

臺灣山茶植食性昆蟲評估 —以六龜試驗林為例

范義彬^{1*}、林文智¹、朱榮三¹、余桂華¹、蔡佳彬¹

前言

2015年行政院農業委員會在不影響林木生長前提下，開始建立推動林下經濟的科學基礎與科學試驗，並在2016年，由林務局正式成立了林下經濟推動小組，2019年推動林下養蜂、段木香菇、栽培金線蓮三項，2021年通過臺灣山茶成為第四種林下經濟項目。

臺灣的茶樹是一種經濟價值非常高的作物，產值非常高，而病蟲危害是茶葉生產的巨大影響，目前紀錄的茶葉害蟲有7目39科119種(張玉珍和洪麗梅，1986)；原生種的臺灣山茶*Camellia formosensis*具有非常高的發展潛力和市場價值，而臺灣茶茶的病蟲危害是推廣大面積栽植最大的威脅和阻力、也是栽培管理的重要課題。如何評估臺灣茶茶的植食性昆蟲中真正造成經濟危害，視為害蟲且在經營管理上必須提前預防的，這是本研究的目標和課題。

害蟲的定義與管理

害蟲的定義是當植食性昆蟲(phytophagy)對植物的取食量，已經超過經濟危害水平，對人類的利益已造成危害者，才稱為害蟲(pest)。例如園藝作物中的花卉和高經濟價值的水果，它們的經濟危害水平非常低，只要受到一點危害，便會對其品質造成非常大的損失，因此它們的害蟲綜合管理必須非常嚴密及精緻；經濟危害水平非常高的植食昆

蟲，一般輕微的影響可以使用一些簡便、無毒害的防治方法便可以使害蟲的族群降至經濟危害水平之下，無須實施藥劑防治。為解決這個問題，六龜團隊在2021年6月至2022年5月以林業試驗所六龜試驗林的原生分布或人工栽植的臺灣茶茶的植食昆蟲，調查生態習性、發生率、危害程度，以評估其是否視為害蟲及防治管理的依據。

害蟲化學防治(pest chemical control)的意義是指植物害蟲發生後，採取化學藥劑防除害蟲的手段或方法，這是一種事後的補救工作，有點像是頭痛醫頭、腳痛醫腳，無法從根本解決植物病蟲害的問題。而害蟲綜合管理(IPM, integrated pest management)的觀念肇始於1960年左右，在1966年Smith和Reynolds將其定義為：為維持生態系的平衡，運用多種可行的防治方法，使害蟲的族群密度維持在經濟危害水平之下；最簡單的說法便是利用各種方法讓害蟲的族群動態降至經濟危害水平之下，是一個預防、綜合的方式來經營管理我們的植栽。

臺灣山茶害蟲評估

一、調查樣區

林業試驗所六龜研究中心所屬試驗林，包括鳴海山、森山氣象站、鳳崗苗圃、扇平園區、六龜中庄的原生分布或人工栽植的臺灣山茶植食性昆蟲為目標；調查時間為2021年6月至2022年5月。

¹ 林業試驗所六龜研究中心

* 通訊作者(ybfan@tfri.gov.tw)

在現場能直接鑑定植食昆蟲種類者，拍照存證，幼蟲或難以直接鑑定者，帶回研究室飼養或製作標本加以鑑定。

二、植食性昆蟲的定性及定量調查

(一) 植食性昆蟲的定性調查

在林業試驗所六龜研究中心鳴海山、森山氣象站、鳳崗苗圃、扇平園區、六龜中庄的原生分布或人工栽植之臺灣山茶為目標。

進行不定期調查，記錄植食性昆蟲種類。

(二) 植食性昆蟲的定量調查方法

2021年6月至2022年5月間進行每月1次的調查，以鳳崗苗圃、扇平園區與六龜中庄3處，每一樣區20株。

植食性昆蟲的發生率(%)：植食性昆蟲取食株數n/調查株數N

植食性昆蟲的為害程度：

單株為害程度a：依為害程度由低到高、由輕微到非常嚴重分成1~5級。

樹種總為害程度A=(a₁+a₂+ a₃+ …+a_n)/N。

三、臺灣山茶的植食性昆蟲調查結果

(一) 臺灣山茶的植食性昆蟲相

1. 在六龜試驗林臺灣山茶的植食性昆蟲紀錄：刺吸式口器植食昆蟲有半翅目1目7科10種，咀嚼式口器植食昆蟲有鞘翅目、鱗翅目、膜翅目等3目16科34種，合計4目23科44種(圖1)(表1)。鱗翅目12科29種最多、半翅目7科10種、鞘翅目3科4種、膜翅目1科1種(圖1)。
2. 刺吸式口器昆蟲以取食老葉、枝幹最多共8種，取食嫩葉的只有2種：月桔蚜 *Sinomegoura citricola*、奎寧角盲椿象 *Helopeltis cinchonae*；咀嚼式口器昆蟲以取食老葉、青壯葉最多共29種，取食嫩葉

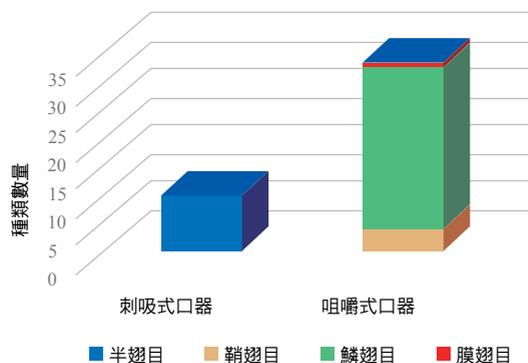


圖1 臺灣山茶植食性昆蟲分類組成圖(范義彬 繪)

的有2種小型象鼻蟲和茶姬捲葉蛾，取食新葉的有鈴木氏窗蛾 *Striglina suzukii*、棕長頸捲葉象鼻蟲 *Paratrachelophorus nodicornis*；取食樹幹的只有1種：咖啡木蠹蛾 *Zeuzera coffeae* 幼蟲蛀食枝幹。

3. 在3個樣區中發生植食性昆蟲種類最多的是鳳崗苗圃的資料點2021.10和2022.05有10種，鳳崗苗圃多於扇平、六龜，六龜種類最少(圖2)。
4. 目前記錄的臺灣山茶植食昆蟲中的紅頸黃斑蛾 *Arbudas submacula*、茶茸毒蛾 *Olene baibarana*、鈴木氏窗蛾 *Striglina suzukii*、茶姬捲葉蛾 *Adoxophyes* sp. 為寡食性

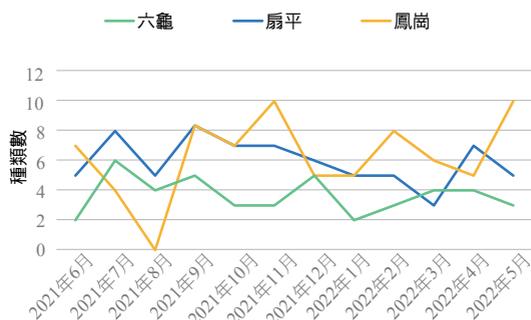


圖2 臺灣山茶3個樣區植食性昆蟲種類變化圖(范義彬 繪)

表1 臺灣山茶植食性昆蟲名錄

害蟲種類	取食部位	學名	
刺吸口器			
青娥蠟蟬	枝、幹	<i>Geisha distinctissima</i>	半翅目
月桔蚜	嫩葉	<i>Sinomegoura citricola</i>	半翅目
咖啡硬介殼蟲	枝、幹	<i>Saiseetia coffeae</i>	半翅目
柑桔盾介殼蟲	老葉	<i>Pinnaspis aspidistrae</i>	半翅目
芒果綠葉蟬	老葉	<i>Idioscopus clypealis</i>	半翅目
瓢蠟蟬	老葉	<i>Hemisphaerius delectabilis</i>	半翅目
黑翅葉蟬	老葉	Cicadellidae	半翅目
蠟形矯異椿	枝、幹	<i>Urostylis blattiformis</i>	半翅目
奎寧角盲椿	嫩葉	<i>Helopeltis cinchonae</i>	半翅目
茶餅介殼蟲	枝、幹	<i>Paratachardina theae</i>	半翅目
咀嚼口器			
切葉蜂	青壯葉	Megachilidae	膜翅目
埔里黑金龜	老葉、夜行性	<i>Holotrichia horishana</i>	鞘翅目
小象鼻蟲A	芽及嫩葉	Curculionidae	鞘翅目
小象鼻蟲B	芽、嫩葉、青壯葉	Curculionidae	鞘翅目
棕長頸捲葉象鼻蟲	新葉	<i>Paratrachelophorus nodicornis</i>	鞘翅目
咖啡木蠹蛾	主幹	<i>Zeuzera coffeae</i>	鱗翅目
薄翅枯葉蛾	青壯葉	<i>Syrastrana sumatrana obliquilinea</i>	鱗翅目
茶姬捲葉蛾	嫩葉	<i>Adoxophyes</i> sp.	鱗翅目
鈴木氏窗蛾	新葉	<i>Striglina suzukii</i>	鱗翅目
白帶網叢螟	青壯葉	<i>Teliphasa albifusa</i>	鱗翅目
大避債蛾	青壯葉	<i>Eumeta japonica</i>	鱗翅目
奇蛾	青壯葉	<i>Imma</i> sp.	鱗翅目

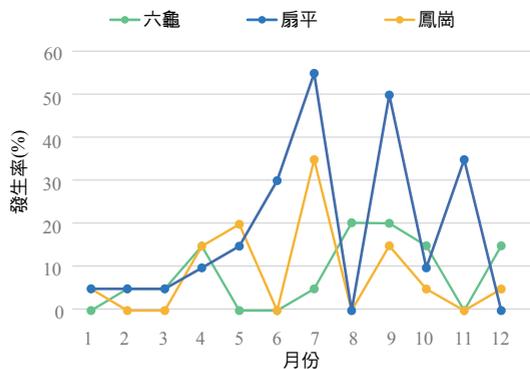


圖3 臺灣山茶植食性昆蟲發生率變化圖 (范義彬 繪)



圖4 臺灣山茶植食性昆蟲的危害程度月變化圖 (范義彬 繪)

(oligophygous)，只取食茶科植物。其餘皆為多食性(polyphygous)，寄主植物很多，不限於茶科植物。

(二) 植食性昆蟲的發生率和危害程度

1. 三個樣區六龜試驗林臺灣山茶植食性昆蟲發生率低於扇平和鳳崗(圖3)。
2. 單一種類發生率最高的為鳳崗苗圃的黑翅葉蟬，5月發生率高達100%，6月下降為55%，其次為六龜中庄的芒果綠葉蟬 *Idioscopus clypealis*發生率50%，6月下降為20%。這兩種葉蟬皆取食臺灣山茶的青壯或老葉，未發現於嫩葉、新芽上。而六龜樣區的芒果綠葉蟬因臺灣山茶種於芒果園下，由寄主芒果樹而來，且為多食性昆蟲。
3. 三樣區臺灣山茶植食性昆蟲的危害程度變化(圖4)，單一植食性昆蟲危害程度最高的為黑葉蟬，在鳳崗苗圃5月0.9，6月下降為0.55，因為其發生率在5月100%，對單株的危害程度達2級，發生於青壯或老葉，未發現於嫩葉、新芽上。其次為鳳崗苗圃的小象鼻蟲5月0.75，6月沒發現，取食嫩芽；六龜中庄的芒果綠葉蟬，數量也相

當多，5月0.5，6月下降為0.2。比較特殊、需要關注的是六龜中庄的咖啡木蠹蛾，牠會蛀食臺灣山茶的主幹，雖然平均分數才0.3，但是單株為害為4級，會造成臺灣山茶枯死。另外，發生於扇平的茶餅介殼蟲 *Paratachardina theae*危害程度可達3級，會造成枝條枯萎，也是值得注意的害蟲。

臺灣山茶重要害蟲介紹

臺灣山茶的經濟價值最高的在於生產茶葉，對於茶葉產量、品質影響最最大的便是嫩芽、嫩葉的損害，因此，綜合以上結果，由臺灣山茶植食性昆蟲中篩選出重要的害蟲如下：

一、茶餅介殼蟲 *Paratachardina theae* 半翅目 (Hemiptera)，介殼蟲總科(Coccoidea)。

三個樣區中只出現在扇平，雌成蟲為膠殼球狀或扁球狀，膠殼面有16條脊起，身形大小隨不同寄主和環境而異，直徑約0.4 cm，褐色或暗褐色。寄主植物範圍很廣，蟲體排泄物含糖成分非常高，容易滋生霉菌，會造成枝葉的煤煙病，對臺灣山茶形成二次危害。不同寄主和環境而異，直徑約0.4 cm，褐色或暗褐色。寄主植物範圍很廣，蟲體排泄物含糖成



圖5 茶餅介殼蟲吸食臺灣山茶枝幹 (范義彬 攝)



圖6 月桔蚜危害嫩芽狀 (范義彬 攝)

分非常高，容易滋生霉菌，會造成枝葉的煤煙病，對臺灣山茶形成二次危害(圖5)。

二、月桔蚜 *Sinomegoura citricola* 半翅目(Hemiptera)，蚜總科 (Aphidoidea)

三個樣區皆有出現，寄主植物範圍很廣，會吸食寄主植物的嫩葉、新芽、果實，族群數量很多，佈滿枝葉(圖6-圖8)。

三、奎寧角盲椿象 *Helopeltis cinchonae* 半翅目(Hemiptera)，盲椿科 (Miridae)

三個樣區中出現在六龜、扇平，寄主植物範圍很廣。幼蟲和成蟲吸嫩葉組織，會造成被害部位形成褐色斑塊病變(圖9-圖11)。



圖7 月桔蚜群聚狀 (范義彬 攝)

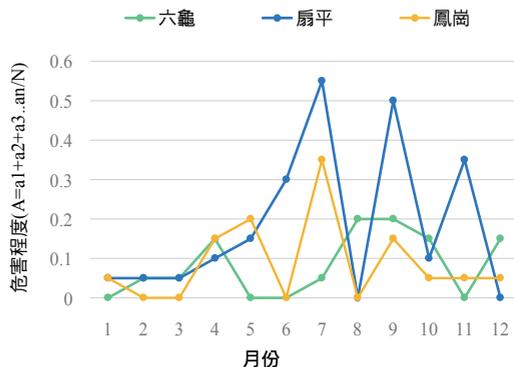


圖8 月桔蚜在3個樣區的危害程度月變化圖 (范義彬 繪)

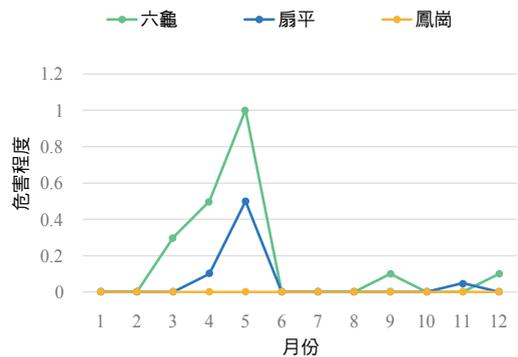


圖9 奎寧角盲椿象在3個樣區危害程度月變化圖 (范義彬 繪)



圖10 奎寧角盲椿象危害狀 (范義彬 攝)



圖11A 奎寧角盲椿象幼蟲 (范義彬 攝)



圖11B 奎寧角盲椿象成蟲 (范義彬 攝)

四、茶捲葉蛾 *Adoxophyes sp.* 鱗翅目 (Lepidoptera)，捲葉蛾科 (Tortricidae)

三個樣區皆有出現，幼蟲會吐絲捲葉，並躲藏其中，啃食嫩葉組織。在臺灣山茶發嫩芽的其間危害(圖12)。

五、咖啡木蠹蛾 *Zeuzera coffeae*：鱗翅目 (Lepidoptera)，木蠹蛾科 (Cossidae)。

三個樣區中只出現在六龜，幼蟲體赤色，頭部淡赤黃色，大顎及單眼黑色，前胸及尾端之硬皮亦為黑色，前胸硬皮板之後緣呈鋸齒狀，各環節上有10個左右的顆粒狀小隆起，其上各生白毛1根；體長約3 cm。年生2代以上，

幼蟲入樹枝之木質部，食痕成一隧道，並向外方穿一圓形大孔，由此排出圓筒形之蟲糞，幼

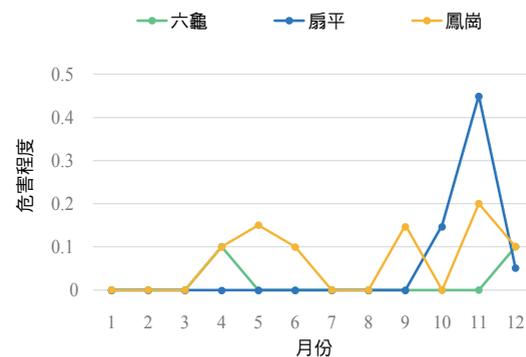


圖12 茶捲葉蛾危害程度月變化圖 (范義彬 繪)



圖13 咖啡木蠹蛾危害樹幹留在地面的排遺 (范義彬 攝)



圖14 咖啡木蠹蛾幼蟲 (范義彬 攝)



圖15A 象鼻蟲 (范義彬 攝)



圖15B 象鼻蟲 (范義彬 攝)

蟲成熟後及於食孔中化蛹(圖13-圖14)。

六、2種象鼻蟲Curculionidae：鞘翅目(Coleoptera)，象鼻蟲科(Curculionidae)。

三個樣區中出現在扇平、鳳崗，成蟲取食嫩葉，生態不明，甚至尚未鑑定出學名(圖15)。

結論

對於臺灣山茶的茶葉品質、產量影響最大的植食性昆蟲便是會取食嫩葉、嫩芽的品種，例如：月桔蚜、小象鼻蟲、茶姬捲葉蛾、茶餅介殼蟲，咖啡木蠹蛾，牠蛀食主幹，會造成臺灣山茶枯死；以上為臺灣山茶植食

性昆蟲中可視為害蟲的種類。

臺灣山茶植食性昆蟲中有5種刺蛾、5種毒蛾，這10種幼蟲身上的刺毛會對人體造成過敏、紅腫，特別在採茶期間對採茶人員造成危害，應特別留意。

隨著氣候變遷、物種變化，因此持續調查、監測臺灣山茶的植食性昆蟲，隨時依據其不同的發生率、危害程度，才能制定和運用不同的防治方法和施行時機，作為綜合管理的依據和參考，對未來林下經濟臺灣山茶的推動才有實際的助益。⊗