

#43
806090

#43

叢刊第八號

民國二十四年五月

806090

請交換

棉 蚜

會 省 陶家駒

濟 南

國立山東大學農學院印行

SKBC
MG
S435.622
7

全國經濟委員會
棉業統制委員會

中央棉產改進所補助研究費

MG
S435.622
7

棉 蚜

曾 省 陶 家 駒

VII 天 敵

棉蚜之天敵，據作者本年觀察所及，有：

- (I) 膜翅目 Hymenoptera 蚜虫寄生蜂科 Aphelinidae (1) 蚜虫寄生蜂 *Aphidius* sp.
- (II) 雙翅目 Diptera 食蚜虻科 Syrphidae (2) 四條食蚜虻 *Paragus quadrifasciatus* Meigen
- (3) 黑點食蚜虻 *Syrphus balteatus* de Geer
- (4) 孟氏食蚜虻 *Sphaerophoria menthastris* Linnæus
- (5) 刺腿食蚜虻 *Ischiodon scutellaris* Fabricius
- 黃潛蠅科 Oscinidae (6) 食蚜蠅小(學名未詳)
- (III) 鞘翅目** Coleoptera 瓢虫科 Coccinellidae (7) 七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* Linnaeus
- (8) 異色瓢虫 *Ptychanotis azyridis* Pallas
- (9) 龜紋瓢虫 *Propylea japonica* Thunberg



續本院叢刊第七號

參閱本院叢刊第二號



(10) 十三星瓢虫 *Hippodamia tredecimpunctata* Linnaeus

(11) 小瓢虫? *Hyperaspis repens*'s
Herbst

(IV) 脈翅目 Neuroptera 草蜻蛉科 Chrysopidae (12) 小草蜻蛉 *Chrysopa japona*
Okamoto

(13) 大草蜻蛉 *Chrysopa septempunctata cognata* MacLachlan

(V) 半翅目 Hemiptera 食虫椿象科 Reduviidae (14) 食虫椿象 (學名未詳)

茲更將各種天敵之形態及習性，述之如下：

1. 蚜虫寄生蜂 *Aphidius* sp.

形態：成蟲頭部黑褐色。觸角絲狀，12, 13, 14 節不等，雄者之觸角節毛，較雌者略長。胸部黑褐色。翅白色，透明，脈黃褐色，前翅前緣脈 (Costa) 接及痣 (Stigma) 上；痣呈三角形，黃褐色；痣之外方之前緣脈，稱緣後脈 (Metacarpus)，此脈不及翅頂 (Apex) 而終止；痣之下方有彎曲之短脈為徑脈 (Radial vein)，或緣脈 (Marginal vein)；痣之內下方之割脈為上脈 (Upper vein)；上脈與肘脈 (Cubital) 連接之縱脈為中脈 (Median vein)，中脈不顯明，淡灰黃色；與中脈並行之下方縱脈為後脈 (Posterior vein)；中後兩脈伸過上脈外，便不顯明；臀脈 (Anal vein) 亦不顯明。足黃褐色，附節五節，第一附節最長，第五附節次之，第二附節又次之，第三四附節最短。腹部黃褐色，雌者腹部呈紡錘形，長大伸及翅端外，雄者腹較扁短，長不及翅端。體長雌 1.75mm，雄 1.25mm，翅展 3mm，(圖版一：1.) 卵，幼虫，蛹三時代，均在棉蚜體內，觀察頗難，姑從略。

棉蚜被寄生狀：棉蚜被蚜虫寄生蜂寄生後，體腫脹，多光澤，呈淡紅

褐色，及寄生蜂幼虫老熟後，乃吐絲利用寄主之體壁，結薄繭，而為黃褐色有光澤近球形之繭（圖版一：2.）（即棉蚜遺體）。不數日即於棉蚜遺體腹角附近處，鑿圓形小孔羽化之（圖版一：3.）。

成虫習性： 蚜虫寄生蜂羽化後，常棲息於有棉蚜之棉葉上，吮食棉蚜分泌之蜜液為生。產卵時，先以觸角交叩棉蚜，六足豎立不動，彎曲腹部，向前作側 V 字形，伸出銳長之產卵管，而刺入棉蚜之胸腹部內產卵。被產卵之棉蚜，感痛不安，步行少頃，乃方休止。

寄生率： 棉蚜當出現為害時，此蜂亦出現寄生，故五六月間，棉蚜被寄生率頗高。今將六月間摘取有棉蚜之棉葉九片，計算其寄生率如下：

	被寄生棉蚜				未被寄生棉蚜			寄生率
	羽化繭	未羽化繭	變色棉蚜	總計	無翅棉蚜	有翅棉蚜	總計	
1	0	22	6	28	90	0	90	23.73—
2	4	0	0	4	90	16	106	3.77—
3	14	15	0	29	73	0	73	28.43+
4	3	0	0	3	98	9	107	2.73—
5	0	4	1	5	88	0	88	5.38—
6	2	6	3	11	110	8	118	8.53—
7	1	2	1	4	141	13	154	2.53+
8	0	5	0	5	20	0	20	20.00
9	0	1	0	1	29	0	29	3.45—
最高				29			154	28.43+
最低				1			20	2.53+
平均				10			87.2	10.95

觀上表六月中旬棉蚜被寄生率，平均為 10.95%。待至六月後，日見減少。七月至十一月間，已不多見。惟棉蚜貽害菊花者，於十一月間，仍有見其寄生。

天敵：蚜虫寄生蜂之天敵，除捕食棉蚜之蠟虫，草蟻蛉等乘便捕食未成繭之蚜虫寄生蜂幼虫外，尚有四種小蜂，寄生於其幼虫或蛹體內，今將其形態，略述於下：

(1.) 黑眼小蜂 (Ceraphronidae)

體黑褐色。複眼黑色。觸角雌雄均 11 節，柄梗兩節，黑褐色；鞭節九節，黃褐色，第七八九節膨大成棍棒狀，節間不甚清晰，雄者鞭節之第七八九三節，合成一節，亦作棍棒狀，各鞭節四周，雌者毛少而雄者毛多，並向左右伸出。胸部黑褐色。翅白色，透明，脈淡褐色。足黑褐色，轉節腿脛節間，前四跗節淡黃色。腹部黑褐色，節間黃褐色。體長雌 1mm。(連產卵器)，雄 0.889mm。

(2.) 紅眼小蜂

體綠黑色。複眼紅色。觸角柄梗兩節光黑色，鞭節黑褐色，九節，先端三節，不甚明顯，形成棍棒狀，雄者鞭節毛多而長。大顎黃褐色。翅白色，透明，脈淡褐色。足黑褐色，轉節，腿脛節間及前四跗節淡黃色，餘為黑褐色。腹部雌黑褐色，雄黑色。體長 1.46mm。

(3.) 花斑小蜂 (Ceraphronidae)

體淡黃色。複眼灰黑色。觸角柄節白色，有灰黑色紋二條，梗鞭節淡灰色，鞭節四節，第一二節作環狀，第三四節長大形成棍棒狀。足之腿脛節及翅白色，有灰黑色斑點。前翅前緣之內半方，有粗刺二列，翅基部及其翅緣，有灰黑色短刺毛。跗節五節，末二節及其爪灰黑色，餘為淡黃色，各跗節末端，有刺二枚。體長 0.9mm。(連產卵器)。

(4.) 紫眼小蜂 (Ceraphronidae)

體黑褐色。複眼紫色。觸角淡黃色，鞭節四節，第一二兩節作環狀，第四節作棍棒狀。翅白色，透明，外脈（Posterior vein）缺如，枝脈（Stigmal vein）不顯，前緣脈之長，佔翅長之 $\frac{2}{3}$ ，先端斜至後緣之 $\frac{1}{4}$ 處，有粗毛列成三角形，粗毛內方無毛，外方散生短毛，後翅前緣脈明顯，翅面均有短毛，前後翅緣，均有列毛。足淡黃色。腹部中央數節，淡褐色，前後腹節黃褐色。體長 0.97mm₁（連產卵器）。

2. 食蚜虻及食蚜小蠅

捕食棉蚜之食蚜虻有四種及食蚜小蠅一種共五種，今列其名如下：

1. 四條食蚜虻 *Paragus quadrifasciatus* Meigen
2. 黑點食蚜虻 *Syrphus balteatus* de Geer
3. 孟氏食蚜虻 *Sphaerophoria menthastris* Linnaeus
4. 刺腿食蚜虻 *Ischiodon scutellaris* Fabricius
5. 食蚜小蠅 (Oscinidae)

形 態

成虫

1. 四條食蚜虻：頭大，半球形。複眼間闊，約為頭闊之 $\frac{1}{4}$ 。雌虫頭上方（Vertex）略大，被有白粉之近三角形紋一對，雄者為長三角形，前方被灰黃色粉。顏面細小，下方更狹，中央稍隆起，雌者有棕褐色縱紋一條。觸角黑褐色，三節，第三節之長，約為第一二兩節之和之一倍半，先端略尖，刺毛黑褐色而短。複眼上有疏短而清之白毛帶二條。胸背銅黑色，前緣中側有具灰綠色紋二條，形粗短而色隱約難辨。稜狀部（Scutellum）半圓形，後半部黃褐色。翅透明，脈暗色。足黃色，後腿節與後腹節各有褐色輪環一枚，各脛節末端及爪黃褐色。腹部長大，各節前半部（第一節黑色除外）淡黃色，尾節黃赤色，第二三四三節之後半部，雌黑褐色，雄黃赤色，第五

節兩側，由白色短毛造成之白斑一對。體長雌 6.5mm, 雄 5.5mm. (圖版二：1a-1b)。

2. 黑點食蚜蚜：頭半球形，雌者複眼間較狹，前方擴大，被灰黃色短毛，雄者呈銳長之三角形，被黃褐色疏毛。複眼接合線：約為頭長之 $\frac{1}{2}$ 。前額 (Frons) 突起大，顯著，有光澤，黃褐色。兩觸角基部，有黑色小圓點各一個。顏面下方稍狹，黃褐色，中隆起顯著，黃褐色。觸角橙黃色，或黃褐色，第三節之長，約等於第一二兩節之和，末端略圓形。胸背長方形，銅黑色，富光澤，中線兩側及兩外緣，各有藍灰白色之縱條。稜狀部大，半圓形，黃褐色。翅透明，脈暗色。足淡黃褐色，後足色較深。腹部長大，光亮，黃色，第一節銅黑色，第二至第三各節後緣，有黑色粗橫紋，前緣有同色細橫紋，細橫紋中，第一細橫紋，有缺如者，有細而不顯者，有顯而中央復有一大紋者，餘二紋近中央處，向前方稍曲，左右有相連者，有中斷者。體長 11mm. (圖版二：2a-2b)。

3. 孟氏食蚜蚜：體細小。頭大。複眼間闊，約為頭闊之 $\frac{1}{2}$ 。前頭黃色，前額突起不顯明。雌者前頭中央，有黑褐色縱帶。雄者複眼接合線，約為頭長之 $\frac{1}{2}$ 。前頭光黃白色。顏面黃白色，中隆起顯著。觸角橙黃色，第三節之長，比第一二兩節之和較短。刺毛暗黃色。胸背銅黑色，兩側黃色。稜狀部黃色。翅透明，脈暗色。足黃色，跗節黃褐色。腹部細長，雌者各節 (第一節除外) 有黃色或橙黃色橫帶，第五六節橫帶之中央，有黑色縱帶，各節前後兩緣漆黑色。雄者第三節以後各節，全黃赤色，僅能辨其橫帶之痕跡。體長 6-7mm. (圖版三：1a-[b])。

4. 刺腿食蚜蚜：複眼間闊，約為頭闊之 $\frac{1}{2}$ 。雌者前頭黃白色，中央有黑褐色縱帶，達及前額突起之末端。雄者複眼接合線短，前額突起大，黃白色。顏面黃白色，中隆起大而且顯。觸角赤褐色，或黑褐色，第三節之長，約為前二節之和之二倍以上。胸背藍黑色或銅黑色，兩側有黃白色縱

帶。稜狀部黃白色，中央黑褐色。翅透明，脈暗色。足黃色，基節黑色，後腿節末端及脛節之中央黑褐色，雄之後轉節有大刺一枚，雌者無之。雌虫腹部長大，雄較細小，雌第二節中線兩側，第三四節中央，第五六節四周黃色，餘為黑色。雄者黑色部較淡，而第五六節呈黃褐色。體長 9mm. (圖版三：2a—2b)。

5. 食蚜小蠅 (Oscinidae)：複眼紅黑色。複眼間闊，約為頭闊之 $\frac{1}{2}$ 。前顏面 (Front) 下方較闊。前顏面縱帶 (Frontal vitta) 突起。額線 (Frontal suture) 顯著。觸角三節，第一節最小，黃褐色，第二節較大，銀灰色，第三節黑色，最大，呈球狀，刺 (Arista) 黑褐色，三節，周生剛毛，近生於第三觸角節之基部，第一節最短，約等於第一觸角節之長，第二三兩節等長，其和約等於前顏面之闊，第三節細尖，而剛毛亦較粗強。頭頂刺毛 (Vertical aristles) 存在。單眼三枚，光黃褐色，鼎立於頭頂上。胸背銀灰色，兩側有黃色縱紋。刺黑色。小楯板三角形。翅透明，脈淡黑褐色，前副緣脈 Sc 不顯明，與徑脈 R 相接近。徑脈長及翅之中央。鱗狀片 (Ecuame) 小，不能遮蔽平均棍。平均棍白色，球形。足銀灰色，各足腿脛節間及中後兩跗節光亮，黃褐色，刺黑色。腹部銀灰色，刺黑色。體長 1.5mm. (圖版五：1.)。

幼虫

1. 四條食蚜蚜：體長圓錐形。腹面平坦。背面隆起。第一節略細尖。前氣管位於第一節近後緣兩側，黃褐色，圓筒形，氣孔圓形。後氣管並列於末節背面中側，黃褐色，上面各有新月形氣孔三個。各節背面有二三條橫綫紋。刺尖長，位於各節之中側，亞中側，邊側者各一枚，兩側者各三枚 (前尾兩節除外)；末節刺四枚，長大分位於後側兩方；前節刺短小，位於前氣管附近。體長 7mm. (圖版四：1.)。

2. 黑點食蚜蚜：體扁闊，腹面平坦，白色，透明，多橫綫紋。前後

氣管之形狀與位置，與前種相似。刺短小，不顯明。體長 13mm. (圖版四：2a—2b)。

3. 孟氏食蚜蚧：體圓錐形，淡綠色。背線暗色，兩側得見黃綠色之內臟。前後兩氣管之位置，與前種相似，淡褐色，形較長大。刺極短。體長 9mm. (圖版四：3.)。

4. 刺腿食蚜蚧：體圓錐形，鮮綠色。背線鮮黃色。前後氣管之形狀與位置，與前種同。尾氣孔長圓形。刺之位置及數目，與四條食蚜蚧幼虫同，惟較短而色褐。背線側刺之位置，較亞中側及邊側刺為前，並更短小。尾節有刺二枚，分位於左右兩側。體長 11mm. (圖版四：4.)。

5. 食蚜小蠅：體圓錐形，黃白色，遍生肉瘤。前氣管與前種相似。尾氣管長大，黃褐色，突出於尾節之兩側。長約 0.5mm.，先端各有花瓣狀展開之氣門三個。體長 3.5mm. (圖版四：5.)。

蛹殼

1. 四條食蚜蚧：黃褐色，圓筒形，尾端較細。刺之排列法，一如其幼虫，前 1—2，2—3，3—4 三列刺間，各有黑褐色橫紋一條。尾氣管黃褐色，二個，並列於尾端。體長 4mm，前闊 2mm.，後闊 0.5mm. (圖版五：2.)。

2. 黑點食蚜蚧：綫斜形，近末端處細小，尾端圓形，亦細小。全體間雜灰黑及暗白之雲紋。尾氣管豎立尾端上。體長 7mm.，前闊 3mm.，後闊 1mm. (圖版五：3.)。

3. 孟氏食蚜蚧：體形似黑點食蚜蚧之蛹殼，綠色。尾氣管斜於尾端上，淡褐色。體長 6mm.，前闊 2mm.，後闊 0.5mm.。 (圖版五：4.)。

4. 刺腿食蚜蚧：體綠色，形似四條食蚜蚧之蛹殼。刺之排列法，一如其幼虫。尾氣管一對，深褐色，位於體之尾端。體長 5.5mm.，闊 2.5mm. (圖版五：5.)。

5. 食蚜小蠅：體圓筒形，紅褐色，有橫綫紋數十條。前端有頭狀物突出前方。尾氣管之形狀與位置，仍似其幼虫。體長 2mm。闊 0.75mm。（圖版五：6。）

習性

四種食蚜虻及食蚜小蠅成虫，飛至有棉蚜爲害之棉葉上，在棉蚜間產卵。卵灰白色，長橢圓形，粒粒分產。孵化後，即於附近捕食棉蚜。當捕食前，幼虫體之前半部，伸縮自如，左右擺動，摸及棉蚜後，以口鉗持其腹而上舉，吸收棉蚜體液至盡乃止，上下左右其前端，捨棄被食棉蚜之外皮，再如前捕食。又步行時，體之前半部前伸，後半部前縮，順次前行。不論捕食或步行時，腹面常分泌粘液，且腹面平坦，故終日固着棉葉上，不易脫落。幼虫老熟後，化蛹於棉葉上。食蚜小蠅，當化蛹前，排洩黑色粘液於棉葉反面之脈側而化蛹。蛹殼均爲幼虫之外皮，不如其他昆虫化蛹時而脫去，此種蛹名圍蛹 (Coarctate pupa)。

羽化後交尾產卵，共經 2—3 日即死。成虫白日飛集於野生及栽培植物花上，吸食蜜液，故有花蠅 (Flower fly) 之稱。當在空中時，常鼓動其翅，而體不動，故亦有 (Hover fly) 之名。食蚜小蠅則大都食息於棉葉上。

天敵

食棉蚜之瓢虫，如遇棉蚜不足時，亦能捕食四種食蚜虻及食蚜小蠅幼虫。且孟氏食蚜虻及刺腿食蚜虻之蛹，有金綠小蜂寄生。食蚜小蠅之蛹，有黑跳小蜂寄生，今將其形態，分述於下：

(1.) 金綠小蜂

體金綠色。複眼赤色。觸角深黃褐色，鞭節十節。翅白色透明，脈甚退化，黃褐色。足之基節之前半部黑褐色，餘爲淡黃褐色，轉節一節，跗節五節，第五節及爪黑褐色。體長 1.75mm。羽化孔開口於孟氏食蚜虻及刺腿食蚜虻蛹殼之鈍端側方，一蛹殼內最多者能寄生 35 頭。

(2.) 黑跳小蜂

體銅黑色。複眼紫色。觸角柄梗二節黑褐色；鞭節黃色，七節，第五六七節形成棍棒狀。翅透明，白色，脈黑褐色，前翅外半部，及後翅全部有疏毛，前翅內半部，前緣脈下方之中央處，有長刺四枚，前緣脈上，有刺數十本。足黑色，後足腿節，特別發達，能跳躍，跗節五節，第一節最長，約等於其餘各跗節之和。腹部背面有刺毛。體長 1.5mm。

經濟價值

四種食蚜虻及食蚜小蠅，捕食棉蚜能力，不如瓢虫及草蜻蛉之大，蓋有數故：

1. 成虫不捕食棉蚜，
2. 蛹期太長，
3. 蛹有寄生蜂，
4. 幼虫食蚜力不大。

3. 草蜻蛉 (蚜獅)

捕食棉蚜之草蜻蛉有二種：

1. 小草蜻蛉 *Chrysopa japonica* Okamoto
2. 大草蜻蛉 *Chrysopa septempunctata cognata* MacLachlan

形態

卵

1. 小草蜻蛉：長橢圓形，鮮綠色。孵化前紫灰色。長 1.027mm。闊 0.520mm。卵柄白色長 7mm，粗 0.013mm。(圖版六：1.)

2. 大草蜻蛉：與小草蜻蛉相似。

幼虫

1. 小草蜻蛉

第一齡：體扁闊，紡錘形 (Thysanuriform)。後胸最闊，兩端細小，尾節尤著。頭頂斑紋黑褐色。單眼十枚：分為二組，每組五個，位於兩側之黑色處。大頭鐮刀狀，突出前方，先端細小；向內彎曲。下唇鬚三節，第三節先端圓形。觸角三節，第二三兩節上，有數十小環紋，第三節先端細尖，作刺毛狀 (Setae)。胸部三節，每節分前後兩亞節；前胸前亞節較前後亞節為狹小，前者與頭連接，形若頸部，後者兩側，有毛瘤一對，上生刺毛二本。中後胸之後亞節兩側，亦有毛瘤各一對，上生刺毛三本。第一腹節背線兩側，第二至第七腹節背線側及兩側，各有毛瘤一對，上生刺毛二本，各毛瘤間及第八九腹節，有小突起數對，上生刺毛一本。中胸前亞節及第一至第八腹節兩側毛瘤之前方，各有氣孔一對。氣孔圓形，黑褐色。爪鈎狀，肉墊喇叭狀，突出爪下，灰白色。全體褐色。體長 3mm，頭頂闊 0.381mm，後胸後亞節闊 0.679mm，觸角長 0.526mm，大頭長 0.346mm。(圖版六：2)。

第二齡：體形，色澤與第一齡同。前胸毛瘤之後方，有黑褐色斑一枚。背線藍黑色，由中胸達及第五腹節為止。各節背線兩側，有藍黑色及乳黃色斑紋相夾雜。各胸側之毛瘤，簇生刺毛十二，三本。第二至第七節腹側之毛瘤，簇生刺毛八九本。各毛瘤間及第八九十腹節上，有小突起，上生刺毛一二本。體長 5mm，頭頂闊 0.582mm，後胸後亞節闊 1.102mm，觸角長 0.852mm，大頭長 0.581mm。

第三齡：頭頂之斑紋，黑褐色，二條平行於頭頂之前方中央，二條作倒八字形，位於頭頂基部，離中線分向左右，餘二條不甚整齊，沿頭頂後緣及兩側而行。胸腹兩側，有紫黑色斑點。全體黃褐色，體長 10mm，後胸後亞節闊 2.1mm。

2. 大草蜻蛉

第三齡：幼虫第一齡第二齡未見到。第三齡紫色。頭頂有黑褐色斑點三枚，長方形，排列如品字形，二大者居後兩側，一小者居前中央。前胸

二結節之後方，有紫黑色斑點各一枚。後胸毛瘤紫黑色。腹部第八九十三節黃白色。胸腹之毛瘤突起，較小草蜻蛉為高，刺毛亦長，而數亦多。背線紫色，腹面淡藍灰白色。體長 12mm.，後胸後亞節闊 3.5mm. (圖版七：1.)。

鹽

1. 小草蜻蛉：白色，球形，長 3.5mm.，闊 2.5mm.，羽化孔圓形，直徑 2.5mm. (圖版六：3.)。

2. 大草蜻蛉：色澤形狀，一如小草蜻蛉。長 4mm.，闊 3.5mm.，羽化孔直徑 3mm. (圖版七：2.)。

成虫

1. 小草蜻蛉：體綠色。頭部有黑斑紋九條，二條新月形，位於兩觸角基部之下方，一條位於兩觸角間，二條位於兩頤(Gena)上，兩條位於上唇基片兩側，餘二條位於頭頂上。小頸鬚，下層鬚黑褐色。觸角黃褐色。前胸背中央，有一橫溝；橫溝之前後兩側，各有黑褐色一條。中後兩胸背側，各有黑點一枚。足綠色，脛節先端及跗節，黃褐色。翅透明，脈綠色，前後翅之前緣橫脈，徑脈，徑分脈間之近內方之橫脈，及前翅上其餘內方之橫脈，黑色。體長 11mm.，左右，翅展 28mm.，左右 (圖版六：4—5.)。

2. 大草蜻蛉：體綠色，或黃綠色。胸背有黃色縱紋一枚。觸角黃褐色。顏面有四條黑紋，二條長方形，位於觸角基部之下方，餘二條位於上唇基片之兩側，呈直線狀。小頸鬚及下層鬚黃褐色。前胸前緣兩側，各有黑紋一枚。足黃綠色，跗節黃褐色。翅透明，脈綠色，前後翅之前緣橫脈，前翅近內方下半部之橫脈，後翅徑橫脈，黑色。體長 15mm.，翅展 36mm. (圖版七：3—4.)。

習性

成虫於六月底，開始飛至有棉蚜之棉株上，產卵於有棉蚜之棉葉反面，正面，葉柄，枝幹等處。每處四五粒不等。成虫休止時，四翅疊疊背上，呈

屋脊狀，觸角向前伸，微微舉動，人手擾之，則振翅飛至鄰近植株上，停息如前。

卵產後，經三日左右，轉呈紫灰色，乃開始孵化。將孵化之幼虫，從卵殼先端中央之縱裂處爬出。方爬出之幼虫，六足抓持卵殼，頭部靠正卵柄上，休息不動，少頃，沿卵柄行至有棉蚜之棉葉上，捕食棉蚜。當捕食棉蚜時，先用觸角，探知棉蚜後，乃用大顎，於棉蚜腹部，左右相缺，吸食體液，體液吸盡後，左右搖動大顎，擦去被食棉蚜之外皮，再前行如前捕食之。幼虫孵化後，經三日左右，行第一次脫皮。脫皮前，體略腫脹，稍具光澤，尾節(第十腹節)分泌粘液，附着棉葉上，於胸部背面中央裂開，前方脫去頭部外皮，後方脫去胸腹外皮。脫皮後，爬至近處休息，待色澤轉淡，外皮堅硬後，再行捕食棉蚜。當幼虫步行時，屈其中央數腹節助之。幼虫經二次脫皮約8—10日左右，大草蜻蛉幼虫，於棉蚜被害棉葉反面，繅縮之葉緣間吐絲結繭。小草蜻蛉幼虫，於捕食棉蚜所在之株旁土表4—8mm. 深處，結繭化蛹。

蛹化後，經二星期左右，開始羽化。羽化時，蛹在繭內，於繭之頂端四周咬破，爬出於繭外，抓持鄰近之棉葉或土粒，於胸背中央縱裂處，脫去繭殼，而為有翅之草蜻蛉。繭殼銀白色。

經 過

小草蜻蛉於八月間，一代之經過：卵期最長四日，最短三日。幼虫期：第一齡最長四日，最短二日；第二齡最長三日，最短二日；第三齡最長四日，最短二日；全幼虫期：最長十日，最短八日。繭期最長十五日，最短十二日。成虫期最長十四日，最短四日。一代之經過：最長四十一日(1/VIII—11/IX)，最短二十八日(2/VIII—30/VIII)。今將各時代之經過，列表於下：

卵 期			幼虫第一齡期			幼虫第二齡期		
產卵 月日	孵化月日	卵期	孵化月日	第一次 脫皮月日	第一 齡期	第一次 脫皮月日	第二次 脫皮月日	第二 齡期
1/VIII	4/VIII	3(日)	4/VIII	7/VIII	3(日)	7/VIII	10/VIII	3(日)
2/VIII	5/VIII	3	4/VIII	8/VIII	4	8/VIII	10/VIII	2
3/VIII	6/VIII	3	5/VIII	8/VIII	3	9/VIII	12/VIII	3
3/VIII	7/VIII	4	7/VIII	9/VIII	2			

幼虫第三齡期			全幼虫期		
第二次脫皮月日	成繭化蛹月日	第三齡期	孵化月日	成繭化蛹月日	幼虫期
10/VIII	12/VIII	2(日)	4/VIII	13/VIII	9(日)
10/VIII	13/VIII	3	4/VIII	14/VIII	10
10/VIII	14/VIII	4	4/VIII	12/VIII	8
12/VIII	15/VIII	3	5/VIII	13/VIII	8
12/VIII	16/VIII	4	7/VIII	15/VIII	8
			7/VIII	16/VIII	9

蛹 期			成 虫 期		
成繭化蛹月日	羽化月日	蛹期	羽化月日	死亡月日	成虫期
13/VIII	25/VIII	12(日)	26/VIII	30/VIII	4(日)
13/VIII	26/VIII	13	27/VIII	7/IX	11
14/VIII	27/VIII	13	28/VIII	11/IX	14
14/VIII	28/VIII	14			
12/VIII	27/VIII	15			

一代經過日期						
卵期	第一齡	第二齡	第三齡	幼虫全期	蛹期	成虫期
3-4(日)	2-4(日)	2-3(日)	2-4(日)	8-10(日)	12-15(日)	4-14(日)

經濟價值

草蚜食棉蚜能力，根據作者飼育所得之結果，知其不如瓢虫，其缺點在於：

1. 蛹期太長，
2. 成虫期不捕食棉蚜，
3. 出現捕食棉蚜期太遲。

4. 食虫椿象* (Reduviidae)

形態：複眼紅褐色，突出頭之兩旁。單眼光黃褐色，二個，位於複眼之後內方。複眼之前後及頭之後緣，有黑褐色縱條。上唇基片，除黑褐色處外，均黃褐色。觸角深黃褐色，四節，第三四節較細，而色亦濃。口吻三節，曲作弧狀，先端伸及前足基節間，第一及第三節之先端黑褐色，餘為黃褐色。頭之腹面淡黃褐色。前胸背及稜狀部黃褐色，中央有黑色縱條。前翅角質部淡黃白色，徑脈近徑中橫脈 r-m 處，及其前端與膜質部第五脈之基部黑褐色。膜質部灰白色。脈黑色。後翅白色。足黃褐色，前足腿脛節，較中後足為發達。後足細長，跗節三節，銳尖，黑褐色。腹面各足基節處黑色。胸側板有黑色縱條，餘為黃褐色。腹部背面各節灰褐色，腹面中側兩線黑褐色。體長 8.5mm。

捕食法：成虫步至有棉蚜之棉葉上，前足抱住棉蚜腹部，口吻插入體

* 捕食棉蚜之食虫椿象，在濟亦有發現，惟作者未加注意。此處所述捕食棉蚜情形，係根據何均先生在高密研究所得之口頭報告。

內，抬起頭部，行至葉柄上，吸食體液，不數秒鐘，即可食完。被食之棉蚜外皮用前足捨去之。一棉蚜食盡後，不繼續捕食，而行走於他棉葉上，如前捕食之。除食棉蚜外，尚食其他柔軟體小之昆蟲。人如不慎，往往亦被刺入肌膚，頗痛。

VIII. 助 虐 一 螞 蟻 *Lasius niger* Linnaeus.

蚜虫分泌蜜汁，螞蟻食之。蚜虫萃棲之處，必有螞蟻集其間。故蚜虫有“蟻牛”之名。又因蚜虫體柔嫩，行動緩慢，易受外界侵害。藉蟻之保護，得安全生存。如食料缺乏，或不適時，及臨強敵時，蟻能負而他遷，尋覓適所，得免敵害，任其繁殖，且廣為散佈。由此觀之，螞蟻與蚜虫之關係頗密切，今將螞蟻之形態，及保護棉蚜法，述之如下：

螞蟻之形態：全體灰褐色，頭部色較深，大顎觸角黃褐色，小顎鬚下唇鬚黃白色。單眼小。淡褐色，不甚顯明。足之跗節黃褐色。腹柄 (Petiole) 方形。全體疏生黃褐色毛。體長 3—4mm。

保護法

1. 移植：棉蚜多為無翅胎生，在一棉葉上，無翅胎生棉蚜，當擁擠時，始生有翅幼蚜（理由見本院叢刊第七號：pp. 14—16），待其形成翅後，便飛至其他棉葉上，充分繁殖。但欲一棉葉上之棉蚜，呈擁擠之狀，非待數日之久不可，故其擴張被害面積之機會甚少。然於環境適宜時，短期內全田棉葉，悉遭棉蚜蹂躪，在事實及理想上，無如是之速，其中實有螞蟻作祟，終日馳騁田間，往來棉葉上，口銜棉蚜，移植於其他棉葉上，使其安適而生長。

2. 保衛：棉蚜體小柔軟，行動緩慢，並其口吻，終日插入棉葉組織間不動，一旦外敵侵害，既無抵抗之能，又乏陰避之技，惟受天敵之任意戕害，而螞蟻遇此機會，便盡力與外敵對抗。體大堅硬之天敵，則行驅逐（如瓢虫之成虫），體柔力薄者，則將其戕殺（如瓢虫之幼虫）。

3. 搶險：棉蚜繁殖正盛時，如遇大雨，大部被雨水沖落地上，或被漂至低處，或被泥水埋沒，而螞蟻每當雨初下時，便口銜棉蚜，負至土穴中，妥為保護，雨後復負出移植之。

以上所述，北方棉蚜之所以能成災者，氣候燥熱，固為重要，而螞蟻扶助棉蚜繁殖，使其蔓延，實關重要。

IX. 防治方法

棉蚜之防治，尙未有相當方法，據去年觀察之結果，今年宜分六項進行，而觀其效果，再定推廣驅除之實施方法。

一、保護天敵作天然之制裁：棉蚜天敵，據去年初步之觀察，計寄生者一種掠食者十三種。各虫之學名，形態與習性，已如上述。此十四種之中，除蚜虫寄生蜂寄生率僅有 10.95% 而復有重複寄生，認利用之機會為尠少外；餘皆可保護繁殖，以幼虫或成虫捕食棉蚜。尤以其中五種瓢虫之捕食能力大，繁殖速，一年發生代數多，且出現期早，飼育容易，宜講究保護繁殖之道，使其為我人任天然防治之責。此外螞蟻殘害天敵。保護棉蚜甚周，為天然防治之一障礙，故驅除螞蟻，亦防治蚜害之一連帶問題也。

二、清除田園間雜草：棉蚜之寄主植物，據 1934 年下半年之觀察，有四十六種之多，而其中野菊 (*Chrysanthemum sinense* Sabine) 車前草 (*Plantago major* L. var. *asiatica* De.) 等四種，(尙有二種學名未詳)，為棉蚜產卵越冬之草 (即原寄主 Primary host)，在棉蚜生活史中，關係甚重要，宜隨時鏟除，收拾草株，縱火焚之(最好在未產卵前舉行)，俾絕後患。

三、選留抗虫力較強之棉株與揀選良籽以繁殖：棉株因品種不同，而抵抗蚜害之程度亦異，故講究棉蚜防治者，有注意品種之選擇。不但此也，每當棉蚜發現之時，到田間觀察，於同一棉田之內，同一環境之下，品種同而耕作手續又同，但棉株有受棉蚜侵擾甚烈，致葉片蜷曲，

株幹低小，毫無健康景象者；然亦有棉株生長旺盛，似棉蚜無法侵擾，即侵擾無礙其發育者；故鄉人嘗謂“棉株長得好，不怕蜜虫咬；白菜和蘿蔔也是如此”。果爾，則蚜虫之侵害，每選瘦弱發育不健全之棉株，而施其虐，蓋瘦弱之棉株，枝葉組織嬌嫩，吮液較易，非無因也。欲發育良好，棉株強健，在同一環境及栽培方法之下，當注意棉株之選留，與棉籽之揀選，自無疑義。故作者有選留抗虫力較強之棉株，與揀選發育力強之棉籽，以資繁殖之主張。且按今年棉蚜為害損失之攷察，受害重者，不僅影響收穫量及成熟期，且品質從而變劣，子實不飽滿，想發芽能力減低（擬作試驗證明之）。棉株發育不健全，而棉蚜易來侵擾，互相因果，非無故也。或曰：受蚜害棉株，發育不良，全由棉蚜侵擾所致，無關於種子之強弱，與發育之快慢，此則待來年試驗，有以決定之。

四、促短生長避免蚜害：在魯省境內，播種棉花，約在穀雨節至立夏節間，即陽曆四月下旬至五月上旬，此時少雨，棉種播後，不易茁芽，待五月底六月初，雨量漸增，棉苗出土，甫有三四葉時，蚜虫乘勢侵害，故多夭傷。若能利用促短生長（Jarowisation），提早或移後播種，皆可避免蚜害。蓋早播如遇天氣，不甚寒冷，而雨水又調勻，至棉蚜來侵，棉株已強健，葉數增多，想亦無能為力；否則播種期移後，此時田間作物增多，棉蚜亦不致全力來侵棉株，勢必減殺，亦計之得也。且美棉生長時期過長，在我國北方種棉區域，棉莢開展時，氣候已轉冷，因之受早霜摧殘，品質變劣，收量減少；若短促生長，試驗成功，亦有助於棉花之栽培，非僅限於防虫而已，故作者今春已作此項試驗，視其結果如何，再定推行步驟。

五、注意栽培：據調查所得，棉蚜發生以連作之棉田為盛；但農民求棉株多果枝，絮早熟，往往不喜輪栽及多施肥料。以是地力瘠薄生長不旺，是否利棉蚜之滋生，須經栽培試驗始能證明之。

六. 噴射棉油石鹼合劑*：當棉虫研究工作進行之初，山大農院，即派定助教李文海先生專致力於藥劑驅蚜之試驗。噴射各種藥劑，歷數月之久，決定棉油石鹼殺蚜能力甚著，但覺大規模噴藥，按我國農民經驗，經濟狀況及四五月間農忙之時，人工缺乏，能否易於推行，尙成問題。且棉葉受蚜害後，葉片皺曲，藥劑不易噴入，亦為施行困難之點。

X. 參 考 書

1. Baker, A. G.: Hemiptera of Connecticut: Aphididae.
State Geol. and N. H. Survey, Bull. No. 34, pt IV, pp.
250—335, 1923.
2. Comstock, J. H.: Family Aphididae (The typical aphids).
An Introduction to Entomology, pp. 415—428, 1924.
3. Davidson, J.: A. List of British Aphids.
Rothamsted Mem. Agr. Sc., 1925.
4. Goff, C. C. and Tissot, A. N.: The Melon Aphis, *Aphis gossypii* Glover.
Agr. Expt. St., Univ. Florida, Bull. 252, pp. 1—23, 1932.
5. Hottes, F. C. and Frison, T. H.: The Plant Lice or Aphididae of Illinois.
Dept. Reg. & Educ., Div. N. H. Survey, Vol. XIX, Art.
III. 931.
6. Imms, A. D.: A General Textbook of Entomology.
pp. 361—367, 559—561; 617, 1929.
7. Kambe, T.: On Life-history of *Propylea japonica* Thunberg, A Natural
Enemy of Aphis, Injurious to Cotton-plants.
Ann. Agr. Expt. St. Chosen, Vol. VI, Nos. 1—2, 1931.

*噴射棉油石鹼合劑詳見本院叢刊第四號國產殺虫藥劑初步試驗報告。

-
8. Kuwayama, S.: Neuroptera, Chrysopidae.
Icon. Insect. Jap., p. 1539, fig. 3040; p. 1541, fig. 3043.
1932.
9. Liu, Chi-ying: Notes on the Biology of Two Giant Coccinellids in Kwangsi
(*Caria dilatata* Fabr. and *Synonycha grandis* Thunbg.) With
Special Reference to the Morphology of *Caria dilatata*,
The Bur. Ent. Hangchow, China, Y. B. No. 2, pp. 205—
250, pls, XXXI-XXII, 1933.
10. Oestlund, O. W.: Tribes of Aphididae.
The 7th Rept. State Entomologist of Minnesota, 1918.
11. Reinhard, H. J.: The Influence of Parentage, Nutrition, Temperature, and
Crowding on Wing Production in *Aphis gossypii* Glover.
Texas Agric. Expt. St., Bull. No. 353, 1927.
12. Shiraki, T.: Diptera, Syrphidae,
Icon. Insect. Jap., p. 88, fig. 163; p. 104, fig. 199; p. 105,
fig. 202; p. 106, fig. 203; 1932.
13. Smith R. C.: A Study of the Biology of the Chrysopidae.
Ann. Ent. Soc. Am., Vol. XIV, pp. 27—35, 1921.
14. _____ The Life-histories and Stages of Some Hemerodiids and
Allied Species (Neuroptera).
Ann. Ent. Soc. Am., Vol. XVI, pp. 129—143, pls.
V—VII, 1923.
15. Takahashi, R.: Aphididae of Formosa, pt. 6.
Dept. Agr. Govern. Res. Inst. Formosa Rept. No. 53, 1931.
16. Tan, Chia-chen: Notes on the Biology of the Lady-bird Beetle *Ptychanotis*
axyridis Pallas.

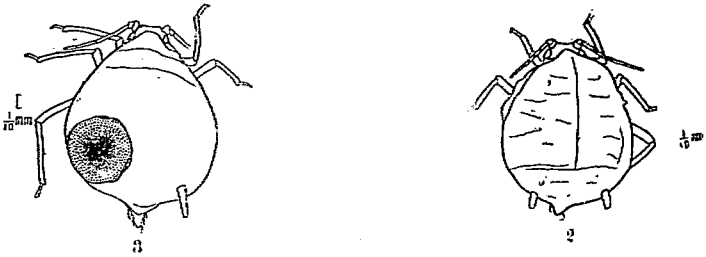
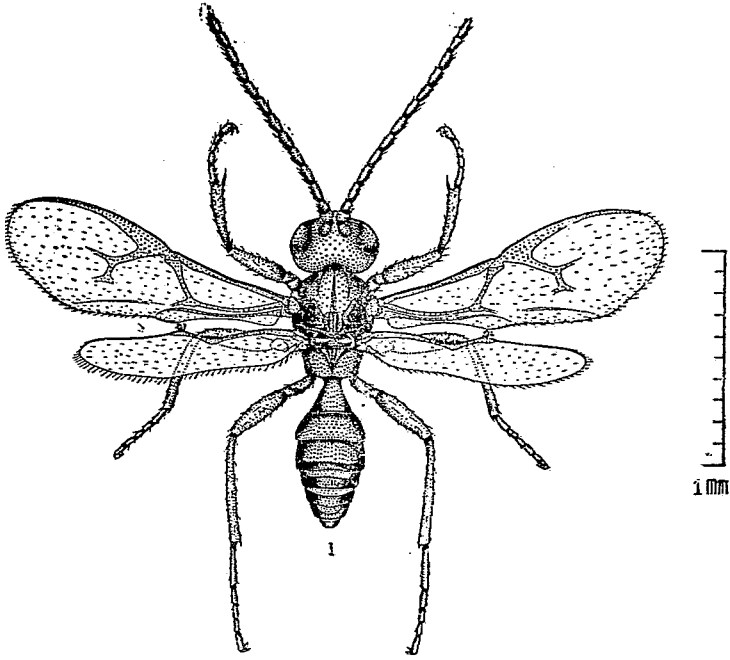
- Peking Nat. Hist. Bull., Vol. 8, pt. I, pp. 8—18, 1933.
17. Tan, C. C. and L. J. C.: Variations in the Color Patterns in the Lady-bird Beetle, *Ptychanotis azyridis* Pallas.
Peking Nat. Hist. Bull., Vol. 7, pt. 2, pp. 175—195, 1932.
18. T'ao, Hsin-chih: The Coccinellidae of Soochow.
Lingnaam Agr. Rev., Vol. 4, No. 2, pp. 137—172, pls. VIII—XV, figs. 1—70, 1927.
19. Tseng, S. and Tao, Chia-chü: Note on a Hymenopterous parasite on Aphids (in publication).
20. Wildermuth, V. L. and Walter, E. V.: Biology and Control of the Corn Leaf Aphid With Special Reference to the Southwestern State.
U. S. D. A., Technical Bull., No. 306, pp. 1—15, 1932.
21. Yano, M.: Hymenoptera, Formicidae.
Icor. Insect. Jap., p. 332, fig. 647, 1932.

誌 謝

報告正在整理中，承杭州浙江省昆蟲局技師王啓虞先生，蘇州東吳大學生物系主任兼教授徐蔭琪先生，南京金陵大學農學院昆蟲組講師程淦濤先生，中央棉產改進所徐國棟先生，棉蟲研究所技士吳振鍾先生，及濟南齊魯大學生物系講師張奎先生，借閱參考書籍，特此誌謝！

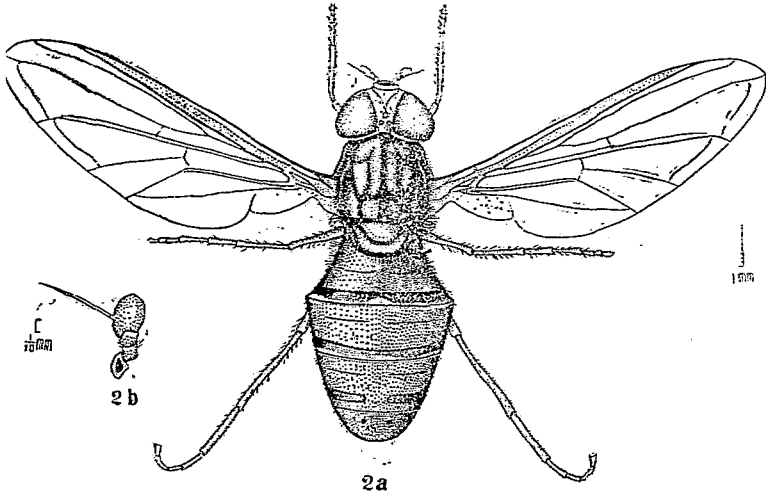
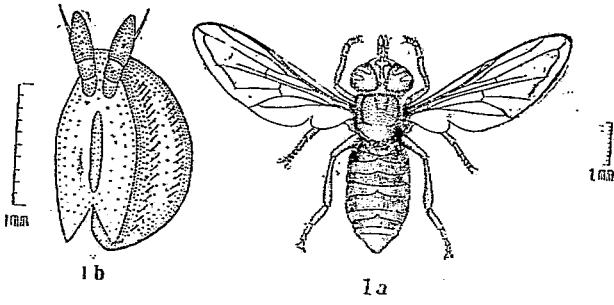
勘 誤

頁 次	行 次	誤	正
1	15	蠅小	小蠅
7	7	Fronta	Frontal
18	5	與	與
19	18	931	1931
圖版二		甚	甚



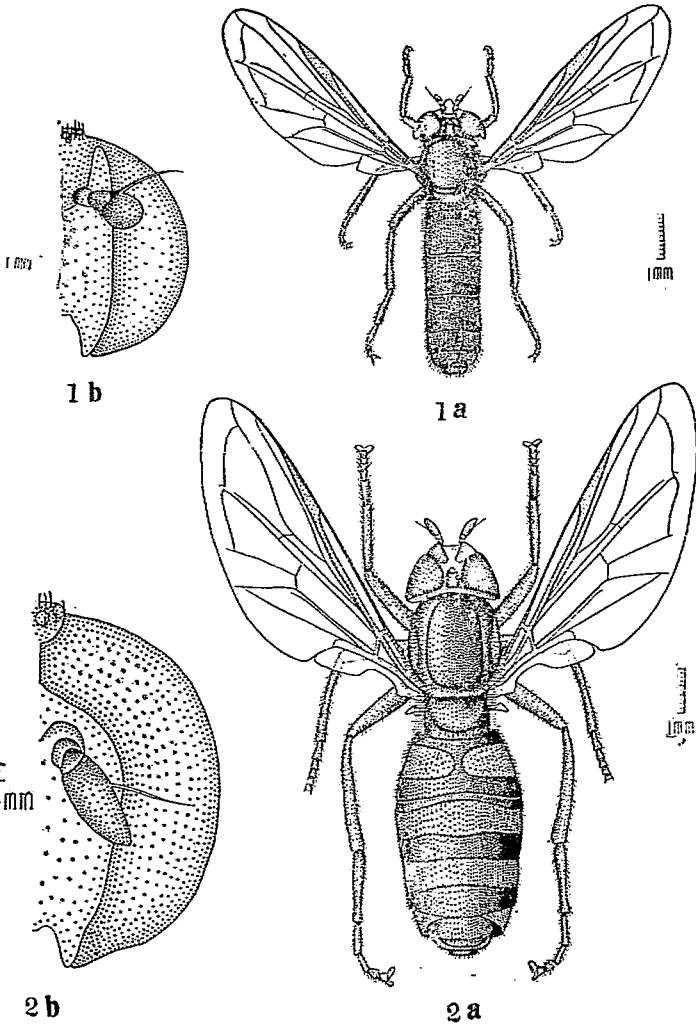
圖版一：

1. 蚜虫寄生蜂（背面）雌
2. 棉蚜被蚜虫寄生蜂寄生後之遺體
3. 棉蚜遺體上之蚜虫寄生蜂羽化孔



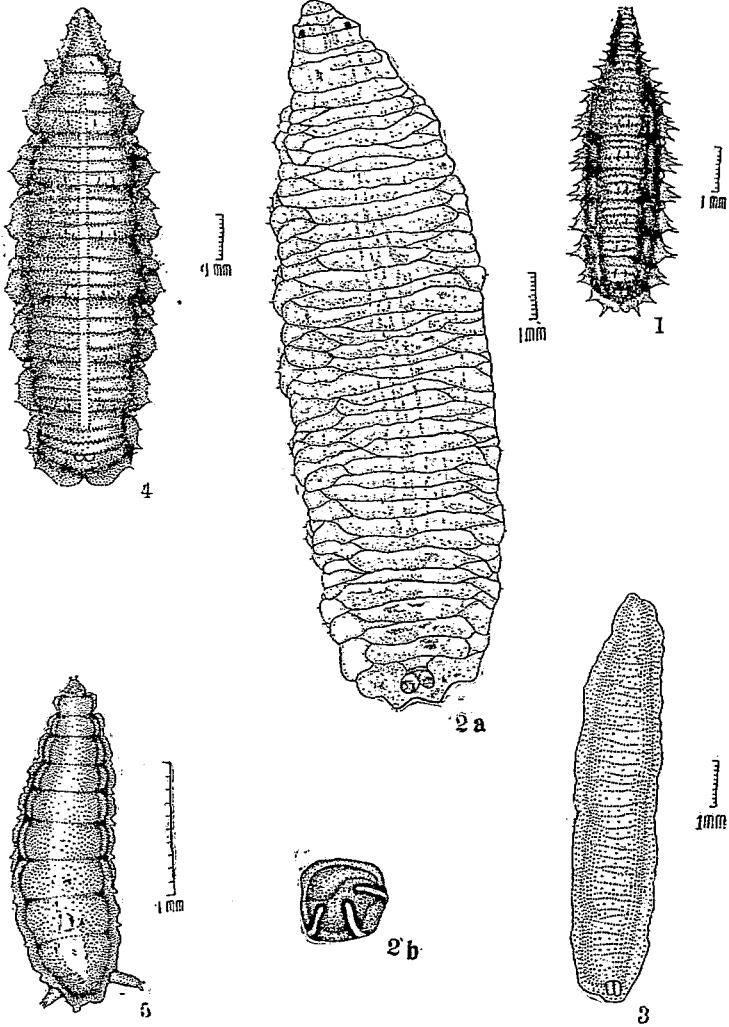
圖版二：

- 1a. 四條食蚜虻成虫（背面）雌
- 1b. 四條食蚜虻成虫頭部之前面 雌
- 2a. 黑點食蚜虻成虫（背面）雌
- 2b. 黑點食蚜虻成虫之複角及其基部之黑點 雌



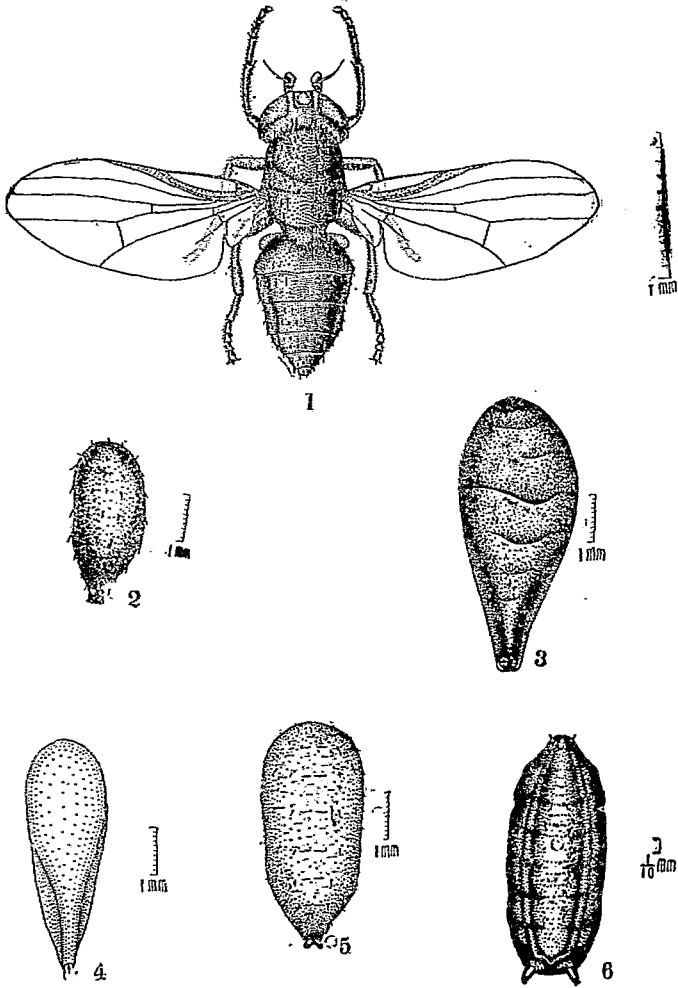
圖版三：

- 1a. 孟氏食蚜虻成虫（背面）雄
- 1b. 孟氏食蚜虻成虫頭部之前面 雄
- 2a. 刺腿食蚜虻成虫（背面）雌
- 2b. 刺腿食蚜虻成虫頭部之前面 雄



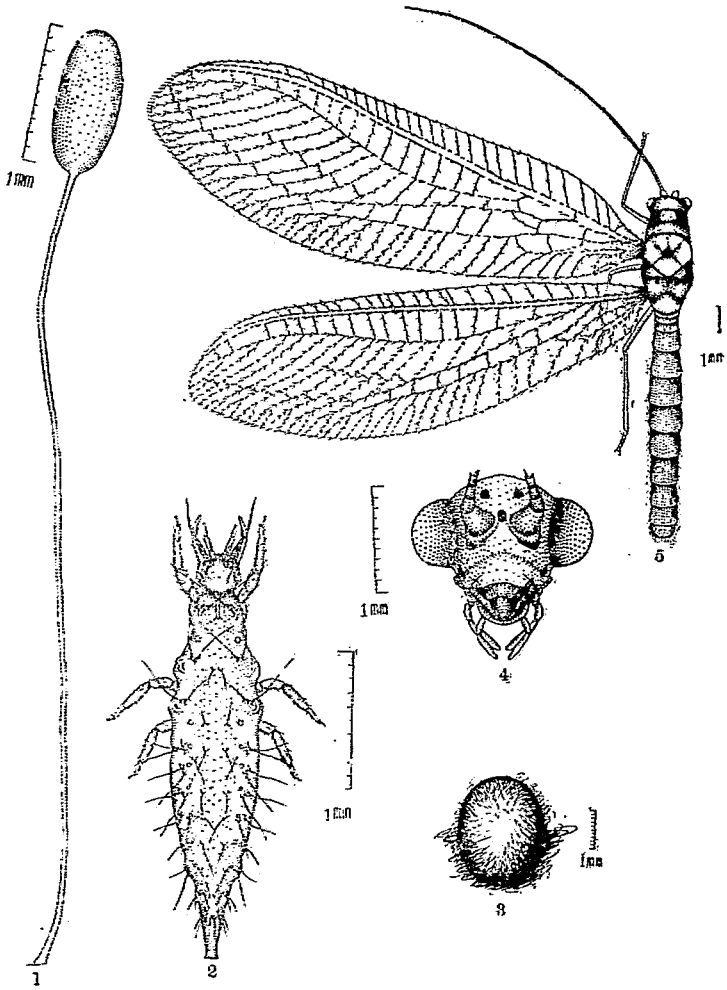
圖版四：

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. 四條食蚜蛇之幼虫 (背面) | 3. 孟氏食蚜蛇之幼虫 (背面) |
| 2a. 黑點食蚜蛇之幼虫 (背面) | 4. 刺腿食蚜蛇之幼虫 (背面) |
| 2b. 黑點食蚜蛇之幼虫之尾氣管孔 | 5. 食蚜小蠅之幼虫 (背面) |



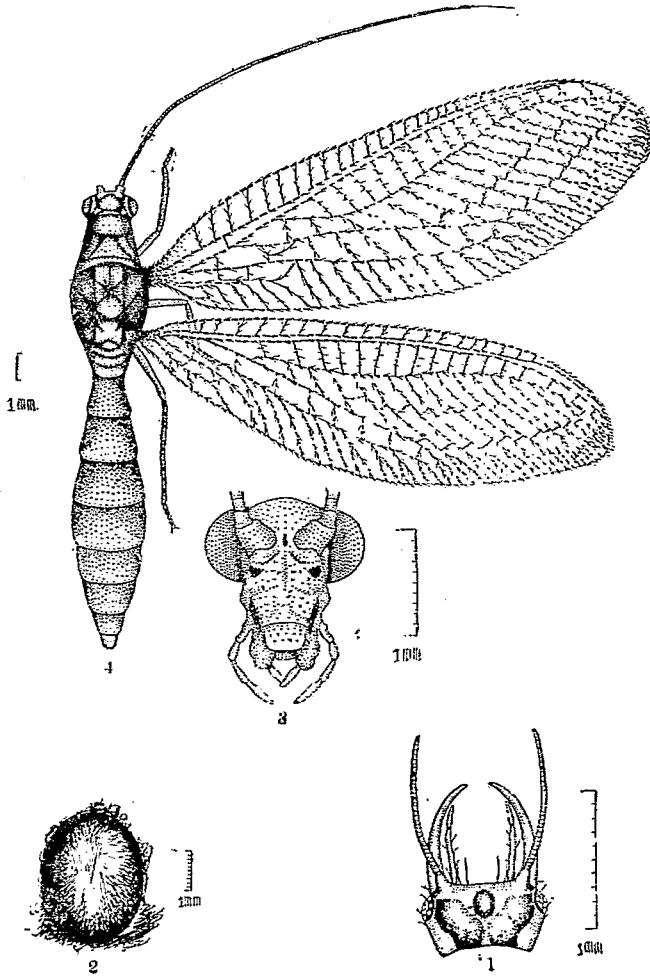
圖版五：

1. 食蚜小蠅成虫（背面）
2. 四條食蚜虻之蛹殼
3. 黑點食蚜虻之蛹殼
4. 孟氏食蚜虻之蛹殼
5. 刺腿食蚜虻之蛹殼
6. 食蚜小蠅之蛹殼



圖版六：

1. 小草蜻蛉卵
2. 小草蜻蛉幼虫（第一齡）
3. 小草蜻蛉頭
4. 小草蜻蛉成蟲頭部之前面
5. 小草蜻蛉成蟲（背面）雌



圖版七：

1. 大草蜻蛉第三齡幼虫之頭部

2. 大草蜻蛉前

3. 大草蜻蛉成虫頭部之前面

4. 大草蜻蛉成虫(背面)雌

