

午夜偷襲者的剋星

高中組生物第三名

省立高雄女子高級中學

製作學生：楊惠玲、劉惠雯

郝仲芸、陳佳珍

董麗蓉、孫慧琦

指導老師：蔡淑年

一、研習動機：

。 蜚蠊，俗名蟑螂，為惡名昭彰的室內害蟲之一，其分布之廣、繁殖力之強、生命力之韌更是為人所週知。欲澈底擊敗蟑螂，唯有從瞭解蟑螂入手，尋求其生活史中最弱之一環，予以無情之打擊，方能在「人——蟑螂」大戰中贏取絕對的勝利，本實驗正本此而產生。

二、研習目的：

找出蟑螂生活史中最弱的一環，進而瞭解牠的形態、構造和習性；探求各種防治驅殺蟑螂的方法，以期減少人力、財物和食品的損失；維護個人、家庭、社會大眾的健康和衛生。

三、實驗方法：

- 1 器材：玻璃標本箱、解剖用具、放大鏡、殺蟲劑、福馬林、解剖顯微鏡、照相機。
- 2 過程：(a)觀察蟑螂外部形態及比較雌、雄內部構造。(b)大量收集蟑螂，逢機取樣取出腹末即將產卵囊 (ootheca) 之雌者 30 隻，俟卵囊完全產出，分別將每一卵囊放入一玻璃標本箱內，開始觀察並記錄各卵囊內卵之發育與生長情形。(c)比較稚蟲與成蟲之抗藥力。

四、觀察記錄。

(A)外表形態

體形扁平闊大、色赤褐至暗褐，有油光。鞭狀觸角一對、多節細長。頭小，隱藏於前胸背板的腹面。複眼發達，適於俯視，靠近觸角基部有二個白色橢圓形的窗（*Fenestra*）。咀嚼型口器。胸分前、中、後三部，前胸尤特發達，腹部長而扁、分節。腳細長、生有刺、善疾走。尾毛（*cercus*）一對；前後翅均長逾腹端。雌者腹末多一對尾鬚（*style*）；雌者多一對臀板（*podical plate*），用來攜帶卵囊。卵藏於表層角質的卵囊內，卵囊赤褐至暗褐色，矩形，長約8.5公厘，寬約4.5公厘，內藏卵16粒，也有18粒者，隨種而異。稚蟲無翅，赤褐色，胸部背面散布淡色斑紋、體較少。

(B)內部構造

(a)消化系統

口→食道→嗉囊→砂囊（或稱前胃）→胃（或稱中腸）→小腸（或稱迴腸）→大腸（或稱結腸）→直腸→肛門。（胃與砂囊間有肝盲囊“*hepatic caeca*”；迴腸與結腸間有許多馬氏小管；食道旁有一對唾腺。）

(b)循環系統（屬開放式循環系統）

循環路線：心臟（由13室構成的一條長管，位於胸部和腹部的背側正中線上，心臟之兩側各有一心門）→大動脈（位於頭部，開口於腦之後方）→血腔及附屬器（交換物質）→背隔膜→圍心腔→心門（有瓣腔，控制血液逆流之血腔）

血液：包括血漿、白血球、色素（缺紅血球及血紅素。）

機能：運輸養分和廢物。

(c)呼吸系統

氣孔（10對）→氣管→微氣管（分布於各部體細胞）。

(d)神經系統

腦：位於食道上方，司複眼觸角、上唇、食道之神經。

食道下神經節：位於食道下方，司大顎、小顎及下唇

之神經。

腹神經索：由胸神經節（3枚）及腹神經節（6枚）所組成，控制肌肉。

(e)生殖系統

雌蟲：卵巢（一對，每個卵巢由8個分節的卵巢管所組成，小形未成熟的卵在前端，大形成熟的卵在後端）→輸卵管（短寬，開口於腹面第8節）→受精囊（貯納精子）→黏腺（位於第9節腹面，為一對分枝的腺體，能分泌蛋白質形成卵囊）。

雄蟲：精巢（一對，僅在幼體時有功能，成蟲退化）→輸精管（一對，與精巢相連，包埋於脂肪體中）→貯精囊（二個，由8個指狀突起和葷狀腺所組成）→射精管（為短的肌肉質管）→生殖孔

(C)生活史

漸進變態：卵 $\xrightarrow{27\sim 70\text{日}}$ 稚蟲 $\xrightarrow{\text{蛻皮 13次 } 330\sim 416\text{日}}$ 成蟲 → 產卵。

①產卵數目：雌蟲一生可產卵囊25~70箇，計16粒×25~16粒×70粒卵。

②產卵情形：雌蟲將卵囊突出於腹末，仍可四出疾走覓食。1~3天後始行產下。

③卵囊之解剖：內分8室，卵兩兩直立排於室中。

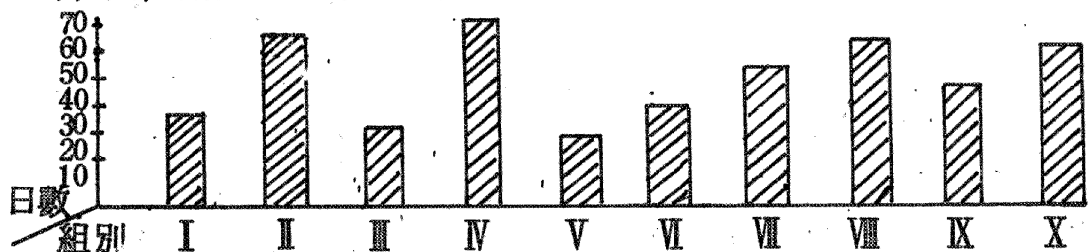
五、結果

(A)蟥螂之生活史

於說明板上有由卵囊→稚蟲→成蟲→產卵共17瓶實物浸漬標本。

(B)內部構造解剖標本（共五瓶）

(C)蟥螂卵孵化日數之測定



(D) 稚蟲蛻皮所需時日統計

日 數 組別	蛻皮次數													總計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
I	20	29	30	25	26	28	32	27	25	21	32	27	30	352
II	22	28	35	27	28	30	41	29	28	24	37	36	35	400
III	20	28	24	28	26	24	25	28	29	22	29	28	25	336
IV	26	30	38	27	28	32	43	31	29	24	37	36	35	416
V	23	28	31	25	27	28	34	27	25	23	32	28	30	361
VI	25	27	22	24	25	26	29	27	22	21	28	26	27	330
VII	24	30	30	28	28	29	38	28	29	24	35	28	34	385
VIII	20	29	26	26	28	34	39	30	28	24	38	32	38	392
IX	21	28	31	28	27	29	32	29	26	22	32	29	30	364
X	23	25	34	26	27	29	39	29	27	23	36	35	34	387

六、結論

- 1 本實驗所用之蟑螂係美國蜚蠊 (*Periplaneta americana* L.) 為家居性蟑螂中最大者，喜生活於水分高處如糞坑、廚房等，於熱帶地區最為猖獗，牠的命名是由於 18 世紀一位動物學家誤認為其原產於美國造成的。事實上牠的老家應是北非的可能性最大，而由船的運載遍布全球。這種蟑螂及其他幾種蜚蠊是人們最討厭的害蟲之一，其為害並不在於牠們吃掉多少人類的食物，而是一經牠們吃過的食物都帶有惡臭，使人們無法食用，留下這些不能吃的部分，遠比牠們所消耗掉的為多。
- 2 蟑螂食性甚廣，凡澱粉質或糖質物品均可食用；饑餓時甚至同類相殘，蛻下之蛻皮亦可食用，故耐饑力驚人。
- 3 稚蟲觸角及尾毛之節數皆隨生長而增加，為害情形與成蟲無異。唯成蟲既能疾走又善飛翔，飛揚跋扈已極。稚蟲若受傷（如斷腳）則最多只蛻皮一次，而無法長為成蟲。
- 4 溫度可影響卵孵化的日數：室溫下（25℃）需時約 53 天；30℃ 下時需時約 31 天。剛孵出、蛻皮出之稚蟲或成蟲體呈白色，

慢慢再變成褐色，蛻皮三、四次後即會有翅趾，成蟲之翅由此長成。

5. 蟑螂夜晚四出活動，爬過衣物、被服、食物、食具、嬰兒身體而留下相當程度的細菌及難聞的典型蟑螂氣味，污染至鉅，令人生厭，或可引起某些皮膚過敏。
6. 稚蟲之抗藥力小於成蟲；卵囊無行動能力，且囊內藏卵十餘粒，故若能經常打掃消滅隱蔽陰暗處之卵囊實為消滅蟑螂之積極良策。
7. 克羅丹 (chlordane) 與地特靈 (Dieldrin) 均為驅殺蟑螂之良好藥劑；糊狀黃磷和入糖漿為良好之誘殺劑；市面上所售殺蟲劑亦可達到克制蟑螂之效果，但以上所述化學殺蟲劑效果雖好，却會引起蟑螂之抗藥性，尤其最大缺點是污染環境至鉅，故最好少用。
8. 本實驗之最大收穫即是在實驗當中無意間發現一種細腰蜂 (*Evania appeniquster*)，產卵於蟑螂之卵囊內，吸收蟑螂卵內養分供給自己卵之發育，嚴重地威脅蟑螂卵之孵化，實為蟑螂之最大「尅星」；由此一「尅星」之發現給予我們六箇同學一項重大的啓示，那就是假如能更進一步地去瞭解細腰蜂的生活並探討「細腰蜂對人、畜的影響」從而證實「細腰蜂對人、畜無害」則可藉人為方法促進此蜂之大量繁殖，以利用此蜂幫助吾人消除蟑螂；那麼，以此種「生物防治法」來克制蟑螂就遠較化學藥劑殺蟲來得好些，最大優點就是「不會造成環境的污染」，所以，我們將更深入地繼續去探討這箇由實驗中所引發的第二箇新問題——“細腰蜂是蟑螂的尅星嗎？”；我們有堅定的信念和勇氣來面對這問題和解決這問題。

內部構造之比較

♂



- 食道
- 唾腺
- 肌肉
- 唾囊
- 肝盲囊 (8個)
- 砂囊
- 神經節
- 脂肪體
- 迴腸
- 馬氏管
- 比管
- 狀腺
- 射精管
- 結腸
- 尾刺

♀

- 食道
- 唾腺
- 肌肉
- 唾囊
- 肝盲囊
- 砂囊
- 神經節
- 脂肪體
- 迴腸
- 卵巢
- 馬氏管
- 結腸
- 黏腺

