昆蟲蛹之種類  
 A 紅缺蝶之垂蛹  
 B 夜盜虫之蛹  
 C 蠶蜂之腐(有爾樣蛹)  
 D 甲虫之裸蛹  
 E 蠅之圓蛹  
 F 虻之被蛹  
 G 鳳蝶之帶蛹

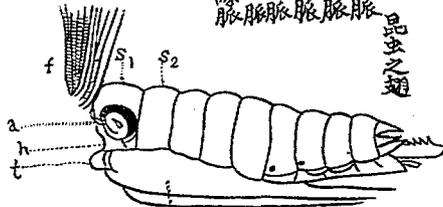


鳳蝶

尾狀

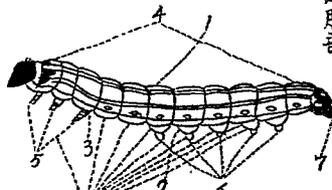


第七圖 昆蟲之翅  
Sc M R Cu C A  
緣 中 徑 肘 緣 臂  
脈 脈 脈 脈 脈



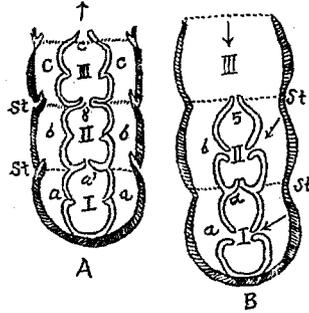
第八圖  
s1 f b t h a  
s2 後 腿 轉 基 聽  
腹 翅 節 節 節 器  
部

一種蝗虫之腹部

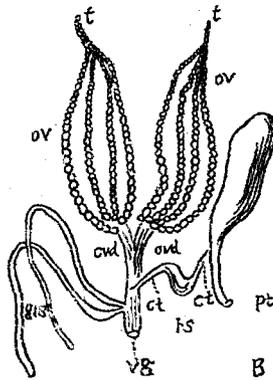
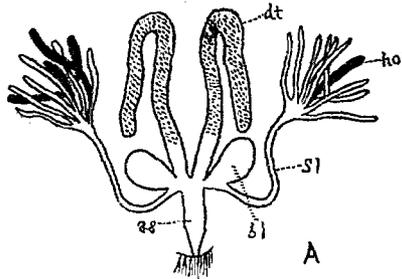


第九圖 幼虫之模型圖  
1 背 線  
2 亞 背 線  
3 氣 門 線  
4 硬 皮 板  
5 胸 腳  
6 腹 腳  
7 尾 門  
8 氣 門

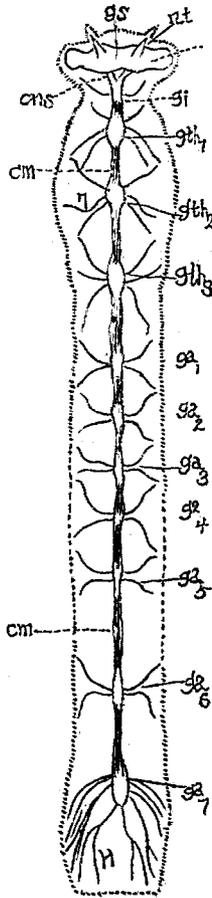
幼虫之模型圖



第十三圖 昆蟲之背管  
 A 心臟管縮小以示血液之前進  
 B 心臟管伸張以示不潔血液來自瓣口  
 I II III 心臟管之小室  
 a b b' c c' 瓣口 St 氣門 點線門  
 與全體之體節相當

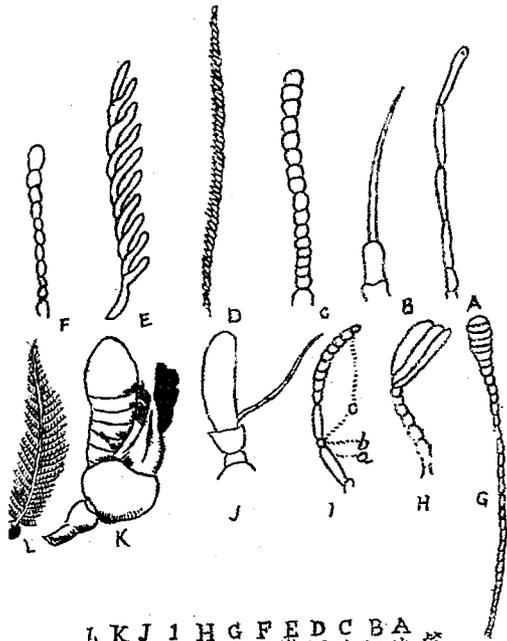


第十四圖 昆蟲生殖器  
 A 雄食心虫雄者之生殖器  
 B 雌蛾之生殖器  
 t 副卵精(卵管) 射精管  
 ho 卵精(管丸) 射精管  
 si 輸精囊 b' 射精囊  
 bc 受精囊 pt 陰道接口  
 ct 受精囊與輸卵管相接觸之細口  
 vr 射精囊  
 bls 膠腺

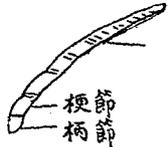


第十五圖 蠶之神經

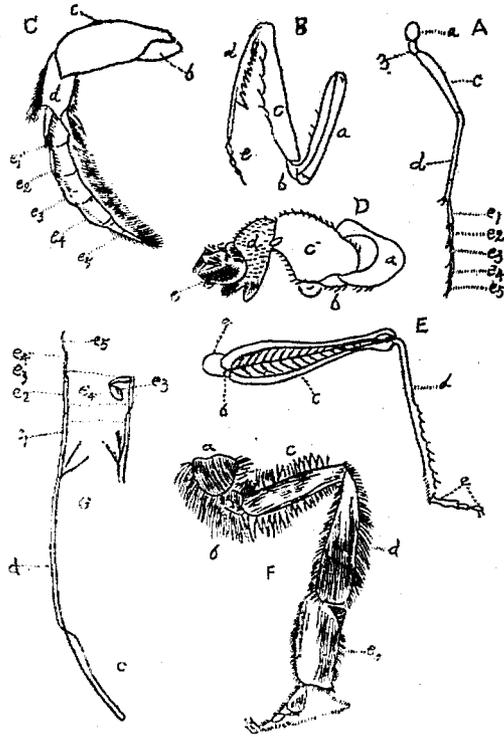
gs 腦(或上神經球) 比觸角神經  
 rt 視神經  
 si 腹下神經球  
 cns 食道神經幹  
 cm 第一第二  
 gth<sub>1</sub> 第三  
 gth<sub>2</sub> 第四  
 gth<sub>3</sub> 第五  
 ga<sub>1</sub> 第六  
 ga<sub>2</sub> 第七  
 ga<sub>3</sub> 第八  
 ga<sub>4</sub> 第九  
 ga<sub>5</sub> 第十  
 ga<sub>6</sub> 第十一  
 ga<sub>7</sub> 第十二  
 H 肛門



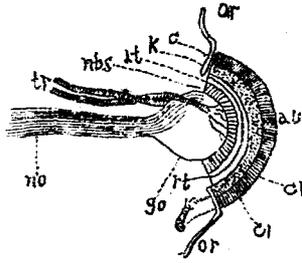
第五圖 觸角之種類  
 A 絲狀  
 B 鞭狀  
 C 珠數狀  
 D 鋸齒狀  
 E 櫛子狀  
 F 棍棒狀  
 G 球桿狀  
 H 總葉狀  
 I 膝狀  
 J 單枝狀  
 K 不正形  
 L 羽毛狀



節  
梗柄

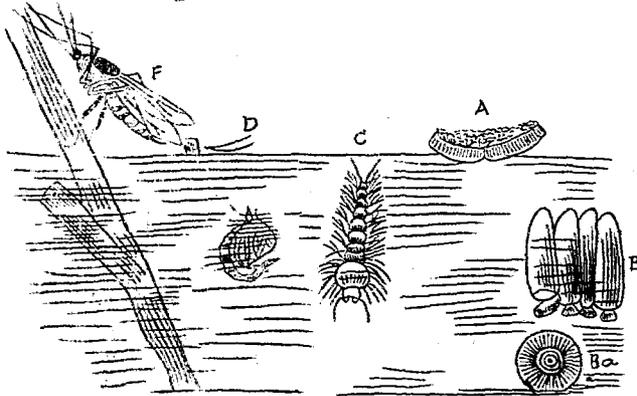


第六圖 昆蟲適應變化之足  
 A 萬上亭長之右中脚  
 B 蝗螂一種之左前脚  
 C 龍蟻之左後脚  
 D 螺蚌一種之左前脚  
 E 蝗蟲之左後脚  
 F 蜜蜂(或蜂)之左後脚  
 G 擬大蚊科之左前脚  
 a 基節  
 b 轉節  
 c 腿節  
 d 脛節  
 e (e1-e5) 跗節

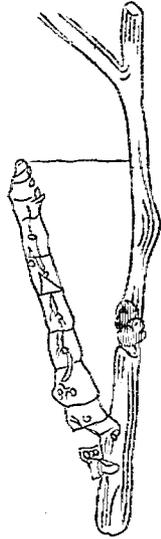


第十六圖 一種金龜子之前肢  
b 在關節處為聽器

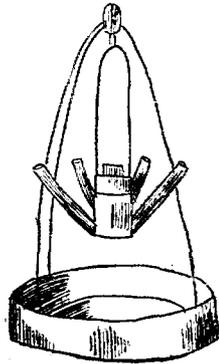
第十七圖 一種金龜子複眼之斷面  
a 複眼 c 透明薄角膜層  
ci 角膜小片 k 晶體層  
tr 夾齊蚊棒 go 神頭線層  
no 視神經球 no 視神經  
tr 氣管枝 or 外皮之一部



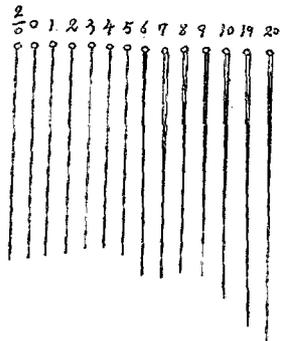
第十八圖  
A 卵塊 蚊之經過  
Ba 同下面  
D 蛹  
B 幼虫  
C 幼虫  
E 成虫



第十九圖 桑尺蠖幼蟲之假態



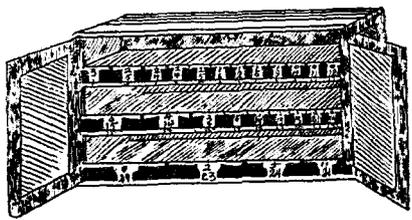
第二十圖 誘蛾燈



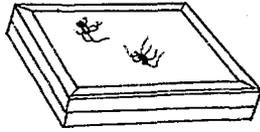
第二十圖 昆蟲針



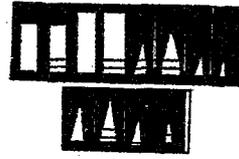
第二十一圖 展翅板



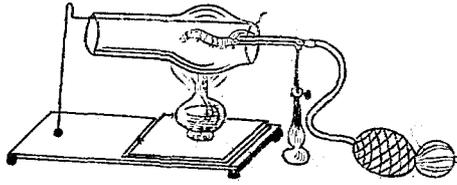
第二十二圖 展翅板收容箱



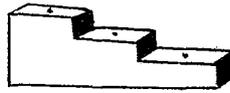
第二十四圖  
乾燥板



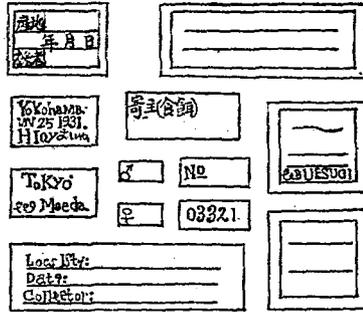
第二十五圖  
粘著台紙



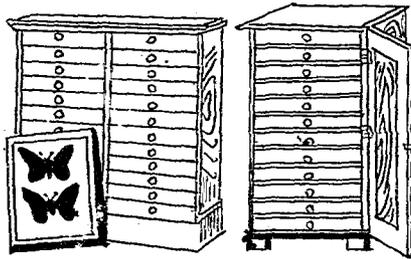
第二十六圖  
幼虫乾燥器



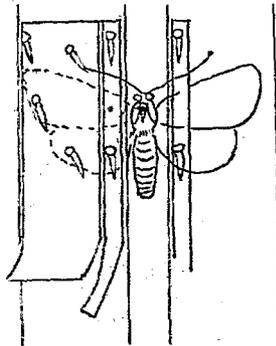
第二十七圖  
平均台



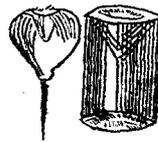
第二十八圖 種々の標本牌



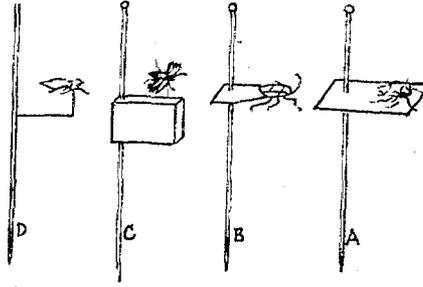
第二十九圖 標本櫥



第三十圖 展翅法



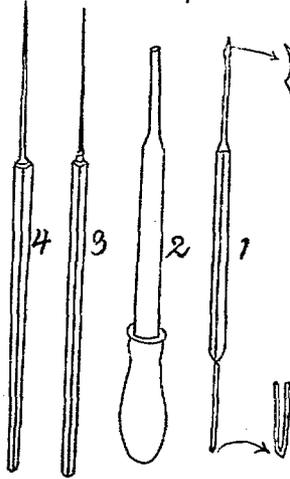
第三十圖 硝子筒及針筒



第三十二圖 乾標標本



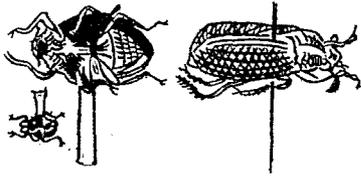
第三十三圖 幼虫乾標標本



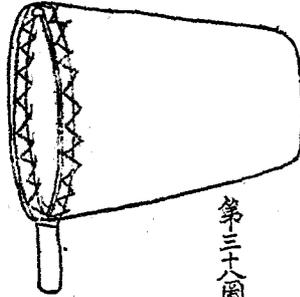
第三十四圖 顯微鏡標本製作標本



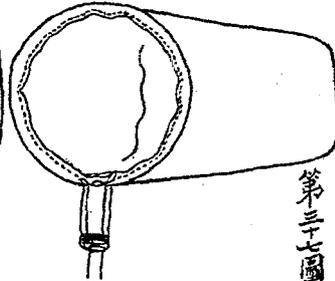
第三十五圖 完成標本牌



第三十六圖 甲虫之針刺法及插入式標本標



第三六圖 捕網

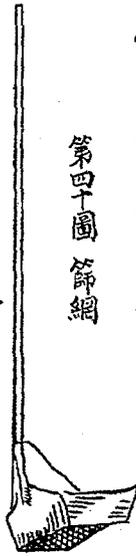


第三七圖 捕蟲網

第四一圖 布傘



第四三圖 手鐮



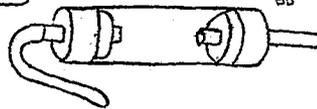
第四十圖 篩網

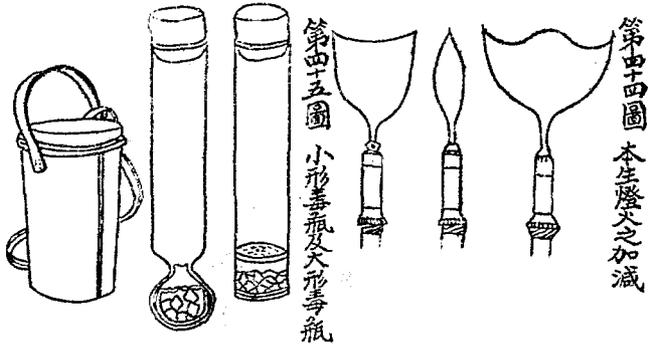


第三九圖 水網



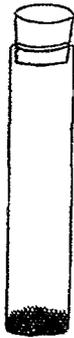
第四二圖 昆蟲吸器



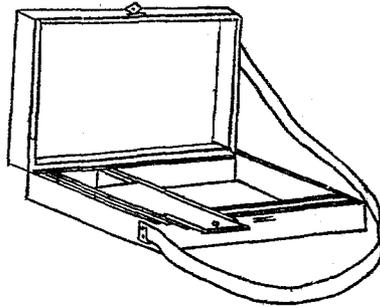


第四十四圖 本生燈及之加減

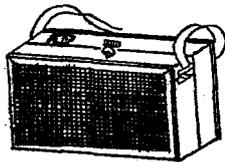
第四十五圖 小形毒瓶及大形毒瓶



第四十七圖 幼虫攜帶品



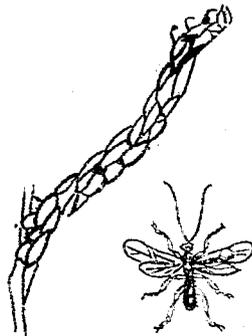
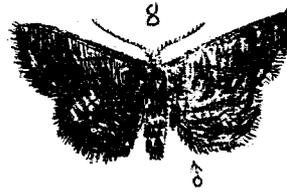
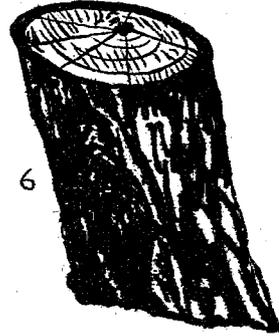
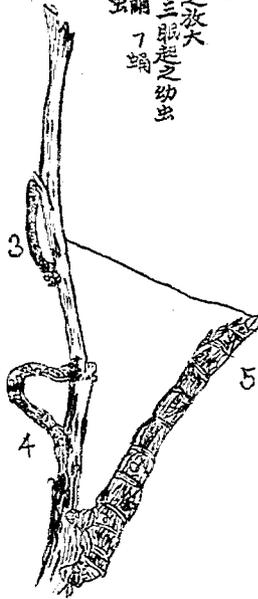
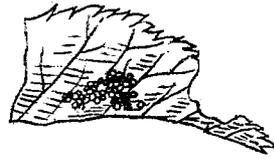
第四十八圖 採集箱



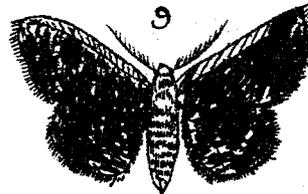
第四十九圖 幼虫攜帶箱

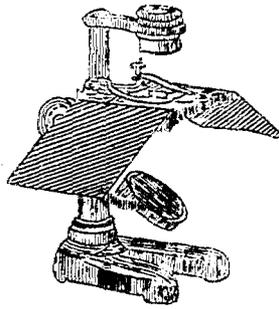


桑之枝尺蠖蟲  
 1 產卵於葉 2 卵之放大  
 3 二眠起之幼虫 4 三眠起之幼虫  
 5 老成之幼虫 6 繭  
 7 蛹  
 8 雄成虫 9 雌成虫

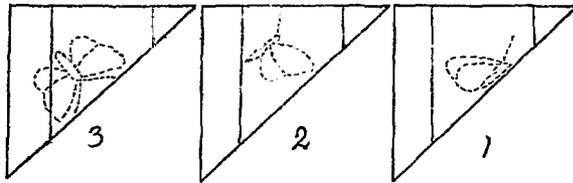


桑之枝尺蠖蟲為偽蚊蜂等之狀





第四九圖 解剖顯微鏡



第五十圖 入虫袋了(長袋不良)

經心誌

中外度量衡簡要對照表(一)

		美 美 制			標 準 制	市 用 制	舊 際 造 庫 平 制
		名 稱	原 名	進 位			
長 度	吋(英寸)	Inch		0.254000公尺	0.762000市寸	0.793749寸	
	呎(英尺)	Foot	12吋	0.304801公尺	0.914190市尺	0.962489尺	
	碼	Yard	2呎	0.914399公尺	2.743197市尺	2.857497尺	
	哩(英里)	Mile	5280呎	1.609340公里	3.218660市里	2.795397里	
地 積	方 吋	Square Inch		6.451600 <sup>方公分</sup>	0.580644 <sup>方市寸</sup>	0.630038 <sup>方寸</sup>	
	方 尺	Square Foot	144方吋	0.283068 <sup>方公分</sup>	0.806127 <sup>方市尺</sup>	0.907233 <sup>方尺</sup>	
	方 哩	Square Yard	9方呎	0.856126 <sup>方公分</sup>	7.521344 <sup>方市尺</sup>	8.163007 <sup>方尺</sup>	
	畝(英畝)	Acre	43560方呎	0.404671公頃	6.070200市畝	6.538440畝	
容 量 及 液 量	及 爾	Gill		1.419833公合	1.419833市合	1.371200合	
	品 特	Pint	4及爾	0.567893公升	0.567893市升	5.484800合	
	夸 特	Quart	2品特	1.135786公升	1.135786市升	1.086930升	
	加 侖	Gallon	4夸特	4.543464公升	4.543464市升	4.387830升	
	配 克	Peck	2加侖	0.908692公斗	0.908692市斗	0.877566斗	
	蒲 式 爾	Bushel	8加侖	3.634768公斗	3.634768市斗	3.510264斗	
	盎 斯	Fluid Ounce		2.965820公勺	2.965820市勺	2.834031勺	
	及 爾	Gill	5盎斯	1.142920公合	1.142920市合	1.142045合	
	品 特	Pint	4及爾	4.731660公合	4.731660市合	4.568182合	
	夸 特	Quart	2品特	0.946332公升	0.946332市升	0.913636升	
美 制 乾 量	加 侖	Gallon	4夸特	3.785250公升	3.785250市升	3.653555升	
	品 特	Pint		5.505816公合	5.505816市合	5.342212合	
	夸 特	Quart	2品特	1.101163公升	1.101163市升	1.066442升	
	加 侖	Gallon	4夸特	4.404652公升	4.404652市升	4.273770升	
美 制 乾 量	配 克	Peck	2加侖	0.880930公斗	0.880930市斗	0.854754斗	
	蒲 式 耳	Bushel	8加侖	3.523220公斗	3.523220市斗	3.403020斗	
	磅	Pound	16盎司	0.453593公斤	14.514958市兩	12.160342兩	
常 衡	盎 斯	Ounce	16打蘭	28.349556公分	9.071849市錢	7.600214錢	
	打 蘭	Dram	27.344 <sup>克</sup> 16	1.771847公分	5.669906市分	4.750134分	
	克 冷	Grain		0.064799公分	0.207356市分	1.737192厘	

中外度量衡簡要對照表(二)

		標準制	市用制	營造庫平制	英 美 制
標 準 制	公尺	1.000000公尺	3.000000市尺	3.125000尺	1.093614碼 3.280844呎
	公 畝	1.000000公畝	0.150000市畝	0.162760畝	0.024711噶
	公 升	1.000000公升	1.000000市升	0.965746升	(英)0.219975加侖 (美)0.264178加侖 33.814784液盎司
	公 斤	1.000000公斤	2.000000市斤	1.675558斤 26.805833兩	2.204620磅
市 用 制	市 尺	0.333333公尺	1.000000市尺	1.041667尺	0.364538碼 1.093614呎
	市 畝	6.666667公畝	1*000000市畝	1.085070畝	0.164407噶
	市 升	1.000000公升	1.000000市升	0.965746升	(英)0.219975加侖 (美)0.264178加侖 3.3814784液盎司
	市 斤	0.500000公斤	1.000000市斤	0.837778斤 13.404466兩	1.102310磅
營 造 庫 平 制	尺	0.320000公尺	0.960000市尺	1.000000尺	1.049870呎
	畝	61.440000公畝	0.921600市畝	1*000000畝	0*151821噶
	升	1.035469公升	1.035469市升	1.000000升	(英)0.227778加侖 (美)0.273548加侖 35.014104液盎司
	斤	0.596816公斤	1*193692市斤	1.000000斤	1*315754磅