



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

A New Record of Whitefly of *Camellia* spp. in Taiwan – *Aleurotrachelus camelliae* (Kuwana, 1911) (Hemiptera: Aleyrodidae) 【Scientific note】

臺灣地區危害山茶屬植物之新紀錄粉蟲-茶摺粉蟲 (半翅目: 粉蟲科) 【科學短訊】

Fang-Yu Ning¹, Chui-Feng Chiu¹, Kuo-Hung Chuang², and Hsin-Kuang Tseng^{1*}
寧方俞¹、邱垂豐¹、莊國鴻²、曾信光^{1*}

*通訊作者E-mail: tres552@ttes.gov.tw

Received: 2015/01/20 Accepted: 2015/05/18 Available online: 2015/12/01

Abstract

The whitefly, *Aleurotrachelus camelliae* (Kuwana, 1911), is a newly reported pest of *Camellia* spp. in Taiwan. It occurs widely on tea tree and oiltea camellia. This paper provides the morphological and mitochondrial sequence analysis results of this species.

摘要

本文首次報導危害臺灣地區山茶屬植物之茶摺粉蟲 *Aleurotrachelus camelliae* (Kuwana, 1911), 該種粉蟲為目前普遍發生在臺灣地區茶園及油茶園之新紀錄害蟲。文中並提供該粉蟲之形態特徵描述及粒線體序列之比對分析結果。

Key words: *Camellia* spp., new record, whitefly, Taiwan

關鍵詞: 山茶屬植物、新紀錄、粉蟲、臺灣。

Full Text: [PDF\(2.47 MB\)](#)

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

臺灣地區危害山茶屬植物之新紀錄粉蝨－茶摺粉蝨（半翅目：粉蝨科）

寧方俞¹、邱垂豐¹、莊國鴻²、曾信光^{1*}

¹ 行政院農業委員會茶業改良場茶作技術課 桃園市楊梅區埔心中興路 324 號

² 行政院農業委員會桃園區農業改良場作物環境課 桃園市新屋區後庄村 7 鄰東福路二段 139 號

摘 要

本文首次報導危害臺灣地區山茶屬植物之茶摺粉蝨 *Aleurotrachelus camelliae* (Kuwana, 1911)，該種粉蝨為目前普遍發生在臺灣地區茶園及油茶園之新紀錄害蟲。文中並提供該粉蝨之形態特徵描述及粒線體序列之比對分析結果。

關鍵詞：山茶屬植物、新紀錄、粉蝨、臺灣。

前 言

茶摺粉蝨 (*Aleurotrachelus camelliae*) 主要發生於生長茂密不通風之茶園及油茶園，刺吸危害葉片並分泌蜜露誘發煤煙病，使得植株上覆蓋一層黑色黴狀物，阻礙光合作用影響樹勢。油茶受危害嚴重時整株發黑，落花落果，嚴重影響產量及品質 (Du and Chen, 2012)。

茶摺粉蝨之分類地位屬於半翅目 (Hemiptera)、胸喙亞目 (Sternorrhyncha)、粉蝨總科 (Aleyrodoidea)、粉蝨科 (Aleyrodidae)、粉蝨亞科 (Aleyrodinae)、摺粉蝨屬 (*Aleurotrachelus*)。目前臺灣地區有紀錄之摺粉蝨屬包含 *A. alpinus* (Takahashi,

1940) 高山摺粉蝨、*A. fissistigmae* (Takahashi, 1931) 瓜馥木摺粉蝨、*A. maesae* (Takahashi, 1935) 山桂花摺粉蝨、*A. pyracanthus* (Takahashi, 1935) 火刺木摺粉蝨及 *A. tuberculatus* (Singh, 1933) 瘤摺粉蝨等 11 種 (Ko, 2001)。茶摺粉蝨於世界上有紀錄的地區包括中國 (福建、湖南、浙江、河南、安徽、香港) 及日本 (Kuwana, 1911; Evans, 2007; He, 2011)。中國稱其為油茶黑膠粉蝨 (又名油茶粉蝨、油茶綿粉蝨、櫛黑粉蝨、櫛黑漆粉蝨及小黑粉蝨) (Chen, 2008; Du and Chen, 2012)，日本則稱為茶花粉蝨 (ツバキコナジラミ)。目前已知茶摺粉蝨之主要寄主植物包含：山茶 (*Camellia japonica*) (Kuwana, 1911; Evans, 2007)、茶樹

*論文聯繫人

Corresponding email: tres552@ttes.gov.tw

表一 形態分析之樣本族群

Table 1. Sample population used for morphometric analysis

Species	Geographic origin (County)	Host plant	Date	Number
<i>Aleurotrachelus camelliae</i>	Xinpu (Hsinchu)	<i>C. sinensis</i>	24-Feb-14	6
	Yuchi (Nantou)	<i>C. sinensis</i>	30-May-14	5
	Longtan (Taoyuan)	<i>C. sinensis</i>	15-Jun-14	15
	Longtan (Taoyuan)	<i>C. sinensis</i>	1-Jul-14	14
	Yangmei (Taoyuan)	<i>C. sinensis</i>	4-Jul-14	3
	Longtan (Taoyuan)	<i>C. sinensis</i>	5-Jul-14	1
	Yangmei (Taoyuan)	<i>C. sinensis</i>	25-Jul-14	19
	Luye (Taitung)	<i>C. sinensis</i>	7-Aug-14	12
	Hengshan (Hsinchu)	<i>C. brevistyla</i>	5-Sep-14	30
	Yangmei (Taoyuan)	<i>C. sinensis</i>	6-Oct-14	4

(*Camellia sinensis*) (Evans, 2007) 及油茶 (*Camellia oleifera*, *C. brevistyla*) (Chen, 1981; Zhang, 2003; He, 2011)。近年在中國浙江及江蘇則分別有危害楊梅 (*Myrica rubra*) (Sun, 2004; Chen, 2008; Du and Chen, 2012) 及桑樹 (*Morus alba*) (Wang *et al.*, 2014) 的紀錄。

此蟲於 2014 年 2 月在臺灣地區新竹縣新埔鎮首次發現危害茶樹，於同年 9 月在橫山鄉首次發現危害油茶。本研究以 4 齡若蟲及成蟲形態特徵資料初步鑑定，利用粒線體 COI 序列比對分析佐證，確認其為 *A. camelliae*，並以首次發現之寄主，將其命名為茶摺粉蟲。

材料與方法

一、標本之採集

於田間發現危害茶樹及油茶植株之粉蟲時，採集新鮮植株攜回實驗室，將葉片剪下置於小信封袋中，於 40°C 烘箱中烘乾約 2 星期製成乾燥標本，另將蛹殼置於 75% 酒精 (透化標本用) 或 95% 酒精 (抽 DNA 用)。本試驗收集之樣本來自臺灣六個不同鄉鎮，共 109 個樣本進行形態鑑定 (表一)、11 組樣本進行

分子鑑定 (表二)。

二、標本之形態鑑定

蛹殼之玻片標本製作，係由臺灣大學昆蟲學系昆蟲分類實驗室協助，於光學顯微鏡 (Nikon, Eclipse 50i) 下觀察。老熟若蟲於室溫下置於養蟲盒中飼養，待成蟲自然羽化，於解剖顯微鏡 (Nikon, SMZ1500) 下觀察成蟲。

三、昆蟲全 DNA 之抽取

蟲體全 DNA 的抽取係參考 EXG DNA Extraction Tissue Kit (Faith, Taichung, Taiwan (R.O.C.)) 之方法，取 0.5 mm³ 大小之蟲體或 10 顆卵，置於 1.5 ml 離心管中，以塑膠研磨棒磨碎，加入 16 µl extraction buffer A 及 4 µl extraction buffer B (兩種緩衝液可先行混合)，於 95°C 加熱 20 分鐘後離心，最後加入 5 µl extraction buffer C 混合，保存於 20°C 中備用。

四、聚合酶鏈鎖反應 (PCR) 及專一性片段選殖

供試粉蟲樣本 DNA，修改 Frohlich *et al.*

表二 分子系統發育分析之樣本族群

Table 2. Sample population used for molecular phylogenetic analysis

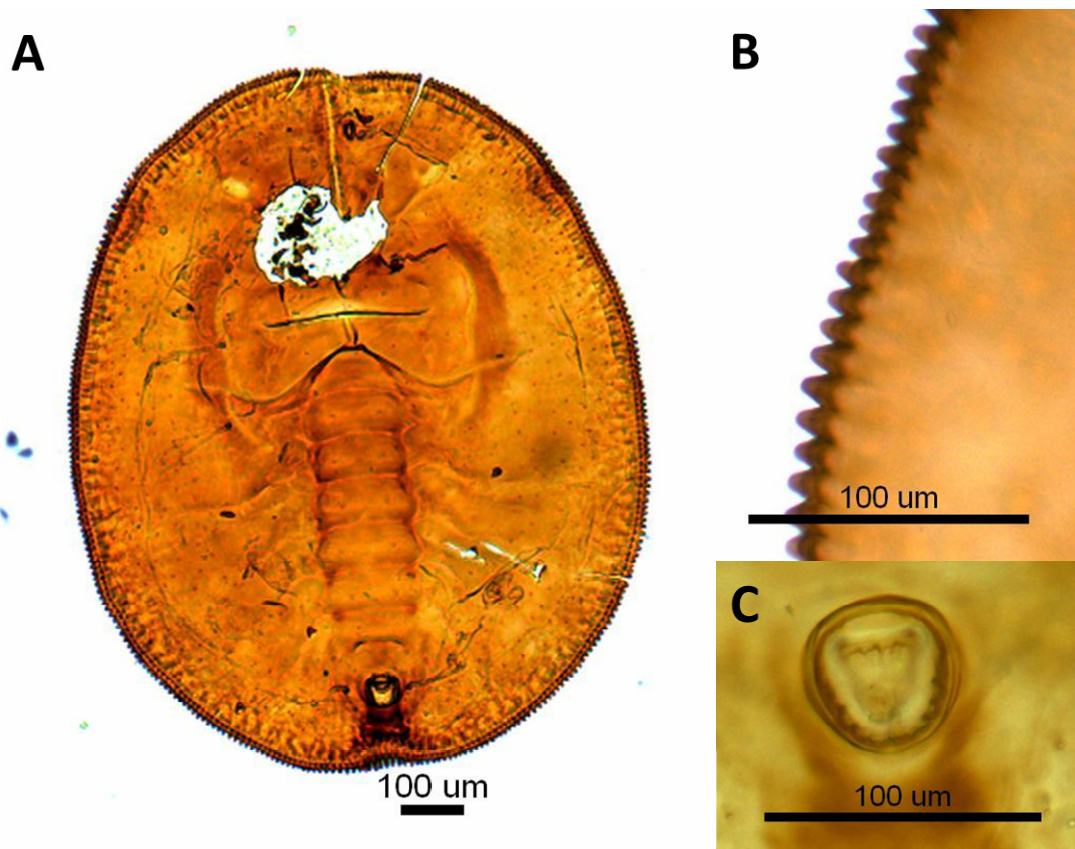
Species	Name	Stage	Geographic origin	Host plant	Year	
<i>Aleurotrachelus camelliae</i>	Camellia-Longtan L1	larvae	Longtan	<i>C. sinensis</i>	2014	
	Camellia-Longtan E1	egg	Longtan	<i>C. sinensis</i>	2014	
	Camellia-Longtan L2	larvae	Longtan	<i>C. sinensis</i>	2014	
	Camellia-Longtan L3	larvae	Longtan	<i>C. sinensis</i>	2014	
	Camellia-Longtan A1	adult	Longtan	<i>C. sinensis</i>	2014	
	Oiltea Camellia-Hengshan A1	adult	Hengshan	<i>C. brevistyla</i>	2014	
	Oiltea Camellia-Hengshan A2	adult	Hengshan	<i>C. brevistyla</i>	2014	
	Oiltea Camellia-Hengshan A3	adult	Hengshan	<i>C. brevistyla</i>	2014	
	Oiltea Camellia-Hengshan A4	adult	Hengshan	<i>C. brevistyla</i>	2014	
	Camellia-Pusin L1	larvae	Yangmei	<i>C. sinensis</i>	2014	
	Camellia-Pusin L2	larvae	Yangmei	<i>C. sinensis</i>	2014	
	<i>Aleurocanthus camelliae</i>	AB536794	-	Uji	<i>C. sinensis</i>	2008
		AB536795	-	Kameyama	<i>C. sinensis</i>	2009
		AB536796	-	Yagyuu	<i>C. sinensis</i>	2009
AB536797		-	Shigaraki	<i>C. sinensis</i>	2009	
AB536798		-	Asamiya	<i>C. sinensis</i>	2009	
AB536799		-	Toyonaka	<i>C. sinensis</i>	2009	
AB536800		-	Daito	<i>C. japonica</i>	2009	
<i>Aleurotrachelus camelliae</i>	AB536801	-	Kurinodake	<i>C. japonica</i>	2009	
<i>Aleurolobus marlatti</i>	JQ340188	-	Shanghai	-	-	

(1999) 之作法，使用引子對 C1-J-2195 (5'-TTGATTTTTTGGTCATCCAGAAGT-3')、L2-N-3014 (5'-TCCAATGCACTAATCTGC CATATTA-3') 及 HyTaq DNA Polymerase (GoalBio, Taipei, Taiwan (R.O.C.))，以 PCR 增幅粒線體細胞色素 c 氧化酶 I (COI) 之序列。試驗之反應條件如下：95°C 10 分鐘，1 個循環；94°C 30 秒、52°C 1 分鐘、72°C 1 分鐘，35 個循環；72°C 10 分鐘，1 個循環。反應後取 10 µl PCR 產物進行膠體電泳分析，確認核酸產物條帶大小後，利用 DNA 純

化套組 1-4-3 DNA Extraction Kit (Protech, Taipei, Taiwan (R.O.C.)) 進行核酸純化，並以 pGEM-T Easy Vector (Promega, Madison, WI, USA) 及 ECOS-101 (DH5a) Competent cell (Yeastern, Taipei, Taiwan (R.O.C.)) 進行選殖。

五、分子鑑定及系統親緣分析

將選殖株委請明欣生物科技有限公司 (Mission Biotech Co., Ltd.) 進行定序，定序完成之序列於 NCBI 進行比對。親緣分析利用



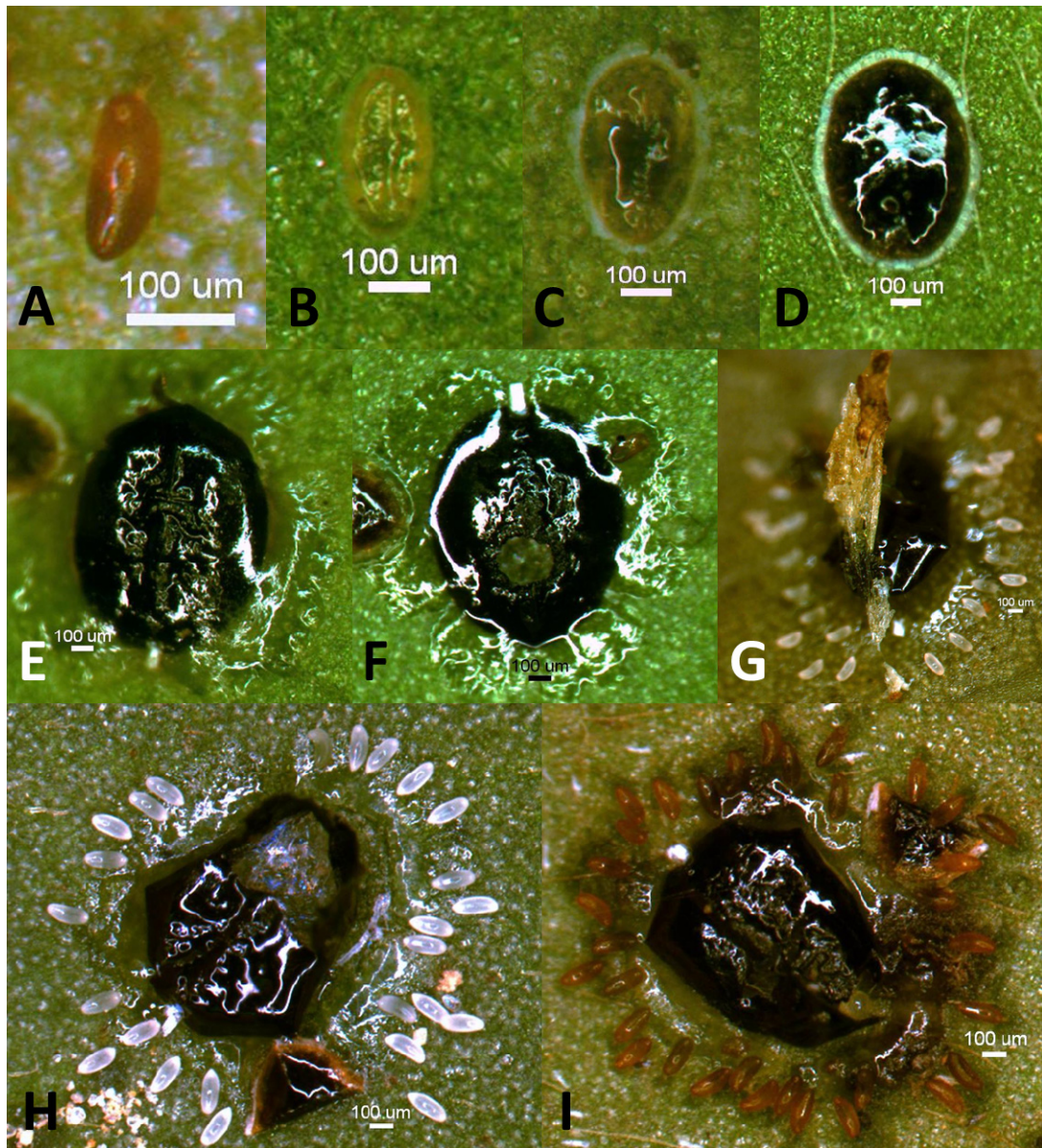
圖一 茶摺粉蝨 4 齡若蟲之顯微照。(A) 背面觀。(B) 蛹殼亞緣區，背面。(C) 管狀孔。
 Fig. 1. Photomicrographs of 4th-instar *Aleurotrachelus camelliae*. (A) dorsal view; (B) puparial submarginal area, dorsal; (C) vasiform orifice.

BioEdit (v.7.0.8, Tom Hall, Ibis Bioscience, CA, USA) 進行排序，比較臺灣危害山茶屬植物之粉蝨分離株，與資料庫中日本茶摺粉蝨及茶刺粉蝨約 759 bp 之 mtCOI 基因序列，使用 PAUP 軟體以 Kimura's two-parameter model 計算序列間的距離，以鄰近連接法 (Neighbor joining) 建構親緣關係樹狀圖。再以 jModelTest2 線上軟體檢定最適模式為 HKY+G。另外也使用 MrBayes v. 3.1.2 利用貝氏導出式 (Bayesian inference) 建立系統發生樹 (Huelsenbeck and Ronquist, 2001)。運算方式為 Metropolis-coupled

Markov chain Monte Carlo analyses：經隨機選取之編號為起始樹，運算 2,000,000 個世代，每 100 個世代取樣一次，並刪去前面 10% 未達穩定之世代，重建之結果以 50% majority-rule consensus trees 來表示，而分支節點值為貝氏機率 (Bayesian posterior probability) 表示支持程度。此實驗之親緣分析群如表二。

結 果

一、形態鑑定



圖二 生態照。茶摺粉蝨 (A,H,I) 卵的形狀及在葉上之排列。(B) 1 齡若蟲。(C) 2 齡若蟲。(D) 3 齡若蟲。(E,F) 4 齡若蟲。(G) 若蟲脫皮。

Fig. 2. Habitus photographs. *Aleurotrachelus camelliae*. (A, H, I) egg; (B) 1st instar; (C) 2nd instar; (D) 3rd instar; (E, F) 4th instar; (G) nymphal exuvia.

茶摺粉蝨第 4 齡若蟲（又稱蛹殼；**puparium**）體黑色，體緣前端微尖、後端圓形微內陷（圖一 A），體緣齒呈分割葉狀（圖一 B），管狀孔呈亞心形突出，蓋瓣充塞大部分管

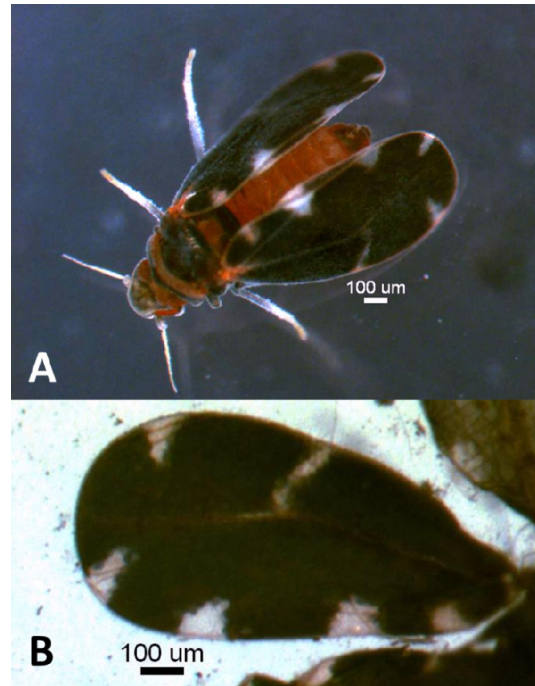
狀孔區域（圖一 C）。

茶摺粉蝨之卵初為白色半透明，發育後呈紅棕色，長形略彎曲，香蕉形，基端有卵柄，插入葉背氣孔內，大小約 0.2×0.075 mm（圖

二 A, G, H, I)。初孵若蟲淺黃色，體壁透明，長橢圓形，大小約 0.29×0.16 mm，具眼點(圖二 B)。2 齡若蟲體黃色，體壁透明，長橢圓形，背部有黑色斑塊，大小約 0.42×0.27 mm (圖二 C)。3 齡若蟲體黑色，橢圓形，背面隆起，覆有透明膠狀物，體緣附近為黃褐色，大小約 0.78×0.57 mm (圖二 D)。4 齡若蟲體黑色有金屬光澤，橢圓形，背中央有條隆起的脊，具有明顯體緣並會分泌透明膠質覆蓋蟲體，大小約 1.0×0.75 mm (圖二 E)，體背部常見被寄生後留下之圓孔(圖二 F)。成蟲雌蟲複眼桃紅色，觸角呈鞭狀，前翅翅緣有 6 個白色斑點，分布在前、外、內緣上，前緣上的兩個色斑中，近基部之色斑較狹長，起於前緣線，止於主脈下摺部位，後翅亦有淡色斑，足淡黃色，腹部橘紅色(圖三)。

二、分子鑑定及系統親緣分析

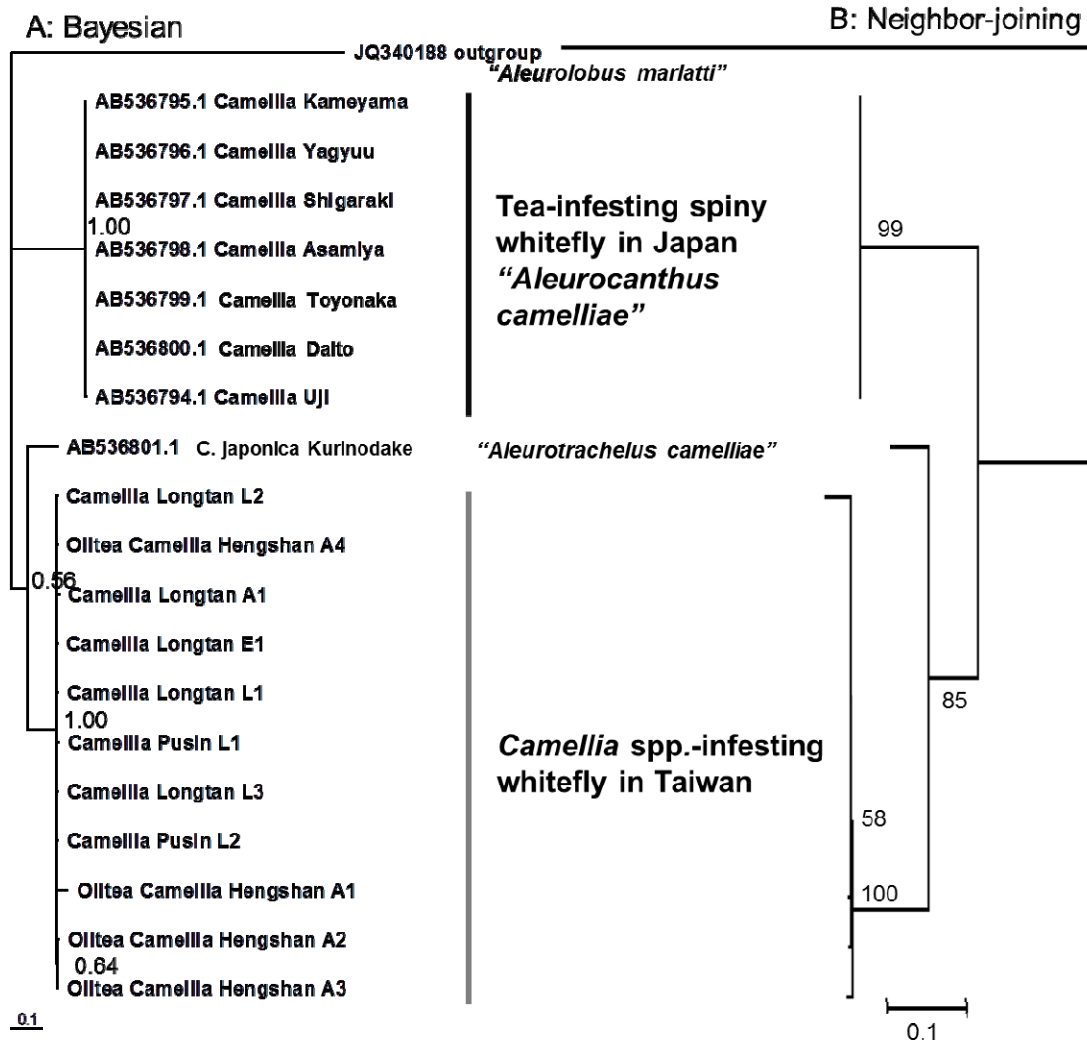
經 PCR 所增幅之核酸片段加以選殖並進行核苷酸序列分析，結果共解得 762 bp 之核苷酸序列。將此序列與 Genbank 上已登錄之其他粉蝨 mtCOI 基因序列進行比對，結果顯示其與 *A. camelliae* 日本的山茶 *Kurinodake* 分離株 (GenBank Access No.AB536801.1) 之核苷酸相同度最高，達 83.0%。但與 *Tetraleurodes acacia* (AY521262.2) 及 *Bemisia tabaci* (JX993198.1) 分別有 80% 及 77% 的相同度。因此進一步利用 Neighbor-Joining 及 Bayesian 親緣關係樹狀圖分析，兩種樹狀圖差異不大，故將 Neighbor-Joining 及 Bayesian 之樹狀圖整合呈現(圖四)。親緣分析結果顯示臺灣危害山茶屬之新紀錄粉蝨群與茶摺粉蝨 (*A. camelliae*) 親緣關係較接近，而與日本茶刺粉蝨 (*Aleurocanthus camelliae*) 之親緣關係則有明顯的差異。



圖三 茶摺粉蝨 (A) 成蟲。(B) 成蟲前翅。
Fig. 3. Habitus photographs. *Aleurotrachelus camelliae*. (A) adult; (B) adult forewing.

討 論

臺灣地區在茶園中常見的粉蝨，長期被認為是柑橘刺粉蝨 (*Aleurocanthus spiniferus*)，而 Kanmiya *et al.* (2011) 利用形態特徵、寄主範圍、聲紋圖譜、基因歧異度及粒線體細胞色素 c 氧化酶 I 之基因序列，比較危害柑橘樹及茶樹上之刺粉蝨，證實危害茶樹的刺粉蝨為一新種，並將其命名為茶刺粉蝨。作者於 2014 年 2 月起，於臺灣各主要茶區進行標本採集，以期確認臺灣茶園中之刺粉蝨是否與日本之茶刺粉蝨為同一物種，卻在部分茶區發現了另一種有別於刺粉蝨的粉蝨種類—茶摺粉蝨。其與茶刺粉蝨之特徵有許多共同點，包含成蟲翅上的白色色斑、4 齡若蟲呈黑色金屬光澤之寬橢圓形蟲體及具有明顯體緣並會分泌透明黏



圖四 山茶屬植物粉蝨之粒線體 COI 序列系統發育樹。此系統樹由 Bayesian (A) 及 Neighbor-joining (B) 繪製而成。節點上的數字代表貝氏機率 (A) 及鄰位連接法分析 1000 次重複之 bootstrap 值 (B)。下方比例尺代表核甘酸序列置換比率。麻拉特粉蝨 (*Aleurolobus marlatti*) 作為系統樹外群。

Fig. 4. Phylogenetic dendrogram of mtCOI sequences of whitefly isolated from *Camellia* spp.. The tree was generated by Bayesian method (A) and neighbor-joining method (B). The numbers at the nodes indicated the Bayesian posterior probability (A) and the level of bootstrap support based on a neighbor-joining bootstrap analysis of 1000 replications (B). Bar, 0.1 changes per nucleotide. *Aleurolobus marlatti* used as outgroup.

著性蠟質覆蓋蟲體等 (Kanmiya *et al.*, 2011), 都使得茶摺粉蝨與茶刺粉蝨在茶園中難以用肉眼區分。本研究證實目前臺灣地區危害茶園之粉蝨包含刺粉蝨與摺粉蝨兩種。但從

茶摺粉蝨之形態鑑定結果發現, 臺灣地區茶摺粉蝨之蟲體大小與文獻中的描述有其差異, 顯見不同寄主或不同生長條件下, 對昆蟲外部形態可能造成影響 (Hsieh, 2007)。除此之外,

Kanmiya *et al.* (2011) 曾將茶摺粉蝨做為區分柑橘刺粉蝨 (*Aleurocanthus spiniferus*) 及茶刺粉蝨 (*Aleurocanthus camelliae*) 之親緣分析外群，本研究及利用當時發表的粒線體 COI 序列進行親緣比對。分析結果顯示，臺灣茶摺粉蝨與日本茶摺粉蝨 *A. camelliae* Kurinodake isolate (AB536801) 之親緣較接近，與日本茶刺粉蝨 (*Aleurocanthus camelliae*) 族群間親緣較遠，可支持 2 種明顯分支。但實際比對時臺灣茶摺粉蝨族群與日本茶摺粉蝨僅有 83% 的相同度 (Identity)，代表著分子鑑定的基因資料庫仍嫌不足，及不同地區的茶摺粉蝨其粒線體 COI 序列有其差異性 (Ko, *et al.* 2002; 2004)。

茶摺粉蝨為中國油茶、楊梅、桑樹及日本山茶的主要害蟲之一。相較於臺灣北部、中部及東部茶區均有此蟲的立足，茶摺粉蝨在日本及中國的茶園都沒有嚴重發生的紀錄，日本茶園甚至只有茶刺粉蝨的紀錄 (私人通訊，2014)。因此茶摺粉蝨在茶樹上的危害，可謂嚴重缺乏相關基礎生態學研究資料。未來其在臺灣地區的分布、生活史、發生生態、在茶園中與茶刺粉蝨族群消長的情形及有無其他可能的寄主，都迫切需要更進一步調查。

致 謝

本研究承臺灣大學昆蟲學系柯俊成教授及廖治榮博士生協助共同完成，謹誌謝忱。

引用文獻

- Chen WM.** 2008. Occurrence and control of *Aleurotrachelus camelliae* on *Myrica rubra*. *Zhejiang Citrus* 25: 25-26. (in Chinese)
- Chen ZA.** 1981. A Study on the whitefly *Aleurotrachelus camelliae* Kuwana of *Camellia oleifera* Abel. *Forestry Sci* 1: 30-35. (in Chinese)
- Du DC, Chen WM.** 2012. The new pest on bayberry - the occurrence and control of *Aleurotrachelus camelliae*. *Xiandai Horticult* 17: 78-79. (in Chinese)
- Evans GA.** 2007. The whiteflies (Hemiptera, Aleyrodidae) of the World. 189 pp.
- Frohlich DR, Torres-Jerez I, Bedford ID, Markham PG and Brown JK.** 1999. A phylogeographical analysis of the *Bemisia tabaci* species complex based on mitochondrial DNA markers. *Mol Ecol* 8: 1683-1691.
- He XY.** 2011. Characters of *Aleurotrachelus camelliae* Kuwana and the natural control effect of *Aschersonia placenta* Berk. et Br. on it. *Forest Pest Dis* 30: 23-25. (in Chinese)
- Hsieh TT.** 2007. The Evidence of complex biological races for tobacco whitefly (*Bemisia tabaci*) by anatomy and meristem technology. *Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taichung. Technology Special Issue no. 151.* (in Chinese)
- Huelsenbeck JP, Ronquist F.** 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics* 17: 754-755.
- Kanmiya K, Ueda S, Kasai A, Yamashita K, Sato Y, Yoshiyasu Y.** 2011. Proposal of new specific status for tea-infesting

- populations of the nominal citrus spiny whitefly *Aleurocanthus spiniferus* (Homoptera: Aleyrodidae). *Zootaxa* 2797: 25-44.
- Ko CC.** 2001. Taxonomy of Aleyrodidae from Taiwan (Homoptera: Aleyrodoidea). PhD thesis, Institute of Entomology of National Taiwan University, Taipei. 605 pp. (in Chinese)
- Ko CC, Chen CN and Wang CH.** 2002. *Bemisia tabaci* species complex. *Formosan Entomol* 22: 307-341. (in Chinese)
- Ko CC and Hsu TC.** 2004. Introduction of the important whitefly pests for plant protection and quarantine. Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taipei. 1-44 pp. (in Chinese)
- Kuwana I.** 1911. The whiteflies of Japan. Pomona College. *J. Entomol* 3: 620-627.
- Sun WL.** 2004. The new pest of yangmei, occurrence and control methods of *Aleurotrachelus camelliae*. *China Fruit News* 20: 46. (in Chinese)
- Wang JR, Song ZQ and Du YZ.** 2014. Six new record species of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) infesting *Morus alba* in China. *J Insect Sci* 14: 274.
- Zhang CH.** 2003. Investigation on *Camellia oleifera* insects. *J Anhui Agric Sci* 31: 685-687. (in Chinese)

收件日期：2015年1月20日

接受日期：2015年5月18日

A New Record of Whitefly of *Camellia* spp. in Taiwan – *Aleurotrachelus camelliae* (Kuwana, 1911) (Hemiptera: Aleyrodidae)

Fang-Yu Ning¹, Chui-Feng Chiu¹, Kuo-Hung Chuang², and Hsin-Kuang Tseng^{1*}

¹ Tea Agronomy Section, Tea Research and Extension Station, Taoyuan, Taiwan

² Crop Environment Section, Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, Taoyuan, Taiwan

ABSTRACT

The whitefly, *Aleurotrachelus camelliae* (Kuwana, 1911), is a newly reported pest of *Camellia* spp. in Taiwan. It occurs widely on tea tree and oiltea camellia. This paper provides the morphological and mitochondrial sequence analysis results of this species.

Key words: *Camellia* spp., new record, whitefly, Taiwan