

八卦山地區黑角舞蛾之生物學特性¹

葉士財²、廖君達²、陳慶忠³、柯文華⁴

摘 要

黑角舞蛾(*Lymantria xyliana* Swinhoe)是八卦山地區雜木及果樹重要的害蟲。幼蟲取食作物嫩枝、花及葉片，造成產量嚴重損失及隔年結果。本報告針對黑角舞蛾不同生育階段的形態特徵作詳盡的描述，並探討其生物學特性。黑角舞蛾雄蟲幼蟲期有5齡，雌蟲幼蟲期5或6齡。雄蟲不同階段生育期分別如下：幼蟲期34.09±1.48天，蛹期為9.73±1.74天，成蟲壽命7.09±1.38天。雌蟲不同階段生育期分別如下：5個齡期幼蟲為40.75±1.42天，6個齡期幼蟲為51.2±1.7天，蛹期為10.11±1.76天，成蟲壽命5.89±2.2天。在不同寄主上之雌雄性比(♀/♀+♂)以小葉欖仁0.21最低，血桐0.69最高。雌成蛾偏好產卵於直徑小於1 cm之荔枝枝條。

關鍵字：黑角舞蛾、生物學特性、荔枝。

前 言

黑角舞蛾(*Lymantria xyliana* Swinhoe)屬於鱗翅目毒蛾科(Lepidoptera: Lymantriidae)，別名木毒蛾、木麻黃舞蛾或相思樹舞蛾，為臺灣的固有種。早在1903年由英國的博物學家斯文豪氏(Charles Swinhoe)自臺灣採集雄蛾訂名。分布於臺灣、印度、日本九州及中國之福建、廣東等地區；臺灣於1936年由楚南記錄了黑角舞蛾為害相思樹和木麻黃⁽⁸⁾，分別於1928、1935、1983及1984等年有大發生的紀錄，1995年黑角舞蛾肆虐於八卦山脈地區，這也是在臺灣首次發現黑角舞蛾為害果樹的案例，2002年南投名間、彰化二水等地的農民再度發現大量的黑角舞蛾幼蟲。直到目前受害的區域已經涵蓋彰化縣彰化市、二水鄉、員林鎮、田中鎮、芬園鄉、花壇鄉、社頭鄉、大村鄉、南投縣南投市、名間鄉、中寮鄉及臺中縣霧峰鄉等地，受害面積達2,115.1 ha (葉，未發表資料)。在臺灣至少取食29科、63種植物，主要受害作物包括荔枝、龍眼、楊桃、蓮霧、芒果、番石榴等^(1,2,3,4,5)。該幼蟲雜食性，嚴重時食盡嫩枝、花及樹葉。由於幼蟲刺毛帶有毒液，觸及皮膚會引起紅腫發癢，發生時期常造成農民耕作管理上之困擾。黑角舞蛾一年僅發生一世代，以卵塊越冬，每一粒卵塊含有180~1,544粒卵，卵期長達8~9個月，卵塊孵化期在3~4月間，主要受到低溫控制，氣溫上昇後，幼蟲從卵裡爬出，集

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0655 號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員。

³行政院農業委員會臺中區農業改良場研究員兼課長。

⁴行政院農業委員會臺中區農業改良場技工。

聚於卵塊上，數天以後，爬行或吐絲下垂離開，隨風飄揚到附近的枝條^(2, 4, 5)。於3~5月間為害，以取食果樹之樹葉、樹皮及花穗維生。老熟幼蟲吐絲將蟲體固定於枝條、枝幹分岔處、葉背或樹幹間隙處化蛹，蛹期出現在4月中旬至6月上旬^(2, 4, 5, 6)。幼蟲期的防治方法可採用生物防治及化學藥劑兩種，生物防治採用黑殭菌、白殭菌及蘇力菌1,500倍等生物性製劑噴灑^(3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13)。化學藥劑防治可暫參考植物保護手冊蝶蛾類之防治推薦藥劑，使用2.8%賽洛寧乳劑稀釋1,000倍或20%芬化利乳劑稀釋3,000倍。然而，以往黑角舞蛾試驗僅侷限於防風林及林木調查，於作物上則欠缺相關研究，本試驗調查廢棄果園及廢耕地，探討黑角舞蛾之生物學特性，以尋求解決策略。

材料與方法

一、黑角舞蛾形態觀察

2003~2006年於八卦山地區定期採集黑角舞蛾，記錄各個生育階段的形態特徵，於光學顯微鏡下觀察及拍照。

二、黑角舞蛾室內飼養調查

於2006年2月16日由彰化縣二水鄉試驗田採集黑角舞蛾卵塊，移入室內待其孵化後置於養蟲箱內飼養，室溫維持在28~30℃之間，內置龍眼樹幼株。2006年3月26日孵化，將初孵化之1齡幼蟲移入透明塑膠杯內個別單株飼養(30隻)，記錄其蛻皮次數及發育日數。透明塑膠杯內置拭紙(250 ml, 8×9.5 cm, 高5.5 cm)，上覆蓋日製絹網。龍眼嫩葉以棉花沾濕，用蠟膜包覆，防止水分散失，約2天更換一次新鮮嫩葉。化蛹後，記錄蛹期日數。成蟲羽化後，記錄成蟲壽命、雌雄蛾數量、產卵天數，並換算各齡期日數及雌雄性別比例。幼蟲歷經蛹、成蟲等時期，雌雄配對後置於透明壓克力產卵箱(17×10×14 cm)內產卵。

三、黑角舞蛾在果樹上為害情形觀察

2003年~2006年於八卦山地區廢棄果園(彰化縣芬園鄉)中，定期觀察黑角舞蛾為害荔枝的情形，並詳細記錄及拍照。

四、黑角舞蛾在不同寄主上之雌雄比率調查

於2005年5月16日、19日、20日、21日、22日在彰化縣彰化市廢棄果園及耕地中，調查黑角舞蛾蛹雌雄比率，每次隨機調查40個蛹，4重複，每種植物共計160個蛹，調查寄主包括荔枝(*Litchi chinensis* Sonn)、血桐(*Macaranga tanarius* (Bl.) Muell)、香楠(*Machilus zuihoensis* Hayata.)、欖仁樹(*Terminalia catappa*)及小葉欖仁(*Terminalia boivinii* Tul.)等五種植物，鑑定黑角舞蛾蛹之雌雄性別，並將其記錄之數據統計分析。

五、不同坡度及枝條直徑大小對黑角舞蛾的產卵影響

於2004年6月17~18日在彰化縣員林鎮廢棄果園及耕地中，選擇平地及坡度超過40度之調查區，調查黑角舞蛾於荔枝上產卵位置，以卵塊為中心，每次隨機調查20個卵塊(不包括重覆產卵枝條)，再依產卵偏好性，將荔枝枝條直徑區分為小於1 cm、1~2 cm、2~5 cm、5~10 cm及10 cm以上等5種，分2處理(包含平地及坡度超過40度兩個處理)、4重複，每小區2株，每個

處理調查8株，採逢機完全區集設計，共計16株，計320個卵塊。不同處理間進行顯著性測驗，如果顯著，再進行鄧肯氏多重變域分析測定5%及1%顯著差異。

六、黑角舞蛾在不同地區的產卵量調查

於2005年7月12日、14日、15日及16日分別在彰化縣二水鄉、芬園鄉、彰化市及南投縣南投市等4個地區的廢棄荔枝園中，調查黑角舞蛾成蟲之產卵量。每個調查區逢機選取30個卵塊，將枝條帶卵剪下，帶回以溫水浸泡一天後，使刺毛脫落後，易於統計卵數。

結果與討論

一、黑角舞蛾形態觀察

卵塊：

交尾後，雌蛾將卵塊產在枝條或樹幹上，並將腹部的鱗毛裹覆在卵粒的周圍，卵粒為圓型，緊密排列，層層鱗毛覆蓋，因此形成黃褐色的長橢圓形卵塊，以卵塊形態越冬。初孵化幼蟲咬破卵殼後並未直接爬出，於卵粒內待置1~4天後再陸續爬出，幼蟲做上下匍匐運動，最後於卵塊上停滯排列。卵塊孵化期可拉長至2個月，隨溫度不同而改變孵化時間(圖一)。初孵化幼蟲3~4天並無進食龍眼嫩葉，4天後則分別離開尋找食源，1齡幼蟲刺毛稍捲，白色，每根刺毛又排列許多小倒刺。

幼蟲頭殼：

1齡頭殼顏色為黑色，臉頰部有白色刺毛，顏面尚未形成八字形黑紋，2齡頭殼顏色為黑色，臉頰部中間為黑褐色，也未形成八字形黑紋，初脫殼3齡已出現淺色八字形黑紋，頭殼為暗黃及黑褐色相嵌塊斑，臉頰兩側已有4顆瘤突弧型排列，至末期為淡黃及褐色相嵌塊斑，八字形黑紋漸趨明顯，4齡時頭殼顏色逐漸轉變為橘黃及褐色相嵌細斑，八字形黑紋更為明顯，但是線條較短，5齡時頭殼顏色已轉變為淺黃及淺褐色相嵌細斑，八字形黑紋明顯，至6齡時八字形黑紋拉長延展至口器附近(圖二)。

幼蟲背板顏色：

1齡幼蟲背板顏色淡，至2齡時顏色漸深，暗黑色花斑逐漸明顯，至3~4齡時漸轉暗紫色，疣突顏色轉紅且明顯，隨著蟲體體積加速增大，白色刺毛逐漸轉為棕黑色之堅硬刺毛，5~6齡期蟲體顏色多樣化，從淺黃褐至深紫黑色，疣突發育完全(圖三)。

老齡幼蟲特徵：

5~6齡幼蟲體長約40~60 mm，頭部側額片黑褐色，頭部黃褐色，顏面呈八字形黑紋，體色灰褐與黃褐色參雜相間，每節有3對疣突，顏色變化頗大，每對疣突被覆20枝左右棕黑色之堅硬刺毛。末齡蟲體亞背線上第1節疣突最大，且被覆20枝左右棕黑色之堅硬刺毛，第2~3節緊靠亞背線上小疣突較小，僅數枝刺毛，第1~3節疣突或小疣突皆為深藍色，第4~8節緊靠亞背線上小疣突多1對，前對小疣突上面有1枝刺毛，後一對則無刺毛，第9~10節僅剩前對小疣突，位於亞背線上多一個圓柱狀疣突，第11節緊靠亞背線上小疣突為2枝刺毛，第4~11節疣突為紫紅色，第12節之疣突似長牡犢形，暗褐色，被覆10枝左右棕黑色之堅硬刺毛。氣門下線

之疣突較小為淡黃色，其上著生刺毛。氣門上線之疣突較大，黃褐色，近氣門刺毛之一邊為淺黃色，另一邊近亞背線呈現黑褐色。腹部呈現黑褐色。胸、腹足及尾足皆為紫褐色(圖一、四)。

蛹之特徵：

蛹之頭部具黑色剛毛一束及數束淡黃色叢毛，中胸背板有兩束黑色剛毛，各體節均有數束淡黃色叢毛，腹末向後延伸，蛹長20~35 mm (圖四、五)，通常以強韌之尾絲固定於植物體上(裸蛹)。

成蟲特徵：

黑角舞蛾成蛾多在傍晚羽化，成蛾雌雄皆具趨光性。成蛾頭頂端被覆白色及紅色鱗毛，複眼黑色，胸部及翅背為灰白色，翅基部有兩個黑褐色斑點，外緣毛黑褐色與灰白色參雜。後翅外緣毛也具有相同斑點，前面褐色，後面黃褐色，腹部為灰褐色與紅色鱗毛相間。雌蛾的蟲體較雄蛾大，前翅上有深褐色之寬中線一條，飛翔能力差，翅展約80~88 mm，黑色觸角屬櫛齒狀。雄蛾觸角羽毛狀，前翅上有數條深褐色數條之波浪狀條帶，翅展約43~60 mm，善飛翔且會主動求偶(圖五)。

二、黑角舞蛾室內飼養調查

室內飼養觀察結果，黑角舞蛾雄蟲幼蟲期有5齡，幼蟲期34.09±1.48天，蛹期為9.73±1.74天，成蟲壽命7.09±1.38天。雌蟲幼蟲有5或6齡，5個齡期的幼蟲期為40.75±1.42天，6個齡期的幼蟲期為51.2±1.7天，蛹期為10.11±1.76天，成蟲壽命5.89±2.2天。各齡期發育日數差距在1~2天左右。同樣發育至5齡時，雌雄幼蟲發育日數差距約3天(表一)。雌成蟲於交尾後3.67±0.5天產卵，成蟲雌雄性比為0.44，由初齡幼蟲飼養至成蛾的存活率66.67% (表二)。

表一、黑角舞蛾幼蟲各齡期之發育日數

Table 1. Developmental periods of the larval stages of *L. xyli*

	Duration in days*						Total
	1 st instar	2 nd instar	3 rd instar	4 th instar	5 th instar	6 th instar	
Male	6.27±1.18	7.18±1.64	4.82±2.71	8.91±2.50	6.91±2.53		34.09±1.48
Female (5 instar)	7.80±1.20	9.50±1.62	6.50±2.96	7.30±2.34	9.80±2.67		40.75±1.42
Female (6 instar)	6.40±1.50	8.80±2.03	7.00±2.55	8.20±2.43	10.00±2.40	10.80±0.84	51.20±1.70

*Value are means ± SD.

表二、黑角舞蛾蛹期及成蟲期之發育日數

Table 2. Developmental periods of pupa and adult stages of *L. xyli*

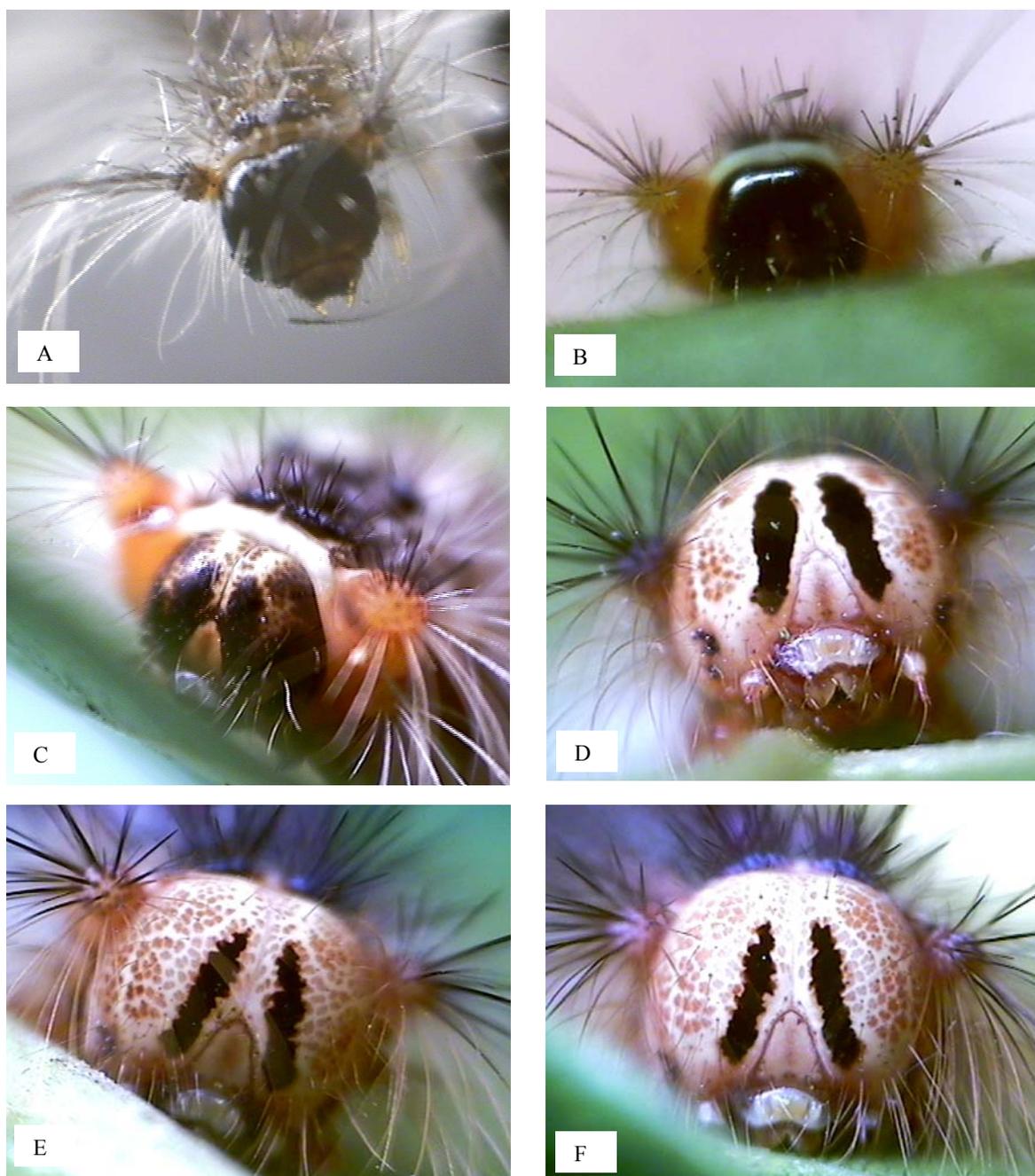
	Duration in days*		Survive rate from 1st larvae to adult (%)	Sex ratio ♀/(♀+♂)
	Pupal stage	Adult longevity		
Male	9.73±1.74	7.09±1.38	66.67	0.44
Female	10.11±1.76	5.89±2.20		

*Value are means ± SD.



圖一、黑角舞蛾卵塊、孵化情形及其為害。(A)卵；(B)卵塊；(C)剛孵化，尚未爬出之初齡幼蟲；(D)初孵化幼蟲群聚於卵塊上；(E)為害荔枝情形；(F) 5 齡雄幼蟲為害荔枝花穗及嫩枝。

Fig. 1. Egg mass, hatching and damage of the *L. xyliana* (A) egg; (B) egg mass; (C) new hatching larva inside the egg shell; (D) new hatching larvae accumulated on surface of the egg mass; (E) the damaged symptom of *Litchi chinensis*; (F) flower spikes and young branches were damaged by the 5th instar male larva.



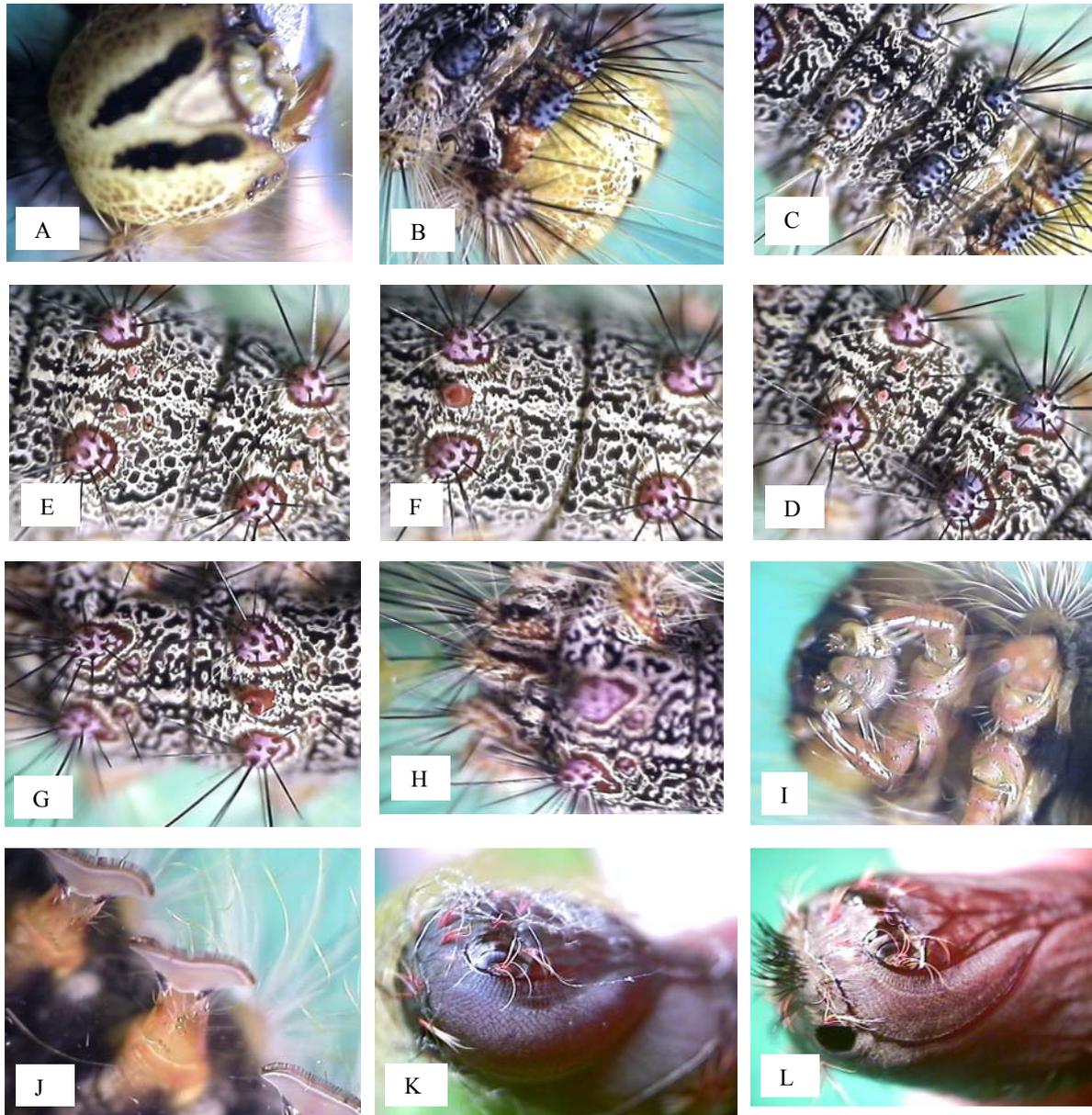
圖二、不同齡期之黑角舞蛾幼蟲頭殼顏色變化。(A) 1 齡；(B) 2 齡；(C) 3 齡；(D) 4 齡；(E) 5 齡；(F) 6 齡。

Fig. 2. The color change of head capsule of the *L. xyliina* at different larval stages. (A) 1st instar; (B) 2nd instar; (C) 3rd instar; (D) 4th instar; (E) 5th instar; (F) 6th instar.

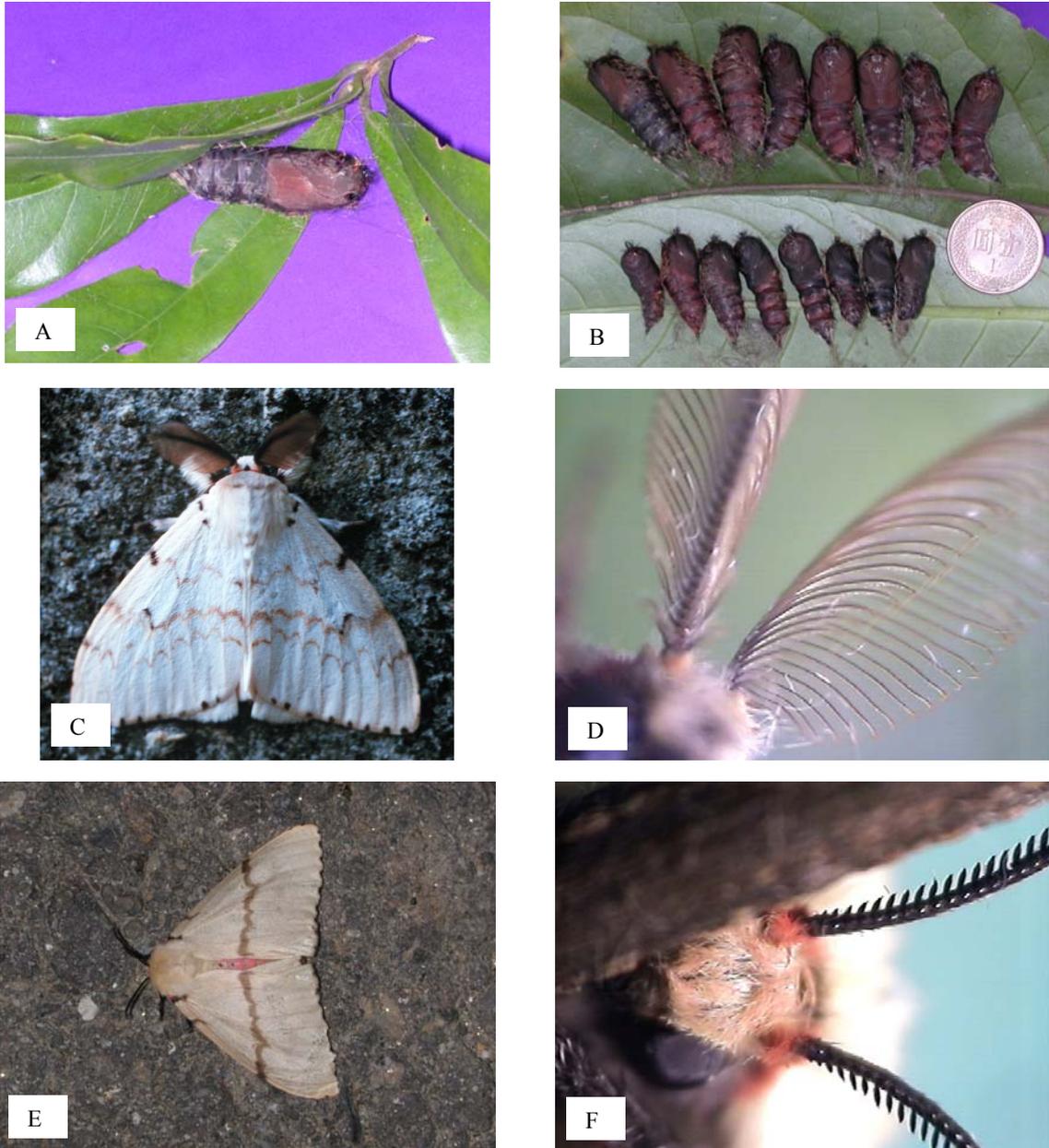


圖三、不同齡期之黑角舞蛾幼蟲背部特徵及其顏色變化。(A) 1 齡；(B) 2 齡；(C) 3 齡；(D) 4 齡；(E) 5 齡；(F) 6 齡。

Fig. 3. The dorsal characteristics and color change of the *L. xyliana* at different larval stages. (A) 1st instar; (B) 2nd instar; (C) 3rd instar; (D) 4th instar; (E) 5th instar; (F) 6th instar.



圖四、黑角舞蛾幼蟲疣突、足及蛹特徵(A)頭殼；(B)第1節；(C)第2-3節。(D)第4-5節。(E)第6-7節。(F)第8-9節。(G)第10-11節。(H)第12節。(I)幼蟲腹部。(J)腹足。(K)雄蛹。(L)雌蛹。
 Fig. 4. Characteristics of larval tubercles, prolegs and pupae of the *L. xyliina*. (A) head capsule; (B) 1st segment; (C) 2nd-3rd segment; (D) 4th-5th segment; (E) 6th-7th segment; (F) 8th-9th segment; (G) 10th-11th segment; (H) 12th segment; (I) larval ventral; (J) prolegs; (K) male pupa; (L) female pupa.



圖五、黑角舞蛾蛹及成蟲特徵；(A)蛹以絲固定於植物上；(B)上方為雌蛹，下方為雄蛹；(C)雄成蟲；(D)雄成蟲觸角羽狀；(E)雌成蟲；(F)雌成蟲觸角櫛齒狀。

Fig. 5. Pupa and adult characteristics of *L. xylina*. (A) pupa fixed on the plant by the silk; (B) female pupae on the top, male pupae at the bottom; (C) male adult; (D) plume-like antennae of male adult; (E) female adult; (F) comb-like antenna of female adult.

三、黑角舞蛾在果樹上為害情形觀察

黑角舞蛾一年僅發生一世代，以卵塊越冬，卵期長達8~9個月，巧遇低溫，回溫後陸續孵化，卵塊孵化期通常在3~4月間，如氣溫異常(寒流提早或暖冬)，孵化期可拉長在1月中旬~4月底，初孵化幼蟲從卵裡爬出，匯聚於卵塊上，數天以後，另擇嫩葉取食，如附近無嫩葉可食則吐絲下垂，隨風飄散至鄰近的植物或飄至山谷下。卵孵化期間，若無食源作物(嫩葉)，幼蟲不易存活，但若巧遇雨季，春芽萌發愈盛，為害愈是嚴重。如果成長至3齡，幼蟲存活率增高，主要取食嫩葉及花穗；5齡之後，則幾乎能食任何綠色植物葉片及嫩枝(圖一)，也可與其他害蟲共存，同種間無食源作物競爭時，也不會互相殘殺，會選擇吐絲及行走遷移至鄰近植物。4~5月間為主要為害期，可取食果樹之樹葉、樹皮及花穗，造成農作物產量損失及隔年結果情形(圖一)。老齡幼蟲遇到持續降雨1週以上，核多角病毒可降低幼蟲數量，使隔年密度驟降。老齡幼蟲及成蟲羽化期遇乾旱，則隔年幼蟲密度會驟增(決定於時間的早晚問題)，但是主要仍是受低溫、雨季及萌芽時間的遲早，來決定隔年幼蟲發生時間的順序。

四、黑角舞蛾在不同寄主上之雌雄比率調查

雌雄比率調查於幼蟲化蛹後開始，每種寄主植物各調查160個蛹，成蟲雌雄性比(雌/雌+雄)分別在荔枝0.54、血桐0.69、欖仁樹0.55、小葉欖仁0.21及香楠0.65等。除了小葉欖仁雌雄性比較低外，其餘4種寄主植物雌雄性比較高(表三)。探討原因，除了小葉欖仁以外之4種植物，樹葉交錯複雜，表面積也比較大，易於躲藏及吸附。同樣為使君子科之欖仁樹，葉面積大於小葉欖仁有十倍餘，其雌雄性比高，可能原因也是葉表面積大，蟲足易於吸附，不易受到外界環境(風、雨)之搖落，而且隱密性高；小葉欖仁葉面積小而疏、夾角大，雌蟲體型較大不易躲藏，且齡期較長，暴露於外面表面積過大，極易受到外界環境之搖落，而且易於天敵之發現；相對之下雄蟲較小較易躲藏、齡期較短、重量較輕，因此較不易被搖落，所以雄蟲存活率高。綜合上述原因，推測黑角舞蛾於不同植物上其存活比例，可能受到樹葉面積大小、隱密性及樹種特性不同而有所差異。

表三、黑角舞蛾在不同寄主上之雌雄性比

Table 3. The sex ratio ♀/♀+♂ of *L. xylina* feeding on different host plants

Host plant	Pupa account	Sex ratio		
		♀	♂	♀/(♀+♂)
<i>Litchi chinensis</i>	160	87	73	0.54
<i>Macaranga tanarius</i>	160	110	50	0.69
<i>Terminalia catappa</i>	160	88	72	0.55
<i>Terminalia mantalyi</i>	160	34	126	0.21
<i>Machilus zuihoensis</i>	160	104	56	0.65

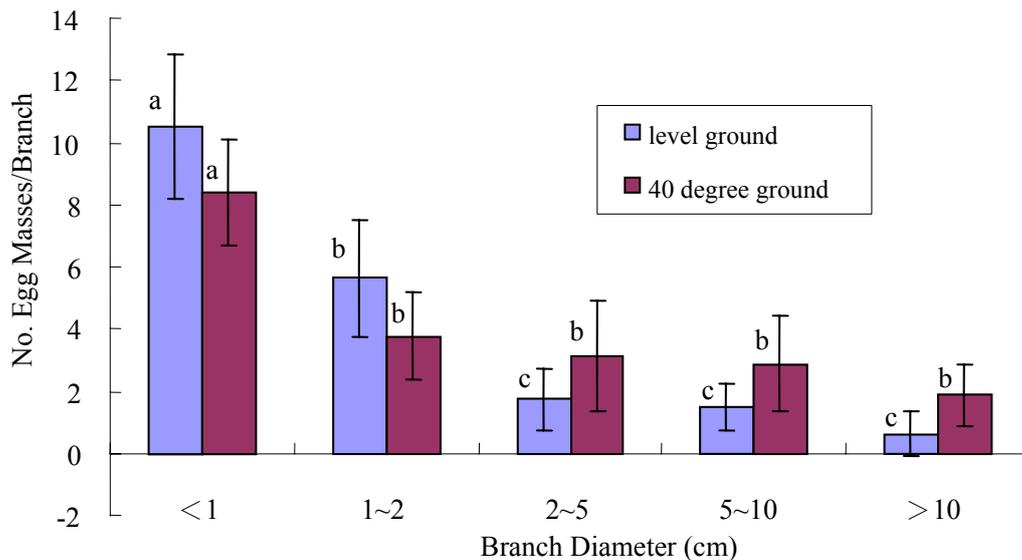
五、不同坡度及枝條直徑大小對黑角舞蛾的產卵影響

調查平地與坡地荔枝棄園中，黑角舞蛾在不同直徑枝條上產卵的情形，每次隨機調查20個卵塊，每個處理有160個枝條卵塊，將枝條直徑分成小於1cm、1~2 cm、2~5 cm、5~10 cm、

大於10 cm的5種產卵枝條，結果顯示在平地荔枝棄園中不同直徑枝條上的卵塊數分別為 10.5 ± 2.33 、 5.63 ± 1.9 、 1.75 ± 1 、 1.5 ± 0.8 、 0.6 ± 0.7 ，其中小於1 cm及1~2 cm枝條與其他枝條間呈極顯著性差異，為黑角舞蛾最喜好產卵位置。至於坡度超過40度之荔枝廢棄園中，5種直徑的荔枝枝條上的卵塊數分別為 8.38 ± 1.69 、 3.75 ± 1.4 、 3.13 ± 1.8 、 2.88 ± 1.6 、 1.9 ± 1 ，仍是以小於1 cm之枝條為黑角舞蛾最喜好產卵位置，與其他直徑枝條結果呈極顯著性差異，其他枝條之間則沒有顯著性差異(圖六)。

以上分析結果，黑角舞蛾在荔枝枝條上產卵，平地喜好選擇小於1 cm之枝條，其次為1~2 cm的枝條，大於2 cm枝條較不喜好產卵。坡度超過40度之荔枝棄園中，僅偏好小於1 cm之枝條。林等也曾採回調查卵塊附著枝條的平均直徑為 $0.45 \text{ cm}^{(1)}$ 。因此影響黑角舞蛾產卵枝條的因素，為本身之偏好性。

探討黑角舞蛾之產卵習性，有助於防治技術之提昇，大部份廢棄之果園中纖細枝及徒長枝居多。一般荔枝在採收時，配合疏刪及短截修剪來控制樹型，因此果園中之纖細枝及徒長枝大部份可剪除，不僅可降低蟲卵數，也易於施藥防治越冬害蟲及矮化樹型。



圖六、黑角舞蛾在不同坡度與不同直徑枝條直徑寄主植物上的產卵偏好。

Fig. 6. The egg-laying preferences of *L. xyliana* on different slope of ground surface and branch diameters of host plants.

六、黑角舞蛾在不同地區的產卵量調查

從彰化縣二水鄉、芬園鄉、彰化市及南投縣南投市等4個地區的廢棄荔枝園中，帶回的黑角舞蛾卵塊，經統計分析結果，依序為 613.43 ± 386.71 、 510.53 ± 350.01 、 522.93 ± 354.57 及 539.57 ± 326.13 個卵粒。以二水鄉黑角舞蛾總產卵量最高；芬園鄉產卵量最低。單卵塊以二水鄉的89個卵粒為最少量；最多量以芬園鄉1,356個卵粒居冠，所有地區卵粒總平均在546.62

個。依其結果，單一卵塊僅能代表黑角舞蛾在野外地區卵粒分布之量，不能完全代表一隻雌蛾所產之總卵粒數，因為成蟲會受到環境因子(風、雨)及天敵因素所支配而提前死亡，更何況黑角舞蛾產卵時，不完全在同一定點，受到驚嚇仍然會離開原定點產卵，或是不同雌蛾在相同地點產卵，造成重疊現象.....等等，林等曾於2004年調查二水、名間及田中之混生相思樹、樟樹、香楠及龍眼等寄主，調查之卵粒數目略低於本試驗(荔枝園)，可能因素決定於幼蟲期之相互競爭食源植物，造成無法發育至最大體型，而影響後代產卵數目⁽¹⁾，本試驗皆發生在新區域，族群密度較低，荔枝葉數及食源作物充足，較無上述競爭情形發生。

表四、黑角舞蛾在不同地區荔枝的產卵量

Table 4. The number of eggs laying on the *Litchi chinensis* trees in different locations by *L. xyliina*

Locations	Egg numbers (range)
Ershui Township	613.43 ± 386.71 (89-1322)
Fenyuan Township	510.53 ± 350.01 (145-1356)
Zhanghua City	522.93 ± 354.57 (97-1324)
Nantou City	539.57 ± 326.13 (107-1104)

在八卦山地區栽種之果樹仍以荔枝、龍眼、楊桃及番石榴為主，每年開花結果期遭受黑角舞蛾幼蟲為害，嚴重影響產量，甚至隔年結果(葉,未發表資料)。以往對黑角舞蛾的認知僅從防風林及林木調查中瞭解，於果樹上則欠缺相關研究，發生時往往錯失防治時機，本試驗除了對黑角舞蛾生物學特性更加瞭解以外，將有助於未來釐定該害蟲防治策略之參考。

參考文獻

1. 林曉民、吳心萍、沈澤祈、黃紹毅 2005 臺灣中部地區黑角舞蛾 *Lymantria xyliina* Swinhoe (Lepidoptera: Lymantriidae)之卵塊與卵寄生蜂之生物學探討 臺灣昆蟲 25:211-220。
2. 張玉珍、翁永昌 1985 黑角舞蛾之形態、生活習性、猖獗及防治法 中華林學季刊 18: 29-36。
3. 廖定熹、李學騷、龐雄飛、陳泰魯 1987 中國經濟昆蟲志 第三十四冊 膜翅目小蜂總科(一) 科學出版社 241頁。
4. 趙榮臺、陸聲山、陳一銘、莊鈴木、葛兆年、葉文琪 2001 臺灣的黑角舞蛾(鱗翅目：毒蛾科)繁殖力有多高？ 臺灣林業科學 16(4):259-266。
5. 趙榮臺、陸聲山、范義彬、陳一銘 1997 黑角舞蛾之生物學及防治 林木病蟲害研討會論文集 中華林學叢書 971: 73-78。
6. Bonning, B. C. and B. D. Hammock. 1996. Development of recombinant baculoviruses for insect control. Annu. Rev. Entomol. 41: 191-210.
7. Bulach, D. M., C. A. Kumar, A. Zaia, B. Liang and D. E. Tribble. 1999. Group II nucleopolyhedrovirus subgroups revealed by phylogenetic analysis of polyhedrin and DNA polymerase gene sequences. J. Invertebr. Pathol. 73: 59-73.

8. Chao, J. T., P. W. Schaefer, Y. B. Fan and S. S. Lu .1996. Host plants and infestation of casuarina moth *Lymantria xyliana* (Lepidoptera: Lymantriidae) in Taiwan. Taiwan J. Forest Sci. 11(1): 23-28.
9. Chiu, S. C., L. Y. Chou and K. C. Chou. 1984. A check list of Ichneumonidae (Hymenoptera) of Taiwan. Taiwan Agri. Res. Inst. Spec. Publ. 15: 1-67.
10. Huang, D. W. and J. S. Noyes. 1994. A revision of the Indo-Pacific species of *Ooencyrtus* (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoids of the immature stages of economically important insect species (mainly Hemiptera and Lepidoptera). Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Ent.) 63(1): 1-136.
11. Narendran, T. C. 1989. Oriental Chalcididae (Hemiptera: Chalcidoidea). Dept. Zool. Univ. Calicut, Zool. Monogr. 440pp.
12. Shen, T. C., Y. S. Shae, C. S. Liu, C. W. Tan and S. Y Hwang. 2003. Relationships between egg mass size and egg number per egg mass in the casuarinas moth, *Lymantria xyliana* (Lepidoptera: Lymantriidae) Environ. Entomol. 32:752-755.
13. Tachikawa, T. 1963. Revisional studies on the Encyrtidae of Japan (Hymenoptera: Chalcidoidea). Mem. Ehime Univ., Sect. VI. (Agriculture), 9(1): 1-264.

Biological Characteristics of Casuarina Moth *Lymantria xyлина* (Lepidoptera: Lymantriidae) in Bagua Mountain Area¹

Shih-Tsai Yeh², Chung-Ta Liao², Ching-Chung Chen³ and Wen-Fwa Ko⁴

ABSTARCT

The casuarina moth, *Lymantria xyлина* Swinhoe, is a serious insect pest of hardwood and fruit crops in the Bagua mountain area of central Taiwan. The larvae of *L. xyлина* which feed on the young branch, flowers and leaves cause yield loss and delay fruiting of host plants. In this report, the characters of different stages of *L. xyлина* were described in details. The larvae of male have five instars, but the female have five or six instars. The developmental time of male from larvae to adult was shown as follows: larvae 34.09±4.99 days, pupa 9.73±1.74 days, adult 7.09±1.38 days. The developmental time of female from larvae to adult was also shown as follows: the five-instars larvae 40.75±1.42 days, the six-instars larvae 51.2±1.7 days, pupa 10.11±1.76 days, adult 5.89±2.2 days. The sex ratio (♀/♀+♂) of *L. xyлина* pupae on the *Terminalia boivinii* and *Macaranga tanarius* trees were 0.21, and 0.69, respectively. The female of *L. xyлина* preferred to lay egg masses on the *Litchi chinensis* branches which diameter less than 1 centimeter.

Keywords: *Lymantria xyлина*, biological characteristics, *Litchi chinensis*.

¹Contribution No. 0655 from Taichung DARES, COA.

²Assistant Researcher of Taichung DARES, COA.

³Senior Research Fellow and Head of Crop Environment Division of Taichung DARES, COA.

⁴Technician of Taichung DARES, COA.