臺灣產柑桔銹蜱類之研究(I)[1,2]

Eriophyid Mites of Citrus Trees in Taiwan(I)

黃　讚[3]

Tsan Huang

一　前　言

柑桔銹蜱類（Eriophyid mites of citrus trees）俗稱柑桔銹壁蝨，寄生於柑桔葉、果實以及幼枝上，所謂柑桔象皮病（Russeting）（被害果俗稱火燒柑）即係此蟲寄生爲害所引起者。近年來本省各地有關此蟲之爲害報告時有所見或所聞，顯然地對於柑桔類的爲害頗爲嚴重，然而很少有人見到銹蜱類（Eriophyid mites）的眞面目，蓋因其形體甚爲微小，不但用肉眼見不到，即以高倍擴大鏡亦只能看到簡單外表，若欲詳察其形態特徵，須藉助於高倍顯微鏡（包括 Immersion system 在內）。因此世人對此少有研究，我國從事此方工作者更是少而又少，實屬憾事！

柑桔銹蜱類幾乎爲害所有柑桔類，在葉部沿着主脈吸收養液爲害，被害部份先變爲黃色，繼轉爲褐色，最後成爲黑色，此在乾燥期間發生特多。幼果被害後變爲灰色乃至白色(Silvery condition)，因果內養分被吸收不能繼續增長，而成萎縮狀態，復因被害部份果皮受損，蒸散作用較盛以致變質變硬而呈異狀。中期或晚期果被害後，多呈褐色或暗褐色，以致於成熟時果皮失却光澤而商品價值頓失。被害嚴重時整個果皮成爲火燒狀，故有火燒柑之稱。柑桔爲本省重要出口水果之一，全省栽培面積廣達 14,694.12 公頃，總生產量高達 114,433.6 公噸，值價 492,070,033 元(3)。若柑桔銹蜱類之爲害率以10%計算，則每年總損失達新臺幣49,207,003.3元，幾近五千萬元。爲提高柑桔品質，增加產量，講求保護，減少損害乃爲主要途徑之一，故對柑桔銹蜱類之研究，不論屬於純粹科學方面抑或屬於應用科學方面，皆爲當急要務。

筆者有鑒及此，乃從事於本項研究工作，以便獲知柑桔銹蜱類（Eriophyid mites）在本省之爲害情形，俾供國人參考。惟因工作期間較短，所知不够詳盡，加以成稿匆促，遺漏謬誤之處在所難免，尙祈同道先進不吝賜正爲幸。在研究工作進行期間，採集柑桔類被害標本蒙黃益田、陳濤（新竹區農業改良場），何火樹（臺中區農業改良場），鄭清煥（嘉義農業試驗分所），蔡秀男（高雄縣岡山鎭農會），許兩順（花蓮區農業改良場），吳登瑞、羅澤生、蔡明宜（臺東區農業改良場）諸先生以及本分所植物保護系諸同仁鼎力協助，文成後蒙恩師張敎授書忱(省立中興大學農學院昆蟲系主任)賜正，特誌於此，藉表謝忱。

二　世界已知種類

爲害柑桔銹蜱類，首由 Ashmead 氏於 1879 年發表 "*Typhlodromus oleivorus* Ashmead"（現已改爲 *Phyllocoptruta oleivora*），爲第一種後，迄今全世界的已知種類共有八種。茲爲便於參考，特按年代先後列舉於后（1、2、4、5、6、7、8、9、10 及 11）：

1 〔*Typhlodromus oleivorus* Ashmead〕　(1879)

〔*Phyllocoptruta oleivorus* (Ashm.)〕　(1938)

Phyllocoptruta oleivora (Ashm.)　(1959)

1. 鳳山熱帶園藝試驗分所研究報告第42號。
2. 本研究得國家長期發展科學委員會之補助。
3. 鳳山熱帶園藝試驗分所技正兼植物保護系主任。

2. 〔*Eriophyes sheldoni* Ewing〕 (1937)
   Aceria sheldoni (Ewing) (1952)
3. *Epitrimerus pteleae* Keifer (1938)
4. *Calacarus citrifolii* Keifer (1955)
5. *Aculus pelekassi* Keifer (1959)
6. *Floracarus fleshneri* Keifer (1959)
7. *Diptilomiopus assamica* Keifer (1959)
8. *Tegolophus australis* Keifer (1964)

三 研究方法與步驟

爲害柑桔銹蜱類，至目前爲止世界的已知種類雖有八種，但因其體形微小，用肉眼不能見到，必須採回標本，在研究室內藉高倍顯微鏡觀察，始能從事種 (Species) 的鑑定 (Identification)。茲將研究步驟列下：

1. 從柑桔園中，廣汎地採回被害柑桔標本，搜集寄生其上的銹蜱類，作成玻片 (Slides)。
2. 用顯微鏡檢視所製玻片，詳加觀察其形態特徵 (Morphological characters)。先用 800 倍鏡頭觀察其外形，再以 1,500～2,000 倍鏡頭細察其細微構造如 Feather-claw, Genitalia, Side skin structure,……等，作爲分類根據。
3. 將觀察結果加以整理分析，從事種類鑑定，希能依其形態特徵製一臺灣產爲害柑桔類銹蜱類的檢索表 (Key to eriophyid mites of citrus trees in Taiwan.)。

本研究工作爲期雖僅半年 (自 55 年 1 月起至 55 年 6 月止)，但所採標本廣及全省各地，且寄主種類亦多至八種。不過從所有標本中，僅發現一種柑桔銹蜱，鑑定爲 *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.) (11)，是故本文只能就此種加以敍述。

四 研究之結果

㈠ 標本採集地點，採集時期及寄主名稱：

爲研究柑桔銹蜱的種類，所採寄主計有椪柑、桶柑、高檬桶柑、雷姆、檸檬、晚崙夏、柳橙以及雪柑等八種。採集地點廣及臺北、新竹、臺中、嘉義、岡山、鳳山、花蓮以及臺東等地，幾乎包括全省的主要柑桔產區。茲將所採柑桔種類、採集地點、採集時期及採集者姓名詳列於后 (表 1)：

表 1. 寄主標本之採集地點及採集時期一覽表

Tab. 1. Notes for specimens of hosts with the mites

寄主名稱 Host	採集地點 Locality	採集年月日 Collected Date	採集人姓名 Collector
椪柑	臺北市 公館	55 年 4 月 21 日	黃讚
	新竹縣 新竹市	55 年 5 月 27 日	黃益田
	湖口鄉	55 年 6 月 6 日	陳濤
	臺中市 西區	55 年 5 月 17 日	黃讚
	嘉義市 山仔頂	55 年 5 月 23 日	鄭清煥
	岡山鎮 前峰里	55 年 5 月 26 日	蔡秀男

	花蓮縣	瑞穗鄉	55年5月26日	許	兩	順
		壽豐鄉	55年6月20日	許	兩	順
桶柑	臺中市	西區	55年5月17日	黃		讚
			55年5月23日	何	火	樹
	嘉義市	山仔頂	55年5月23日	鄭	清	煥
	岡山鎮	前峰里	55年5月26日	蔡	秀	男
	鳳山鎮	文山里	55年4月18日	黃		讚
			55年5月14日	黃		讚
	花蓮縣	瑞穗鄉	55年5月26日	許	兩	順
		壽豐鄉	55年6月20日	許	兩	順
高檣桶柑	嘉義市	山仔頂	55年5月23日	鄭	清	煥
雷姆	嘉義市	山仔頂	55年5月23日	鄭	清	煥
	鳳山鎮	文山里	55年5月14日	黃		讚
檸檬	臺中市	西區	55年5月17日	黃		讚
	嘉義市	山仔頂	55年5月23日	鄭	清	煥
	岡山鎮	前峰里	55年5月26日	蔡	秀	男
	花蓮縣	吉安鄉	55年5月26日	許	兩	順
	臺東縣	臺東鎮	55年4月13日	黃		讚
晚崙夏	臺中市	西區	55年5月17日	黃		讚
			55年5月23日	何	火	樹
	嘉義市	山仔頂	55年5月23日	鄭	清	煥
	岡山鎮	前峰里	55年5月26日	蔡	秀	男
	鳳山鎮	文山里	55年5月21日	黃		讚
	花蓮縣	瑞穗鄉	55年5月26日	許	兩	順
		壽豐鄉	55年6月20日	許	兩	順
	臺東縣	鹿野鄉	55年3月12日	吳	登	瑞
		斑鳩站	55年4月12日	黃		讚
柳橙	臺中市	西區	55年5月17日	黃		讚
			55年5月23日	何	火	樹
	嘉義市	山仔頂	55年5月23日	鄭	清	煥
	岡山鎮	前峰里	55年5月26日	蔡	秀	男
	鳳山鎮	文山里	55年5月21日	黃		讚
		文山里	55年5月27日	黃		讚
	花蓮縣	瑞穗鄉	55年5月26日	許	兩	順
	臺東縣	鹿野鄉	55年3月21日	吳	登	瑞
		東河鄉	55年3月29日	蔡	明	宜
雪柑	花蓮縣	壽豐鄉	55年6月20日	許	兩	順

備註：
1. 椪柑 Ponkan, *Citrus reticulata* Blanco
2. 桶柑 Tankan, *Citrus tankan* Hayata
3. 高檣桶柑 Koshotankan, *Citrus tankan* Hayata
4. 雷姆 Lime, *Citrus aurantifolia* Swingle

5. 檸檬 Lemon, *Citrus limon* Burm. f.
6. 晚崙夏 Valencia, *Citrus sinensis* Osbeck
7. 柳橙 Sweet orange, *Citrus sinensis* Osbeck
8. 雪柑 Sekkan, *Citrus sinensis* Osbeck

㈡ 所得種類及其分類地位；至目前爲止，所得種類只有一種其通名爲 Citrus rust mite, 學名爲 ***Phyllocoptruta oleivora*** (Ashm.) (1959) (11), 〔***Typhlodromus oleivorus*** Ashmead〕 (1879) (2), 〔***Phyllocoptruta oleivorus*** (Ashm.)〕 (1938) (5)。分類地位爲：

Order Acarina
Suborder Trombidiformes
Superfamily Tetrapodili
Family Eriophyidae
Subfamily Phyllocoptinae
Tribe Phyllocoptini
Genus Phyllocoptruta

㈢ 形態特徵；

1. Genus Phyllocoptruta 之特徵：

肢具六節，爪羽 (Featherclaw) 單式 (Simple type)，硬皮板 (Shield) 超蓋喙部 (Rostrum) 基部，硬皮板後緣有瘤一對，上具剛毛。腹部有背骨片 (Tergites) 及腹骨片 (Sternites)，背方寬而扁，腹面有時帶有細微顆粒 (Microtuberculation)。剛毛之排列情形與一般 Eriophyid mite 者相同。雌性生殖器幾全被具有縱走皺紋之遮蓋 (Coverflap) 所蔽覆。

2. ***Phyllocoptruta oleivora*** 之特徵：

各地所採標本中，皆僅獲得雌性個體，其雄性個體之出現是否與季節有關，則待來日作進一步的採集與研究以證實之。因本研究工作開始迄今僅有半年，故對其整年之發生情形尚不明瞭。茲將其雌性個體之形態特徵列述如后：

雌性個體黃色或淡黃褐色，略呈圓錐形，微彎而扁，幼期與成長期形狀相似，初孵化後幾乎無色。卵之直徑約爲 30μ，呈淡黃綠色，成期體長爲 160.8μ；體寬爲 53.1μ，體厚爲 43.9μ，硬皮板長爲 40.9μ，寬爲 47.9μ，自背面觀之，有如半圓形，其表面之圖案 (Network) 異常顯然，中央的兩條彎曲縱紋最爲明顯，兩側的網紋比較淺細而不明顯。兩個具有剛毛之背瘤，相距 23.6μ；背毛長 9μ，伸向背前方。前肢長 27μ；脛節長 6.5μ；爪 (Claw) 長 7μ，微形彎曲；爪羽 (Featherclaw) 分爲5枝 (5-rayed)。後肢長 25.3μ；脛節長 6μ；爪長 7.9μ。腹線 (Sternal line) 有分叉。胸毛Ⅰ間的距離較胸毛Ⅱ間者微寬。腹部背面具32～35節，腹面具 56～62 節，側毛長 26.5μ，位于 9～12 節上；腹毛Ⅰ長 36μ，位于 19～22 節上；腹毛Ⅱ長 8.3μ，位于 34～37 節上；腹毛Ⅲ長 16.4μ，位于 51～57 節上；尾毛(Caudal seta) 長 41.6μ，係各剛毛中最長者。雌性生殖器寬 25.3μ，長 14.9μ，遮蓋 (Coverflap) 有縱皺。性器毛長 16.5μ，位于 7～9 節上。

茲爲便於一目瞭然計，特將主要特徵列於表 2，同時爲便於領悟其體之形態特徵，將各種形態之顯微鏡描畫圖列於 Figs. 1～9。

表 2. 柑桔銹蜱——*Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.) 之形態特徵

Tab. 2. Measurements of the morphological features of citrus rust mite——*Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.).

Features (♀)	Replications					Total	Average
	I(μ)	II(μ)	III(μ)	IV(μ)	V(μ)		
Body, length	158.1	162.8	164.0	159.0	160.0	803.9	160.8
thickness	44.0	42.6	46.1	43.2	43.5	219.4	43.9
width	51.7	53.9	54.2	52.5	53.1	265.4	53.1
Shield, length	39.6	41.4	41.7	40.2	41.5	204.4	40.9
width	46.7	47.9	49.1	47.1	48.5	239.3	47.9
Dor. tub. int.*	23.0	24.1	24.5	23.1	23.5	118.2	23.6
Dorsal seta	8.8	9.5	9.8	8.5	9.1	45.7	9.1
Foreleg, length	26.9	27.0	27.3	26.8	26.9	134.9	27.0
tibia	6.2	6.6	6.6	6.5	6.5	32.4	6.5
claw	7.0	6.9	7.2	7.0	7.1	35.2	7.0
featherclaw	—	—	—	—	—	—	5-rayed
Hindleg, length	24.9	25.6	26.1	24.7	25.1	126.4	25.3
tibia	5.8	6.1	6.1	5.9	5.9	29.8	6.0
claw	7.7	7.7	8.1	7.8	8.1	39.4	7.9
Abdomen, tergites nos.**	33	35	34	32	34	—	32-35
width	3.4	3.8	4.0	3.3	3.6	18.1	3.6
sternites nos.**	56	62	62	57	57	—	56-62
Lateral s. length	25.9	27.8	28.1	26.1	24.1	132.6	26.5
position***	11	10	12	10	9	—	9-12
Ist v. s. length	37	35	39	34	35	180.0	36.0
position***	20	19	22	18	19	—	19-22
2nd v. s. length	8.0	8.3	9.0	7.9	8.5	41.7	8.3
position***	36	36	37	35	34	—	34-37
3rd v. s. length	16.0	16.2	17.0	15.8	17.2	82.2	16.4
position***	51	56	57	52	52	—	51-57
Caudal s. length	42.3	41.0	45.0	40.0	39.5	207.8	41.6
♀ Genitalia, width	25.0	26.0	27.0	25.0	23.4	126.4	25.3
length	14.0	15.2	16.5	15.0	14.0	74.7	14.9
Genital s. length	15.8	16.5	18.0	16.2	16.0	82.5	16.5
position***	9	7	9	7	7	—	7-9

Remarks: *---Interval of dorsal tubercles. (背瘤間距離)

**---Indicates the numbers of rings. (體節數)

***---Indicates the ordinal number of setiferous ring, counted from anterior side. (生毛體節位置之序數)

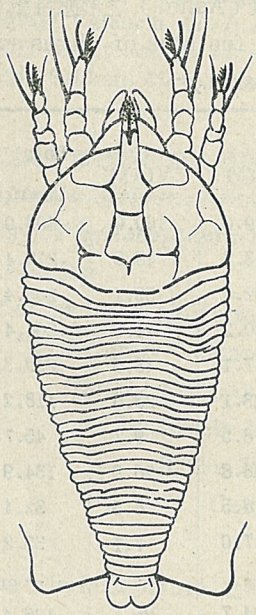


Fig. 1. *Phyllocoptruta oleivora*, dorsum, ♀.

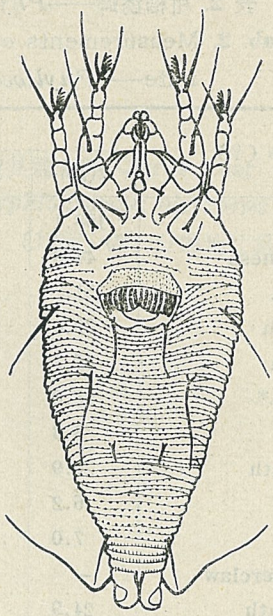


Fig. 2. do., venter.

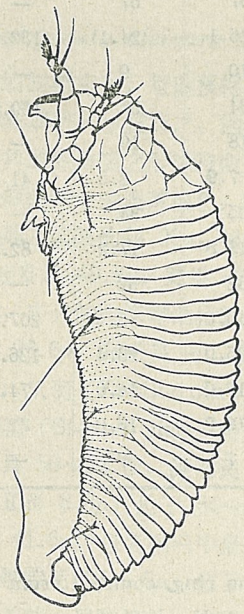


Fig. 3. do., profile.

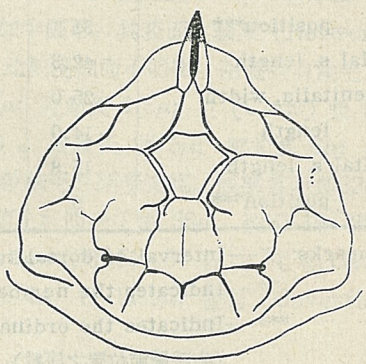


Fig. 4. do., shield.

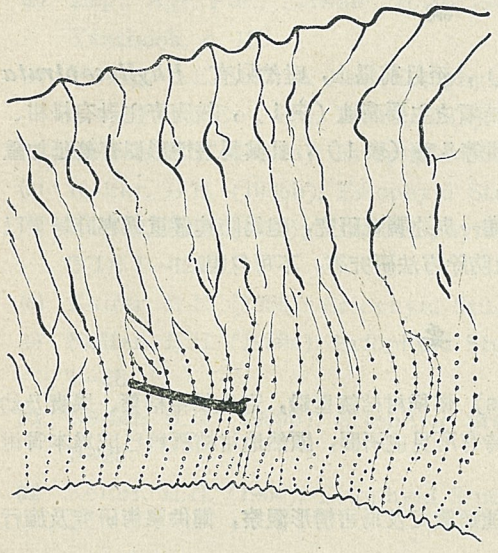


Fig. 5. do., side skin structure (right).

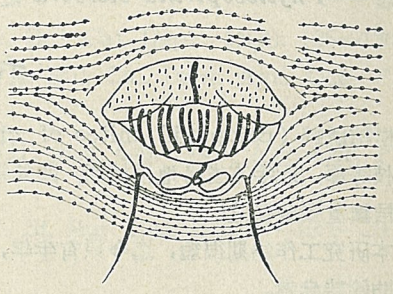


Fig. 6. do., genitalia.

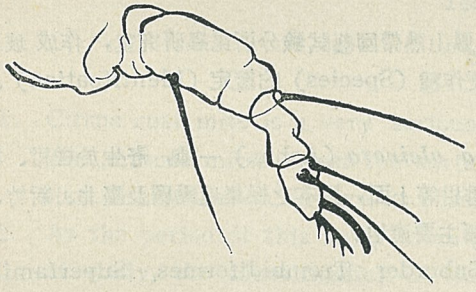


Fig. 7. do., right anterior leg.

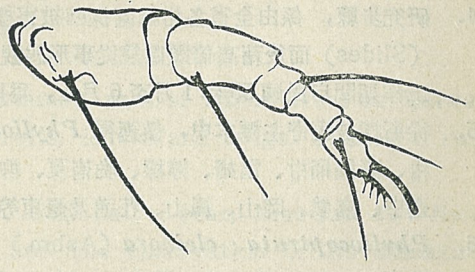


Fig. 8. do., right posterior leg.

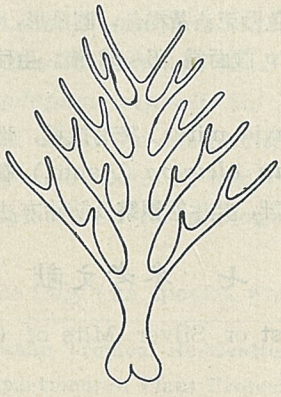


Fig. 9. do., feather-claw.

五 結 論

本省產爲害柑桔之銹蜱類（Eriophyid mites），至目前爲止，雖然只有 ***Phyllocoptruta oleivora*** (Ashm.) 一種，但其分佈地區遍及全省柑桔類之主要產地（表1），被害寄主計有椪柑、桶柑、高檣桶柑、雷姆、檸檬、晚崙夏、柳橙以及雪柑等八種（表1），且其爲害情形似有蔓延加重之趨勢。

爲害臺灣柑桔之銹蜱類究有幾種，雖有待今後作進一步之調查研究，但爲防其嚴重爲害計對于已知種類——***Phyllocoptruta oleivora*** 之生態觀察及防除方法研究等，不可忽視。

六 摘 要

1. 柑桔銹蜱 (Eriophyid mites of citrus trees) 俗稱柑桔銹壁蝨，寄生於柑桔葉、果實及幼枝等部，近年本省各地柑桔園，關其爲害之報告時有所見或所聞，顯然地柑桔銹蜱已成爲本省柑桔類重要威脅之一。
2. 本研究工作爲期很短，迄今只有半年，只能作到種類鑑定及爲害情形觀察，備供學術研究及施行防除時參考。
3. 世界各地先後發現之柑桔銹蜱類至目前爲止計有 ***Phyllocoptruta oleivora***(Ashm.)、***Aceria sheldoni*** (Ewing)、***Epitrimerus pteleae*** Keif.、***Calacarus citrifolii*** K.、***Aculus Pelekassi*** K.、***Floracarus fleshneri*** K.、***Diptilomiopus assamica*** K. 及 ***Tegolophus australis*** K. 等八種。
4. 研究步驟，係由全省各柑桔園採回被害標本，在鳳山熱帶園藝試驗分所昆蟲研究室，作成玻片 (Slides) 而後藉高倍顯微鏡從事形態觀察，以便作種 (Species) 的鑑定 (Identifcation)。工作期間自民國55年1月至6月止，爲期半年。
5. 從所採被害寄主標本中，僅護得 ***Phyllocoptruta oleivora*** (Ashm.) 一種，寄生於椪柑、桶柑、高檣桶柑、雷姆、檸檬、晚崙夏、柳橙以及雪柑等上面，標本之採集地點廣及臺北、新竹、臺中、嘉義、岡山、鳳山、花蓮及臺東等各柑桔類主要產地。
6. ***Phyllocoptruta cleivora*** (Ashm.) 屬於 Suborder Trombidiformes, Superfamily Tetrapodili, Family Eriophyidae, Subfamily Phyllocoptinae, Tribe phyllocoptini, Genus Phyllocoptruta.
7. ***Phyllocoptruta oleivora*** (Ashm.) 之成期與幼期同型，在孵化初期幾近無色。卵之直徑爲30μ，呈淡黃綠色。成長期呈黃色乃至淡黃褐色，圓錐形，體長爲 160.8μ。背毛長爲 9μ，伸向背前方。腹部背面有 32～35 節，腹面爲 56～62 節。生殖器位于腹部、腹面前端，遮蓋 (Coverflap) 有縱走皺紋。
8. 爲害臺灣柑桔之銹蜱類 (Eriophyid mites) 究有幾種，雖有待今後作進一步之調查研究，但由本研究結果得知 ***Phyllocoptruta oleivora*** (Ashm.) 確爲爲害臺灣柑桔之極普遍種類。其寄主多，分佈廣，爲防其嚴重爲害計，其生態觀察及防除方法之研究等，不可忽視。

七 參考文獻

(1) Anonymous (1939): The Rust or Silver Mite of Citrus Trees. Agr. Gazette, 50 (12): 672.

(2) Ashmead, W.F. (1879): Orange Rust Question Solved. Can. Ent., 11:160.

(3) Dept. Agr. For., Taiwan Prov. Gov. (1966): Citrus Fruits. Taiwan Agricultural Yearbook, p. 128.
(4) Ewing, H.E. 1937: A New Eriophyid Mite from Lemon Trees (Acarina: Eriophyidae). Proc. Ent. Soc. Wash., 39(7): 193—194.
(5) Keifer, H.H. (1938a): Eriophyid Studies. Bul. Cal. Dept. Agr., 27:181—206.
(6) Keifer, H.H. (1938b): Eriophyid Studies II. Bul. Cal. Dept. Agr., 27:301—323.
(7) Keifer, H.H. (1952): The Eriophyid Mites of California. Bul. Cal. Insect Survey, 2(1): 1—123.
(8) Keifer, H.H. (1955): Eriophyid Studies XXIII. Bul. Cal. Dept., 44(3): 126—130.
(9) Keifer, H.H. (1959a): Eriophyid Studies XXVII. Bul. Cal. Dept. Agr. Occ. Pap., 1: 1—18.
(10) Keifer, H.H. (1959b): Eriophyid Studies XXVIII. Bul. Cal. Dept. Agr. Occ. Pap., 2: 1—20.
(11) Keifer, H.H. (1964): Eriophyid Studies B—12. St. Bur. Ent. E.S., B—12:1—20.

Eriophyid Mites of Citrus Trees in Taiwan (I)[1]

by

Tsan Huang[2]

Summary

1. Citrus rust mite is a very serious and common pest of citrus trees in Taiwan. The minute mites infest the surface of fruits, leaves and twigs, causing a rust-like discolouration, known as russeting.
2. As the period of this study is very short, only half a year, that just two items of study, the identification of the mite and the observation of its damaging, have been finished. Therefore, however, the present paper may offer a basic data to both the academic research and the control study.
3. The eight species of eriophyid mites on citrus trees reported from the world are: *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.), *Aceria sheldoni* (Ewing), *Epitrimerus pteleae* K., *Calacarus citrifolii* K., *Aculus pelekassi* K., *Floracarus fleshneri* K., *Diptilomiopus assamica* K. and *Tegolophus australis* K.
4. All the specimens collected from the main citrus orchards of this island were brought back to laboratory and examined under the high power microscope. Of course the slides were completed for morphological study. This work was carried out in Jan.—June, 1966.
5. *Phyllocoptruta oleivora*, the only one species was gathered from ponkan, tankan,

1. Contribution No. 42 from Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, T. A. R. I.
2. Senior Specialist and Head, Department of Plant Protection, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, T.A.R.I.

koshotankan, lime, lemon, valencia, sweet orange and sekkan that were collected from Taipei, Hsinchu, Taichung, Chiayi, Kongshan, Fengshan, Hualien and Taitung.

6. *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.) is belonged to tribe Phyllocoptini, subfamily Phyllocoptinae, family Eriophyidae, superfamily Tetrapodili, in suborder Trombidiformes.
7. The adult and the young of *Phyllocoptruta oleivora* looked like very similarly. The young was transparent white in color when hatched and changed to pale yellow later. The diameter of egg reaches 30μ. Adult cone-shaped, yellow to light brown in color. The length of the female body reaches 160.8μ. Dorsal setae 9μ long, protruding dorso-anteriorly. Tergites broader and less numerous than sternites; 32-35 for the former and 56-62 for the latter. Genitalia is on the ventral anterior part of abdomen. Coverflap with longitudinal furrows covers the female genitalia.
8. Though a problem "How many kinds of eriophyid mites which injure citrus trees in Taiwan?" is remained for further study, a fact that *Phyllocoptruta oleivora* (Ashm.) is a very common species in this island has been cleared from the present paper. For the sake of more hosts and wider distribution of this mite, the ecological and control studies shouldn't be neglected.