



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

Life History of the *Perina nuda* (Fabricius) and Virus Production of the Infected Pupae 【Research report】

榕樹透翅毒蛾 *Perina nuda* (Fabricius) 之生活史及蛹之病毒產量 【研究報告】

Chung-Hsiung Wang* and Shu-Jen Tsai
王重雄*、蔡恕仁

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: Available online: 1995/03/01

Abstract

Perina nuda (Fabricius) distributes widely around Taiwan island specially in spring and autumn seasons and is a major pest of banyan, *Ficus* spp. The larvae are reared with leaves of banyan at $20\pm 1^\circ\text{C}$, 80-85% RH and 12 hr photoperiod. The developmental period lasts for 50.29 ± 2.17 days. Six larval stadia are found and their developmental time for each larval instar are 5.17 ± 0.37 , 4.54 ± 0.50 , 4.72 ± 0.64 , 5.28 ± 0.55 , 5.22 ± 0.78 and 7.83 ± 0.72 days respectively. The full-grown larva forms a pupal case and pupates on the upper side of leaf. The sexual determination of pupae can be distinguished by their sizes and sites of genital openings. The daily emergence peak appears at 7-9 AM. The peak of copulation time appears at noon from 11 : 00 AM to 1 : 30 PM. Female moth lays 272.7 ± 73.4 eggs in its lifetime of 7.88 ± 3.44 days. Male moth has a somewhat shorter life span, 7.43 ± 2.79 days. The epizootic disease of the *P. nuda*, i. e., nucleopolyhedrosis, occurs periodically at early summer of every year in Taiwan. In vivo propagation of PnMNPV in pupae is also studied in this study. The moribund male pupae and female pupae by injection with PnMNPV suspension ($10\mu\text{l}$) could produce 4.72×10^8 and 9.07×10^8 PIBs per gram respectively. It is suggested that the PIB harvest from moribund pupae is more convenient than from larvae due to avoiding food contamination and losing most of PIB from the fragile body.

摘要

榕樹透翅毒蛾 *Perina nuda* (Fabricius) 在台灣出現於春季到秋季間，為榕樹的主要害蟲。幼蟲以新鮮的榕樹葉飼育於 $20\pm 1^\circ\text{C}$ 、相對濕度80-85%、12小時光照下完成一世代約需 50.29 ± 2.17 天。幼蟲共有六齡，發育時間分別為 5.17 ± 0.37 、 4.54 ± 0.50 、 4.72 ± 0.64 、 5.28 ± 0.55 、 5.22 ± 0.78 、 7.83 ± 0.72 天。末齡幼蟲吐絲形成稀疏之蛹室於葉面再化蛹。蛹之性別決定可由體型大小及生殖孔的位置區辨。羽化高峰出現於上午7-9點，交尾高峰出現於中午(上午11:00至下午1.30)。每隻雌蟲可產卵 272.7 ± 73.4 個。雌蟲壽命平均為 7.88 ± 3.44 天，雄蟲略短為 7.43 ± 2.79 天。春末夏初幼蟲易發生周期性核多角體病的流行，本研究亦利用蛹期生產核多角體病毒。每克雄蟲可產生 4.72×10^8 PIBs，雌蟲可產生 9.07×10^8 PIBs。結果顯示以蛹期回收核多角體較自幼蟲回收者具有不會被食物污染及易於流失之優點。

Key words: *Perina nuda*, life history, PnMNPV.

關鍵詞: 榕樹透翅毒蛾、生活史、核多角體病毒。

Full Text:  [PDF\(3.95 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

榕樹透翅毒蛾 *Perina nuda* (Fabricius) 之生活史 及蛹之病毒產量

王重雄*、蔡恕仁 國立台灣大學植物病蟲害學系 台北市羅斯福路四段1號

摘 要

榕樹透翅毒蛾 *Perina nuda* (Fabricius) 在台灣出現於春季到秋季間，為榕樹的主要害蟲。幼蟲以新鮮的榕樹葉飼育於 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，相對濕度 80–85%，12 小時光照下完成一世代約需 50.29 ± 2.17 天。幼蟲共有六齡，發育時間分別為 5.17 ± 0.37 、 4.54 ± 0.50 、 4.72 ± 0.64 、 5.28 ± 0.55 、 5.22 ± 0.78 、 7.83 ± 0.72 天。末齡幼蟲吐絲形成稀疏之蛹室於葉面再化蛹。蛹之性別決定可由體型大小及生殖孔的位置區辨。羽化高峰出現於上午 7–9 點，交尾高峰出現於中午(上午 11:00 至下午 1:30)。每隻雌蟲可產卵 272.7 ± 73.4 個。雌蟲壽命平均為 7.88 ± 3.44 天，雄蟲略短為 7.43 ± 2.79 天。春末夏初幼蟲易發生周期性核多角體病的流行，本研究亦利用蛹期生產核多角體病毒。每克雄蟲可產生 4.72×10^8 PIBs，雌蟲可產生 9.07×10^8 PIBs。結果顯示以蛹期回收核多角體較自幼蟲回收者具有不會被食物污染及易於流失之優點。

關鍵詞：榕樹透翅毒蛾、生活史、核多角體病毒

前 言

榕樹透翅毒蛾 *Perina nuda* (Fabricius) 屬毒蛾科 (Lymantriidae) 的種類，其雄成蟲體幹黑色，前翅大部分及後翅之翅頂部分透明而得名。危害桑科植物，尤其屬於榕屬 (*Ficus* spp.) 的種類，嚴重時常使榕樹發生全樹落葉的現象。榕樹為本省重要行道樹及庭園樹，於春末夏初、秋末早冬等季節皆易見幼蟲於校園或行道之榕樹上，因成蟲飛翔能力與幼蟲習性的因素致使此蛾為害常是區域性或局部性之幾棵榕樹。此蛾除本省外，大陸

江西、廣東和西藏 (Yi, 1969; Chu, 1980; Chao, 1982; Su and Chen, 1985)，日本石垣島、西表島、與那國島 (Inoue, 1982)，斯里蘭卡及印度 (Yi, 1969; Chu, 1980, Chao, 1982) 皆有其分布的報導。雖然此蛾常見於圖鑑之介紹，然對其描述多數局限於成蟲，少有幼蟲的闡述，致使對此蛾之了解，留下相當多的空白。

榕樹透翅毒蛾之幼蟲除具有寡食性、向上攀升及化蛹於葉面上的特性外，夏季常見幼蟲之核多角體病 (Nucleopolyhedrosis) 流行以及寄生蠅 (*Carcelia* spp. 狹頰寄蠅屬)

的寄生，而導致此蛾族群下降，核多角體病尤其引起本實驗室之興趣。主要因素乃基於此蛾易於飼養，並對核多角體病毒具高感受性，因此致力於此病毒之基本生物學的研究，如：體外培養系統之建立(Wang *et al.*, unpublished data)，基因之選項及分子生物學之研究(Chow, 1990; Hu, 1991)，而對此蛾之基本生物學的研究未有報告。本研究之主要目的是針對透翅毒蛾之基本生物學：包括生活週期和飼育方法，以及蛹之多角體產量的探討。

材料與方法

供試昆蟲飼育及生活史

一、蟲源

榕樹透翅毒蛾係採自野外幼蟲，並以新鮮榕樹之嫩葉飼育於 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，80-85%RH，12小時光照之步入式植物生長箱內。

二、卵之收集

將雌雄蛾以1:3的比例置入布丁杯(9 cm diam. \times 5.5 cm)中，內襯一層紙。待產卵後將附有卵塊的部分剪下，置於布丁杯中以方法一之相同條件飼育。

三、生活史資料之建立

(一)幼蟲之大量飼育

第一、二齡幼蟲以方法一之相同條件於布丁杯中以新鮮榕樹嫩葉單葉飼育，第三、四齡幼蟲則移入玻璃圓筒內以榕樹嫩枝飼育，而第五、六齡幼蟲則改置於不銹鋼網製成的圓筒(22 cm diam. \times 23 cm)上覆保鮮膜，下則為粗網目的不銹鋼網，以利排泄物掉落清除，每日置以適量的嫩葉，每隔2天清除枝葉。化蛹後區分雌雄，並置入布丁杯內，下襯以衛生紙。羽化後之成蟲以方法二交配並收集卵塊。

(二)生活史之觀察及紀錄

幼蟲期之形態觀察，從卵至第三齡幼蟲置於解剖顯微鏡下觀察並照相。幼蟲之頭殼寬度於解剖顯微鏡下照相後，以相同放大倍率之比例尺的照片測量。

四、榕樹透翅毒蛾蛹之核多角體病毒產量

榕樹透翅毒蛾核多體病毒(PnNPV)之株系屬高感染性，繁多角體株(Multiple polyhedra strain)，系由本實驗室分離而得(unpublished data)，用以作為感染蛹體之病毒懸浮液。

以化蛹後1日齡之蛹，先區分雌雄並稱重記錄。再分別以微注射器(micro-injector)自腹部最後第二腹節側面注入 $10 \mu\text{l}$ 之病毒懸浮液。感染10天將死亡變黑的蛹體，分別加入2 ml / pupa之無菌蒸餾水研磨，再以血球計數器(Hemocytometer)計算多角體產量。

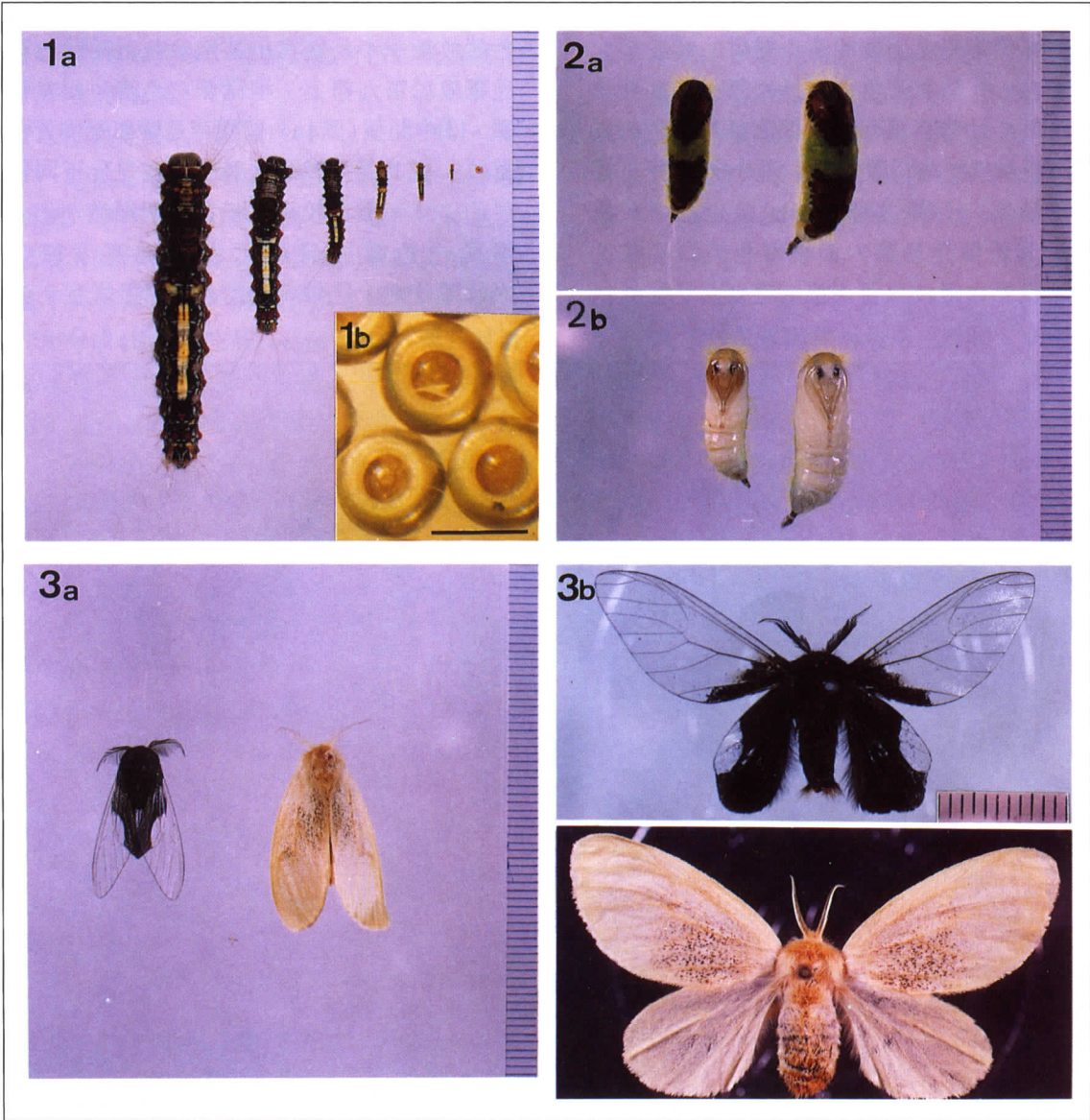
結 果

一、榕樹透翅毒蛾幼生期及生活史

榕樹透翅毒蛾成蟲(圖3a, b)之描述常見於蛾類之圖鑑說明內，台灣的種類與其他地區描述雷同，在本文內不再重複敘述，僅就幼生期及其生活史於 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，80-85%RH，12小時光照之飼育條件的結果，作如下列敘述：

(一)卵期：

卵成盤狀，直徑為 $1.28 \pm 0.02 \text{ mm}$ (圖1a, 1b)，由上觀可分成兩部份：中間部份為紅棕色鈍圓錐狀，直徑約0.55mm；外環部份為淡棕色，寬約0.37mm，近中央鈍圓錐狀部分可見較淡明顯的3環。一般在野外雌蛾產卵於葉背、葉柄及枝，無論野外或室內飼養的雌蛾產卵以單層卵塊為主，但亦可見有雙層重疊的卵塊，偶而才可見到三層重疊的卵塊。受精卵於產後3天即呈暗紅色，未受精卵則維持原來的紅棕色，後來會因脫水轉為墨綠色而



圖一～三 榕樹透翅毒蛾 (*Perina nuda*) 各期形態。1a：卵及各齡幼蟲；1b：卵 (bar=1mm)；2a：蛹之背面觀 (左雄右雌)；2b：蛹之腹面觀；3a：成蟲 (左雄右雌)；3b：雄蟲 (上) 和雌蟲 (下)。(一刻度=1mm)

Figs. 1-3 Morphology of various stages of *Perina nuda*. 1a: egg and various larval instars; 2a: dorsal view of pupae (left: male; right: female); 1b: eggs (bar=1mm); 2b: ventral view of pupae; 3a: adults (left: male; right: female); 3b: male adult (upper) and female adult (under). (1 scale=1mm)

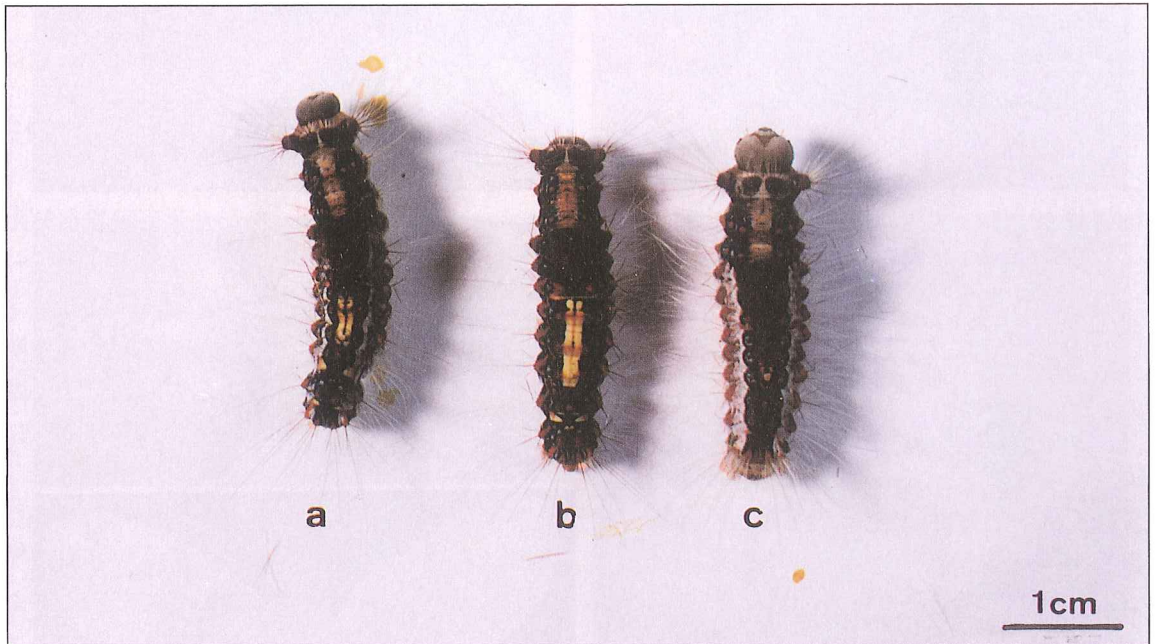
呈萎縮現象。每隻雌蛾產卵量平均為 272.7 ± 73.4 個，孵化率為 88.12%。卵期為 10 天，幼蟲以咬破卵之外環部份而孵化。

(二) 幼蟲：

幼蟲第四、五體節背方有褐色毛塊，每一體節兩側紅色或白色突起上有黑色長毛束 (圖 1a)。頭部灰色，第一至三齡幼蟲體色較淡，各齡幼蟲之背部呈有不同顏色的條

紋，每節間有紅色的橫紋，背部正中央除四、五節外可見明顯的黃色雙併的縱紋，尤其第七~九節之黃色縱紋於大部份的個體都很明顯，幼蟲自第四節後兩側具有白色的縱紋，根據縱紋的明顯程度，可分成3種不同體色的品系：(1)野生型(圖4b)：此品系較常見，其特徵是於第六節後黃色縱紋相當明顯，兩側白縱紋只留下很細甚至白色點狀的

分佈。(2)白化型(圖4c)：此品系個體背部黃色縱紋幾乎不易觀察出甚至只殘留點狀的黃色斑紋於第九節上，但兩側白色縱紋相當明顯。(3)中間型(圖4a)：個體可見背部雙併黃色縱紋，但其長度較(1)之個體短並呈現不同程序的縮減。顏色較淡，但還可明顯識別出，兩側白色縱紋清晰可見，唯寬度較(2)之個體為細。比較各齡幼蟲之頭殼寬度，各



圖四 三種不同體色之幼蟲。a：中間型；b：野生型；c：白化型。

Fig. 4 Three colour morphological larvae found in nature. a: intermediate type; b: wild type; c: white type.

表一 榕樹透翅毒蛾各齡幼蟲之頭殼寬度

Table 1. The width of head capsule *Perina nuda* (Fabricius) in each instar

Stage	Sample size	Width of head capsule (mm)
1st instar	35	0.47 ± 0.01
2nd instar	35	0.76 ± 0.02
3rd instar	35	1.16 ± 0.07
4th instar	35	2.06 ± 0.11
5th instar	35	2.78 ± 0.10
6th instar	35	3.95 ± 0.17

$$\ln y = -1.139 + 0.432x, r = 0.996$$

y = width of head capsule.

x = instar of larvae.

齡幼蟲頭殼寬度呈 $\ln y = -1.139 \pm 0.432x$, $r = 0.996$ 之直線迴歸, 各齡幼蟲可依頭殼寬度大小作為判別(表一)。

(三)幼蟲化蛹之行爲

幼蟲之化蛹行爲較為特殊(圖5, 6)。末齡幼蟲以葉面之凹面為中心, 吐絲形成稀疏之蛹室於葉面再化蛹, 而蛹體則懸掛於蛹室內並不與葉面接觸。構成蛹室之絲可依外觀及作用分成4種。(1)主絲(main silk): 黑色且直徑較粗, 作為蛹室之主幹, 可分成前後兩組; 前組由16條主絲組成, 近中央部分略成梯字形構造, 因此由外而至中央部分形成8, 4, 2, 1的現象。後組部分較為單純, 只以4條主絲構成, 形成4, 2, 1之排列。(2)附著絲(anchor silk): 作為主絲與葉面(或附著物)固定之用, 為黑色纖細的絲。與主絲接觸為長梨狀之尖端, 呈左右對稱的現象。(3)連繫絲(associating silk): 連絡前後主絲間, 形成床架的構造, 絲之直徑較主絲略細。(4)

床絲(bed silk): 透明纖細形成網狀, 有如吊床的作用, 多數床絲與主絲或連繫絲相接, 也有直接附在葉面以作為固定之補強作用, 未見具有附著絲之構造。亦有部分覆在蛹體上以固定蛹體於蛹室上。圖6為圖5之描繪圖, 可明顯看出整個蛹室之構造及絲之組成架構。

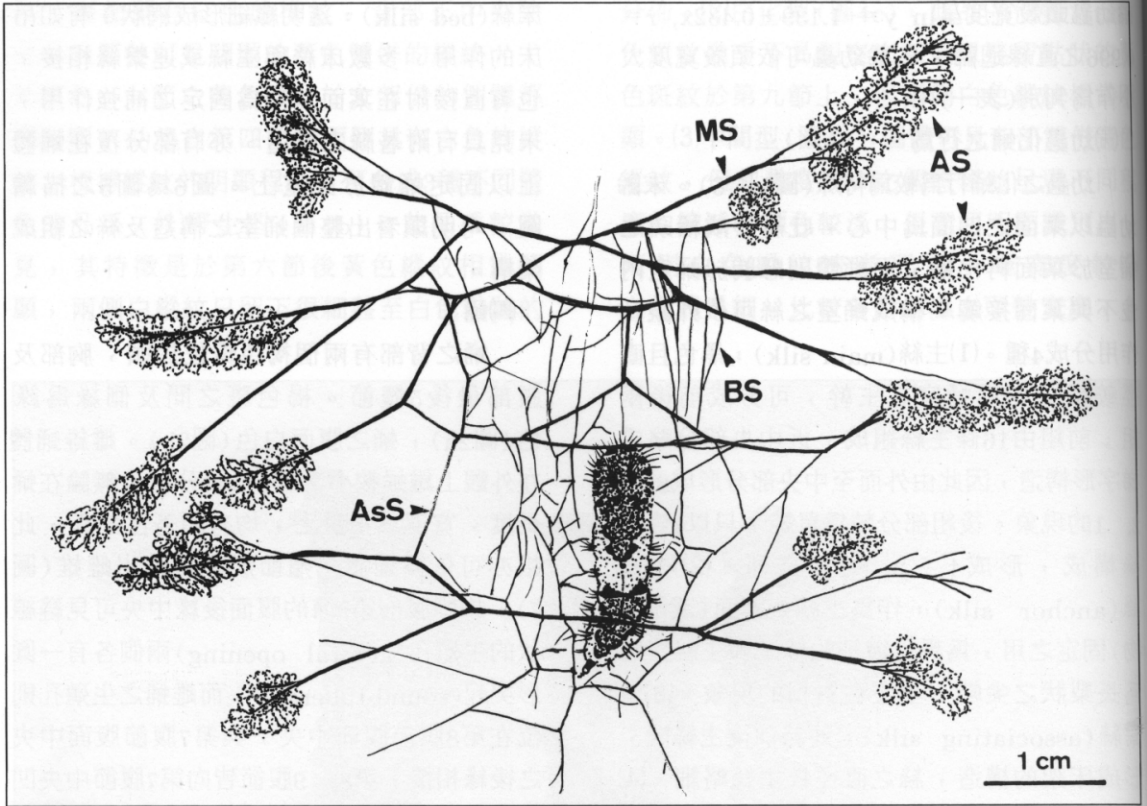
(四)蛹

蛹之背部有兩個褐色斑位於頭、胸部及腹部最後5體節。褐色斑之間及側緣為綠色(圖2a), 蛹之腹面白色(圖2b)。雌雄蛹體在外觀上雄蛹較小, 經t-test分析, 無論在蛹長度、寬度或重量上, 均有顯著性差異。此蛾亦可依據蛹體生殖節形態區分出雌雄(圖7)。雄蛹腹部第9節的腹面後緣中央可見縫線狀的生殖孔(genital opening)兩側各有一圓形突起(round tubercle), 而雌蛹之生殖孔則位於第8腹節腹面中央, 與第7腹節腹面中央之後緣相接, 第8, 9腹節皆向第7腹節中央凹



圖五 蛹室結構。

Fig. 5 Structure of pupal case.



圖六 圖五之描繪圖。MS：主絲；AS：附著絲；AsS：連繫絲；BS：床絲。

Fig. 6 Diagram of Fig 5. MS: main silk; AS: anchor silk; As associating silk; BS: bed silk.

入。因此由蛹體的大小及腹部生殖孔的位置即可鑑別出蛹體的性別。羽化高峰出現於上午7-9點，雌蟲羽化3-5小時後即可進行交尾，交尾高峰出現於中午(上午11:00至下午1:30)。

(五) 榕樹透翅毒蛾生活史

榕樹透翅毒蛾飼養於 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，80-85%RH，12小時光照之生活史如表二所示。成蛾之壽命變異較大，雌成蟲平均壽命為 7.88 ± 3.44 天，雄成蟲壽命為 7.43 ± 2.79 天。完成一代約需 50.29 ± 2.17 天。一年約有7代。

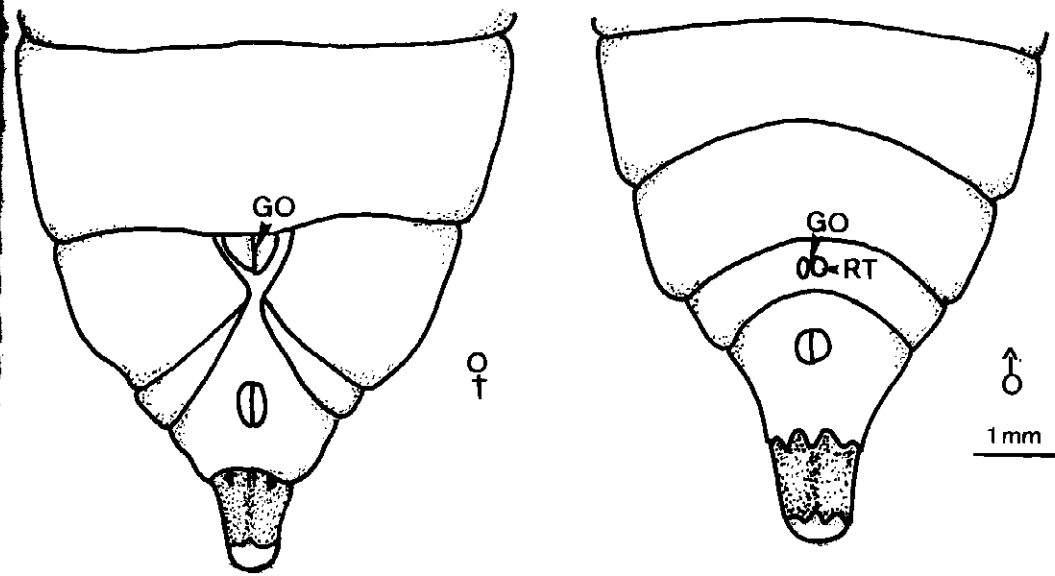
二、雌雄蛹之核多角體產量

接種病毒液之蛹體於3日後，經探針輕觸後，腹部已不再有扭動的現象，第5日後蛹體

顏色加深，至第7日即轉成黑色，若刺破蛹殼，即有大量黑色濃汁流出，經鏡檢發現其內充滿多角體，每隻雌蛹可產的多角體數量為 3.83×10^8 個，而雄蛹則可產 9.15×10^7 個；每克的雌蛹可產 9.07×10^8 個的多角體，而雄蛹則為 4.72×10^8 個(圖8)。由此可知雌蛹產多角體量無論以蟲為單位亦或以體重為單位均較雄蛹高。

討 論

榕樹透翅毒蛾幼蟲具有向上攀昇的習性，然而大部分體弱或罹病幼蟲常未具此能力，因此利用此習性可篩選出較健康幼蟲，並且利用此習性所設計之不銹鋼網製成的養



七 榕樹透翅毒蛾雌雄蛹體腹部末端腹面。GO：生殖孔；RT：圓形突起。
 g. 7 Ventral view of terminal abdominal segments of *Perina nuda* pupae. GO: genital opening; RT: round tubercle.

表二 榕樹透翅毒蛾之生活史及體長

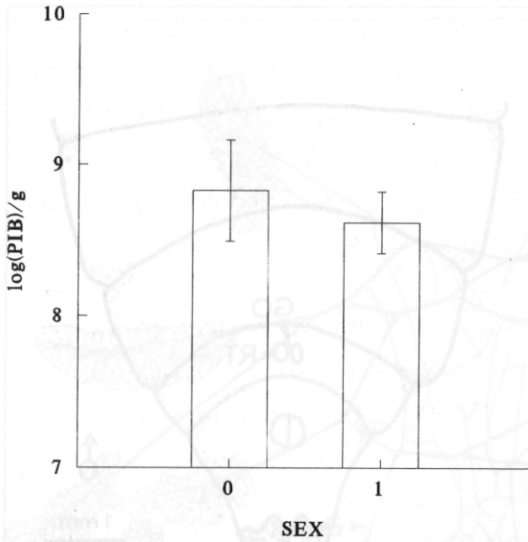
Table 2. Life cycle and body length of laboratory-reared *Perina nuda* (Fabricius) at 20±1°C, 80-85% RH and 12 hr photoperiod.

Stage	Developing period (days)	Length range (mm)
Egg	10.18±0.47	1.28±0.02
Larvae		
1st instar	5.17±0.37	1.4~4.3
2nd instar	4.54±0.50	4.0~6.3
3rd instar	4.72±0.64	5.7~10.9
4th instar	5.28±0.55	10.5~18.4
5th instar	5.22±0.78	16.3~22.9
6th instar	7.83±0.72	19.0~35.8
Pupa		
Male	8.12±0.62	17.2±1.1
Female	7.46±0.50	20.6±1.0

$$\text{sex ratio} \left(\frac{\text{Female}}{\text{Female} + \text{Male}} \right) = 0.4$$

蟲圓筒，一則考慮有昆蟲由筒之底層之大網目逃脫外，二則可維持養蟲筒內之濕度不致

過於潮濕，再則此蟲屬寡食性，甚至對一薄層的衛生紙或保鮮膜皆未有咬破取食的現象



圖八 雌雄蛹之核多角體產量。SEX 0=雌；SEX 1=雄。

Fig. 8 The PIB production by the infected pupae. SEX 0=female; SEX 1=male.

發生，再加上榕樹常綠喬木，取材不盡，適宜大量飼養。一般毒蛾類之幼蟲及成蟲常會引起相當嚴重的過敏反應，然而榕樹透翅毒蛾則為例外，並不引起此類免疫系統之反應，因此在室內之培養中並不需要考慮防止過敏原擴散的問題。成蛾口器退化，因此配對產卵的過程中，並不需餵食。

雖然榕樹透翅毒蛾之蛹體於 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，相對濕度80–85%下，其雌雄可依大小體重和體長明顯區分出，但在野外條件下，蛹體之大小、體重和體長變異大，常不用此類的方法區分。蛹之性別區分，於夜蛾科(Noctuidae)種類已有多篇的報告(Chang, 1971)，但榕樹透翅毒蛾亦可利用相同的方法區分出雌雄，其雌雄蛹腹面生殖孔的構造與斜紋夜蛾(*Spodoptera litura*)、玉米穗蟲(*Helicoverpa armigera*)雷同。能夠區分雌雄蛹，有助於將來配對及生產核多角體病毒之用。

透翅毒蛾化蛹行為中以蛹室構造最為特殊。雖然有四種組成絲之區分，相信無論粗

細或呈色是由一條單位絲構成。若一個長梨狀附著絲是由單位絲所構成，則每條主絲至少由10個單位絲以上所纏繞而成。單位絲的大小可能與床絲的大小相同。此蛾化蛹於葉面，常因主絲的牽引力而使葉面之邊緣內扣，而非捲葉於葉面內。野外易受天敵寄生蠅(*Carcelia* spp.)之寄生。寄生繩在幼蟲體表產卵，常於六齡時鑽出體外化蛹，造成蟲體的死亡；或待蟲體化蛹後才造成死亡。每隻蛹可被1–3隻寄生蠅寄生，寄生蠅的大小與寄生數量呈正相關(未發表結果)。在野外蛹除被寄生蠅寄生外。常可見羽化失敗內部充滿核多角體之黑色蛹體。

多數昆蟲對核多角體的感受性，常侷限某一特定時期(如幼蟲期)，並隨蟲體發育而降低對病毒的感受性。末齡幼蟲之感受性弱，只造成蛹體羽化失敗，但未見大量核多角體於蛹體內，但榕樹透翅毒蛾例外，野外可見充滿核多角體之黑色蛹體表示化蛹後蛹體內之細胞對病毒的感受性並未減弱。大部分鱗翅目幼蟲感染核多角體病毒常有潰爛及倒懸於樹枝的現象，因潰爛再加上食道內充滿食物，增加多角體回收及純化的困擾。若能以蛹體作為生產多角體的齡期，則有不潰爛，易於回收的益處。雌蛹產量較多於雄蛹，可能是雌蛹內之卵巢發育所致。體外培養細胞，繼代感染所生產的多角體，每一 80cm^2 的培養皿內有 9×10^6 個細胞，以繁多角體病毒株之產量計，每細胞約可產30個多角體，因此一隻雌蛹的產量相當於1.4瓶的培養皿。利用蟲體生產核多角體病毒，以為研究之用是可確定的。

誌 謝

本研究承蒙國科會(NSC-83-0418-B-002-215)經費補助及蕭旭峰先生於寄生蠅種類的

鑑定，謹此誌謝。

參考文獻

- Chang, Y. J.** 1971. Determining sexes pupae of *Prodenia* (syn. *Spodoptera*) *litura* and *Heliothis* (syn. *Helicoverpa*) *armigera*. Plant Protec. Bull. 13: 72-73. (In Chinese)
- Chow, C. M.** 1990. Cloning of the *Perina nuda* nuclear polyhedrosis virus polyhedrin gene. Master's thesis, Graduate School of Biology, Fu-Jen University. 66 pp. (In Chinese)
- Chu, H. F.** 1980. Atlas of Moths. Science Press. Beijing. 158 pp. (In Chinese)
- Chao, C. L.** 1982. Lymantriidae. pp. 163-189. in C. P. Hsieh, ed. Iconographia Heterocerorum Sinicorum II. Science Press. Beijing. (In Chinese)
- Hu, C. L.** 1991. The development of *Perina nuda* nuclear polyhedrosis virus (PnNPV) expression vector system: construction of PnNPV transfer vector from PnNPV DNA PstI library. Master's thesis, Graduate School of Biology, Fu-Jen University. 67 pp. (In Chinese)
- Inoue, H.** 1982. Lymantriidae. pp. 628-638. in H. Inoue, S. Sugi, H. Kuroko, S. Moriuti and A. Kawabe, eds. Moths of Japan, Vol. 1. Kodansha. Tokyo. (In Japanese)
- Su, S., and B. J. Chen.** 1985. Pests control of garden and forest. Guangdong Science & Technology Press. Guangzhou. pp. 372-373. (In Chinese)
- Yi, S. T.** 1969. Pests of broadleaves: *Perina nuda*. pp. 309-310. in Economic Entomology, Vol. 2. Cheng Chung Book Co., Ltd. Taipei. (In Chinese)

收件日期：1995年3月16日

接受日期：1995年4月18日

Life History of the *Perina nuda* (Fabricius) and Virus Production of the infected Pupae.

Chung-Hsiung Wang* and Shu-Jen Tsai Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 1 Roosevelt Road, Sec. IV, Taipei, Taiwan, R.O.C.

ABSTRACT

Perina nuda (Fabricius) distributes widely around Taiwan island specially in spring and autumn seasons and is a major pest of banyan, *Ficus* spp. The larvae are reared with leaves of banyan at $20 \pm 1^\circ\text{C}$, 80–85% RH and 12 hr photoperiod. The developmental period lasts for 50.29 ± 2.17 days. Six larval stadia are found and their developmental time for each larval instar are 5.17 ± 0.37 , 4.54 ± 0.50 , 4.72 ± 0.64 , 5.28 ± 0.55 , 5.22 ± 0.78 and 7.83 ± 0.72 days respectively. The full-grown larva forms a pupal case and pupates on the upper side of leaf. The sexual determination of pupae can be distinguished by their sizes and sites of genital openings. The daily emergence peak appears at 7–9 AM. The peak of copulation time appears at noon from 11:00 AM to 1:30 PM. Female moth lays 272.7 ± 73.4 eggs in its lifetime of 7.88 ± 3.44 days. Male moth has a somewhat shorter life span, 7.43 ± 2.79 days. The epizootic disease of the *P. nuda*, i. e., nucleopolyhedrosis, occurs periodically at early summer of every year in Taiwan. *In vivo* propagation of PnMNPV in pupae is also studied in this study. The moribund male pupae and female pupae by injection with PnMNPV suspension ($10\mu\text{l}$) could produce 4.72×10^8 and 9.07×10^8 PIBs per gram respectively. It is suggested that the PIB harvest from moribund pupae is more convenient than from larvae due to avoiding food contamination and losing most of PIB from the fragile body.

Key words: *Perina nuda*, life history, PnMNPV