檢疫入侵高風險的農業蠕類

陳文華[1]　張萃媜[1,*]

[1]國立屏東科技大學植物醫學系。台灣 屏東縣

摘要

蠕蜱是農作物重要的害蠕，其取食直接造成植物傷害，有些種類間接傳播植物病毒病或真菌性及細菌性病害，蠕類由於體形小、生活史短、繁殖力高、對農藥易產生抗藥性等，使化學藥劑防治無法達到有效控制目標。近年來由於貿易增加自國外進口的農產品數量和種類大量增加，致使國外疫病蟲害隨進口農產品輸入我國的機率大增。植物檢疫是透過法令的管制，來預防國外疫病蟲害入侵我國，使其在國內繁殖蔓延，以確保我國農業之生產環境。我國植物檢疫是依據「中華民國植物檢疫限制輸入規定」來執行。其中刺足根蠕、酪梨葉蠕及智利偽葉蠕為我國目前法定植物檢疫害蠕，需加強進口植物檢疫，防止其隨農產品輸入而入侵臺灣，造成更嚴重的農業損害；我國檢疫有害生物清單中蠕類共計有 32 種，如山楂葉蠕及歐洲葉蠕等在國內局部發生，蜜蜂氣管蠕等多種尚未在國內發現但可能隨貨品輸入而傳入之害蠕，應積極強化進口植物及其產品檢疫，防杜其隨農產品入侵國內，確保我國農業生產環境之安全。

關鍵字：檢疫、防疫、害蠕、危害

前言

近五十年來由於農業化學藥劑廣泛大量使用，導致自然生態平衡受到破壞，作物害蟲相也不斷變遷，大型害蟲逐漸減少，小型害蟲卻更為猖獗，使得原屬次要害蟲種類躍升為主要害蟲，特別是農業上的蠕類 (王 1981)。

農業蠕類主要直接為害作物的芽、嫩莖、葉片、葉鞘、花器、果實、根系、地下器官及加工或儲藏物等，除此之外，許多蠕類還能間接傳播植物病害，蠕類為害

*論文聯繫人
E-mail: tychang@mail.npust.edu.tw

所造成的經濟損失相當大，農業蟎類在作物生產與國民經濟佔有一重要地位，因此農業蟎類的相關研究與防治也日益受到重視。

植物檢疫是植物保護工作中重要的一環，其主要任務是防止病蟲草的入侵，隨著國際貿易擴大與農產品進出口增加，植物檢疫工作已被大多數國家所重視，植物檢疫對象包括對在國內尚未發生或僅在局部地區發生的有害生物，需嚴格預防其蔓延者，另外.能隨身攜帶或獨立從外地入侵或國內有擴散的有害生物者，以及能在原來不發生或入侵後對作物造成極大損傷，需特殊防治措施的有害生物(柯與陳2011)。植物檢疫法規是對植物及其產品的運輸、貿易進行管理與控制的規定，以防制具危險性病蟲草害的擴散為害，採預防勝於治療的原則，防止病蟲草害的入侵與蔓延，確保現有的防治成果，刺足根蟎、酪梨葉蟎及智利偽葉蟎為我國目前法定植物檢疫害蟎，需加強進口植物檢疫，防止其隨種球入侵臺灣，造成更嚴重的農業損害；我國檢疫有害生物清單中包括蟎類 31 種，如山楂葉蟎及歐洲葉蟎等在國內局部發生或蜜蜂氣管蟎尚未在國內發現但可能隨貨品輸入而傳入之害蟎，應積極強化進口植物及其產品檢疫，防杜其隨農產品入侵國內，確保我國農業生產環境之安全(何1988, 1999, 2003；葉與周 2003)。

2011-2022 年度輸入植物或其產品檢出之有害生物種類統計

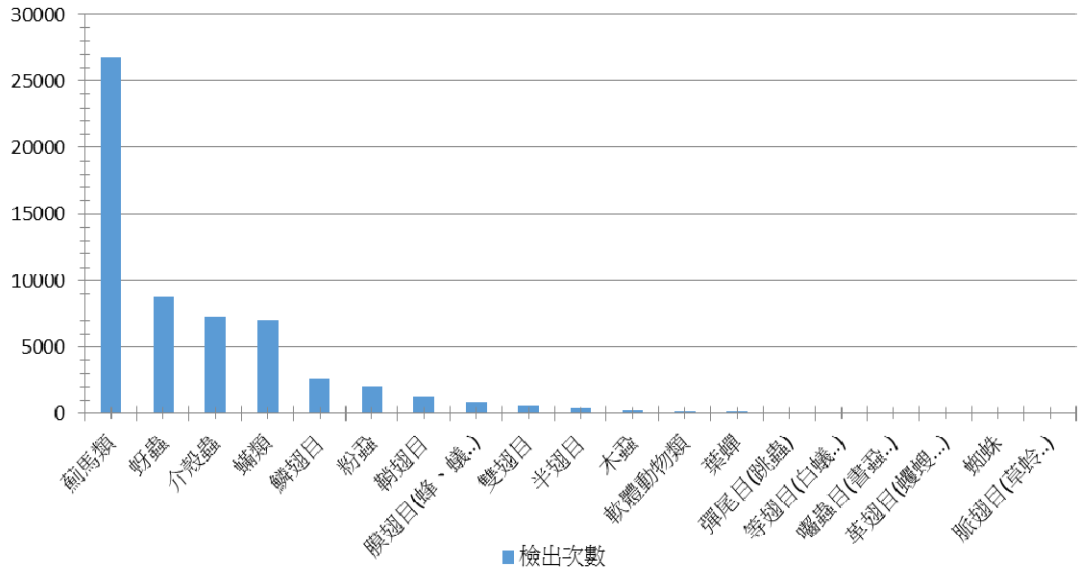
依據行政院農業委員會動植物防疫檢疫局建置之植物疫病害蟲偵測鑑定資訊系統(Quarantine Information System)資料庫統計100年1月1日至111年5月30日動植物防疫檢疫局於各港站執行進口植物或其產品有害生物檢測鑑定及相關學術研究單位協助鑑定之工作，共檢測出罹染有害生物者共計58,217批次。

進一步分析檢出為小動物種類進行分析，檢出之有害生物種類仍以昆蟲類為最多，進一步依昆蟲分類群分析，檢出之昆蟲類害蟲共計包括纓翅目、鱗翅目、鞘翅目、雙翅目、半翅目、膜翅目、等翅目、嚙蟲目、彈尾目、革翅目及脈翅目等11目，其中半翅目又包含椿象、介殼蟲、蚜蟲、粉蝨、木蝨及葉蟬等6類。

針對前述昆蟲類別之檢出批次進行統計分析，以纓翅目之薊馬類檢出26,755批次最多，蚜蟲類8,813批次居第2位，介殼蟲類7,262批次居第3位，其他尚有鱗翅目類2,632次，粉蝨類2,022批次、鞘翅目類1,310批次、膜翅目類910批次、半翅目類409批次、雙翅目類571批次、木蝨類243批次、葉蟬類122批及彈尾目類22批次、等翅目及囓蟲目類各檢出17批次、革翅目3批次、脈翅目檢出1批次。

此外，蟎類亦檢出6,981批次，高居

第四位，其他如軟體動物類125批次，蜘蛛2批次，詳如圖一。另針對近十年檢出有害生物資料分析比較，每年仍以薊馬類害蟲檢出批次最多。



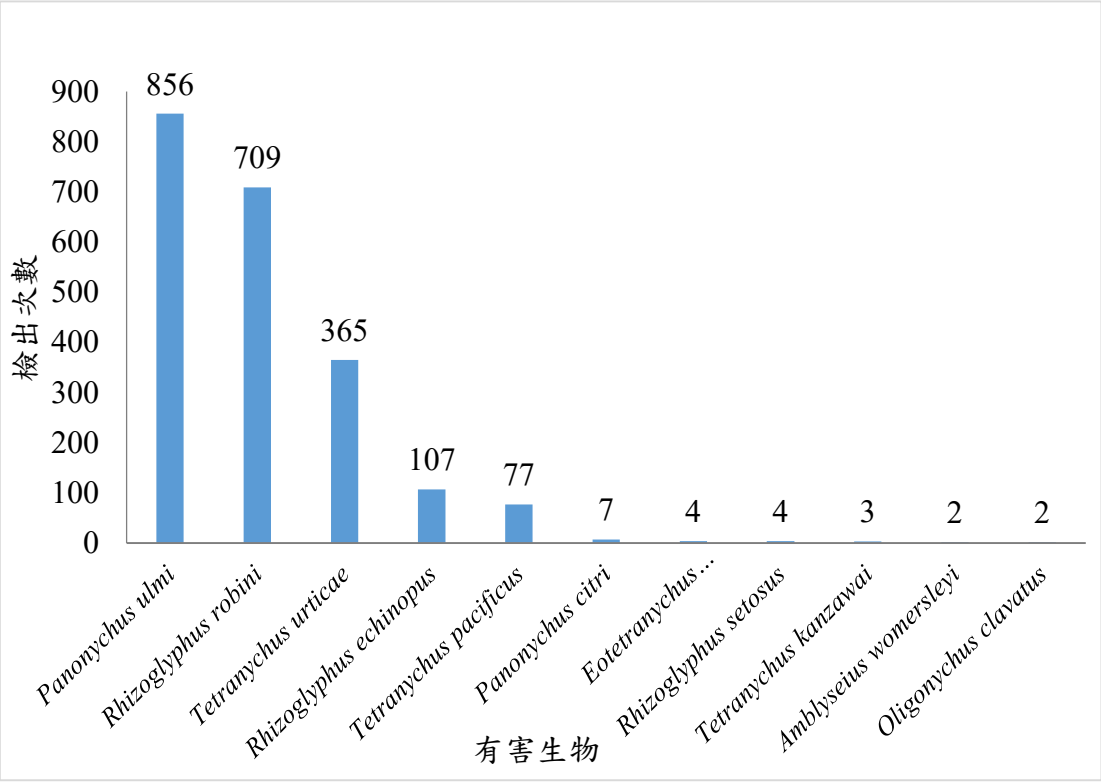
圖一、2011-2022年進口植物或其產品常檢出之微小動物種類統計表。

蟎類檢疫現況

依據行政院農業委員會動植物防疫檢疫局之植物疫病害蟲偵測鑑定資訊系統資料庫自2011年至2022年5月於台灣進口植物或植物產品檢出之蟎類害蟲共6,981次(佔總數58,217次之11.99%)。蟎類之體型極為細小，部分種類如細蟎、節蟎肉眼幾乎無法觀察到，因此如不仔細觀察亦常被忽視。在進出口農產品中所可能潛伏之蟎類，目前檢疫單位所重視的以植食性蟎類為主，如葉蟎類、根蟎類等，因此進口農產品中所檢出之蟎類繁多，除取食該植物產品外尚有暫居棲息於其中者，包括捕食性蟎類、腐生性蟎類、菌食性蟎類及寄生性蟎類等。

在進口植物或植物產品中檢出以歐洲葉蟎(*Panonychus ulmi*)檢出856次為最多，其次為檢出709次之羅賓根蟎(*Rhizoglyphus robini*)，再其次為二點葉蟎(*Tetranychus urticae*) 365次，而列名「中華民國輸入植物或植物產品檢疫規定」中乙類有條件輸入植物或植物產品檢疫條件之檢疫有害生物名單之刺足根蟎

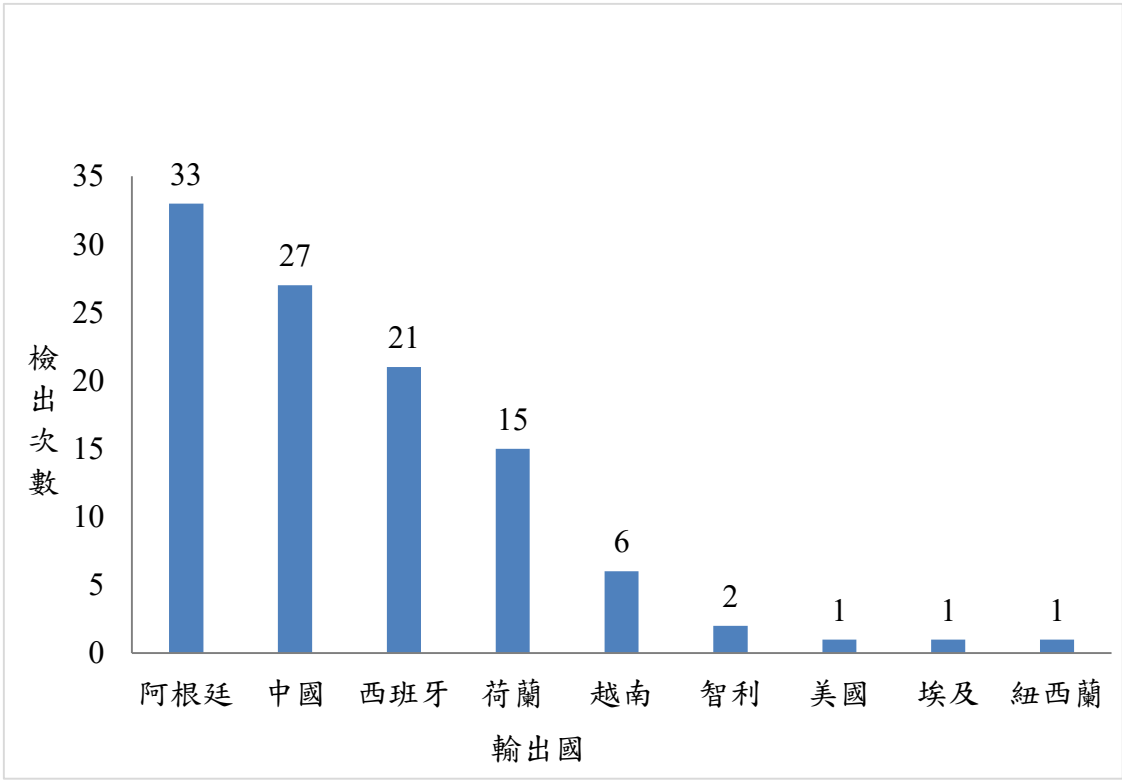
(*Rh echinopus*) 檢出107次，其它如太平洋葉蠟 (*T. pacificus*) 77次等，相關資料詳如圖二。



圖二、2011–2022 年進口植物或植物產品檢出之蠟類次數統計表。

刺足根蠟 *Rhizoglyphus echinopus* Fumoyze Robin

刺足根蠟列名為「中華民國輸入植物或植物產品檢疫規定」中乙類有條件輸入植物或植物產品檢疫條件之檢疫有害生物名單，為世界性重要球根作物害蠟，其寄主植物範圍相當廣泛。共計檢出有 107 次，包括 9 個國家所出口至我國之植物或產品曾被檢出，其中以來自阿根廷之植物產品檢出 33 次最多，檢出之植物均為大蒜，其次為來自中國之植物產品檢出 27 次，檢出之植物為水仙(24 次)及時用百合(3 次)，而後來自西班牙之大蒜檢出 21 次，而自荷蘭植物產品檢出 15 次，作物包括小蒼蘭、西洋水仙、風信子、雪片蓮屬、番紅花、紫燈花屬、葡萄風信子、鳶尾及鬱金香等(圖三)。



圖三、2002–2011 年間進口植物或植物產品曾檢出刺足根蟎國家次數統計表。

羅賓根蟎(*Rhizoglyphus robini*)與長毛根蟎(*Rhizoglyphus setosus*)

曾被檢出之根蟎種類中，除檢疫害蟎-刺足根蟎外，尚有羅賓根蟎與長毛根蟎等 2 種，由於此三種根蟎危害之植物種類與習性均相當近似，故進口植物產品在檢出根蟎時，常發生樣品中混雜有上述 2 種或以上之根蟎。羅賓根蟎檢出次數有 709 次，計有 16 個國家所出口至我國之植物或植物產品被檢出，其中以荷蘭的 319 次為最多，檢出植物包括百合、萱草、鳶尾及鬱金香；其次為阿根廷之大蒜檢出 231 次，再其次為西班牙之產品 37 次，主要以大蒜及洋蔥為主要農產品，而智利的百合有 33 次之多，其他如法國的百合(25 次)，日本有 18 次，其植物產品包括百合、孤挺花、洋蔥、食用百合及萱草等；長毛根蟎被檢出次數有 4 次，包括印度尼西亞、香港、荷蘭及越南等 4 個國家所出口至我國之植物或植物產品有檢出記錄(表一)。

表一、2011–2022 年輸出國植物產品曾檢出羅賓根蠕與長毛根蠕次數統計表

有害生物	檢出次數	輸出國	檢出次數	寄主植物	檢出次數
長毛根蠕	4	印度尼西亞	1	分蔥	1
		香港	1	珠蔥	1
		荷蘭	1	百合	1
		越南	1	分蔥	1
羅賓根蠕	709	韓國	6	大蒜	1
				洋蔥	5
		中國大陸	10	水仙	4
				百合	4
				食用百合	1
				大蒜	1
		日本	18	百合	3
				孤挺花	1
				洋蔥	2
				食用百合	11
				萱草	1
		印度	1	火球花	1
		印度尼西亞	4	分蔥	4
		西班牙	37	大蒜	34
				洋蔥	3
		法國	25	百合	25
		阿根廷	231	大蒜	231
		美國	6	洋蔥	5
				鳶尾	1
		香港	1	食用百合	1
		埃及	2	大蒜	2

		泰國	1	分蔥	1
		紐西蘭	5	百合	5
		荷蘭	319	百合	314
				萱草	2
				鳶尾	2
				鬱金香	1
		智利	33	百合	33
		越南	10	分蔥	7
				洋蔥	1
				大蒜	2
總計	**713**		**713**		**713**

其他植物性蟎類

其他植食性蟎類包括歐洲葉蟎、二點葉蟎、太平洋葉蟎、柑橘葉蟎、六點始葉蟎(*Eotetranychus sexmaculatus*)及棒毛小爪蟎(*O. clavatus*)等六種。在所有檢出蟎類中，歐洲葉蟎為檢出次數最高者高達 849 次，以溫帶地區發生較為普遍，通常以落葉果樹為其主要寄主，葉片被害嚴重時會產生白色細針狀斑點。就檢出歐洲葉蟎資料做進一步分析，計有 9 個國家所輸出之植物或其產品檢出，幾乎全自蘋果上檢出達 832 次，其中以來自美國之蘋果檢出 340 次。其次為二點葉蟎檢出 365 次，二點葉蟎的寄主範圍相當廣，屬於世界是分布害蟎，檢出之 365 次中，以美國之桃等檢出 75 次最多，其次為日本之蘋果及草莓等檢出 72 次，再其次為韓國之蘋果、梨及草莓共檢出 32 次，紐西蘭的草莓等 32 次，東南亞的馬來西亞菊花也檢出 22 次之多；太平洋葉蟎為美國主要害蟎，危害多種經濟植物，共檢出 77 次，檢出對象為來自美國之桃 59 次，泰國石斛蘭檢出 1 次；柑橘葉蟎為柑橘類主要害蟎、危害柑橘葉片、嫩枝及果實等部位，檢出對象為來自日本之柑橘類 6 次，美國的桃 1 次。六點始葉蟎主要危害果樹類，檢出對象為來自紐西蘭之軟棗獼猴桃 3 次及奇異果 1 次。棒毛小爪蟎危害針葉樹，檢出對象為來自日本之黑松 2 次 (圖二)。

其他非植食性蟎類

非植食性蟎類包括加州小新綏蟎(*Amblyseius californicus*)、西方捕植蟎(*Typhlodromus occidentalis*)、長毛捕植蟎(*A. longispinosus*)、馬氏鈍綏蟎(*A. maai*)、溫氏捕植蟎(*A. womersleyi*)等 5 種。在檢出國家包括美國、日本、泰國及智利(表二)。

表二、2011–2022 年輸出國曾檢出其他非植食性蟎類之相關植物產品次數統計表

蟎類	檢出次數	輸出國	檢出次數	寄主植物	檢出次數
加州小新綏蟎	1	智利	1	蘋果	1
西方捕植蟎	1	美國	1	蘋果	1
長毛植綏蟎	1	泰國	1	蘆筍	1
馬氏鈍綏蟎	1	泰國	1	茗葉	1
溫氏捕植蟎	2	日本	2	草莓	1
				葡萄	1
總計	**6**		**6**		**6**

重要檢疫蟎類

一、刺足根蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

無氣門亞目(Astigmata)

粉蟎科(Acaridae)

害蟎名稱

學名：*Rhizoglyphus echinopus* Fumouze and Robin

中名：刺足根蟎

英名：bulb mite, root mite

寄主植物

寄主植物很廣，包括許多重要球根，球莖、根莖、塊莖及鱗莖類之蔬菜與花卉作物，諸如百合科、石蒜科、鳶尾科、茄科及十字花科等作物，其中包括洋蔥、蔥、韭、蒜、薑黃、辣椒、馬鈴薯、芋頭、甜

菜、馬鈴薯、葡萄、胡蘿蔔、百合、唐菖蒲、鬱金香、鳶尾風信子、水仙、石蒜、大理花、孤挺花、番紅花、嘉蘭、香雪蘭、蘭花、牡丹、小葉垂楊、稻草、禾穀類、菇類、半夏、象貝、人蔘、裸麥、貯存穀物、加工水果及蔬菜、土壤等(Garman 1937；Manson 1972；Muller & Hollinger 1980；Baker 1983；Wang 1985；Nakao 1991)。

地理分布

亞洲:中國大陸、日本、韓國、印度、以色列、伊朗、烏茲別克、亞美尼亞

非洲:埃及

歐洲:英國、蘇格蘭、丹麥、荷蘭、比利時、德國、法國、西班牙、瑞士、波蘭、匈牙利、羅馬尼亞、阿爾及利亞、義大利、俄羅斯 、烏克蘭、哈薩克、土庫曼

美洲:美國、加拿大、阿根廷、哥倫比亞

大洋洲:紐西蘭

鑑定特徵

第 1 對足膝節 σ1 與 σ2 毛約等長;跗節 ba 毛呈距(spur)狀。體背 ve 毛位於前背板側面中間，很短或缺如。sci 毛 75–133μm。se x 毛呈剛毛(seta)狀;肛毛 6 根皆很短。貯精囊 (saccculus) 的基盤 (basal disc)大而寬(Tseng 1972；Bu & Li, 1998)

生態習性與為害

刺足根蠕一般棲息於含有機質土壤中，以植物之根系或地下組織為食，偶有取食土中之腐葉敗根或其它植物殘骸等有機質為生，由於長期生活地表下，而被農民所忽略，一直未受重視。生活史分為卵期、幼蠕期、前若蠕期、後若蠕期和成蠕期，成蠕壽命可達 70 日左右，雌成蠕一生約產 145 粒卵(Garman 1937；Gerson *et al.* 1983)。

刺足根蠕為害作物之方式可分成直接為害和間接為害。通常為害百合時，初期會聚集在根系周圍及鱗莖表面群集為害其根系和鱗莖基部(基盤處)，造成其組織受害，呈現軟化水浸狀傷痕，之後才侵入鱗莖內部取食，被害部呈現淡黃褐色斑點，而後被害部逐漸擴大，顏色逐漸加深呈褐色，當地下部根系受害時，植株之上層根系無法正常伸長吸收水分及養分，而下位葉開始黃化、枯萎或脫落，為害嚴重時，導致植株枯萎、死亡，造成缺株之現象(Bald & Jefferson 1952；Rawlins 1955；Tomonaga 1963；Woodring 1969；Wei & Huang 1990; Kato *et al.* 1994；陳等 1999)。間接為害根蠕會傳播數種植物性病害(Okabe & Amano 1991)，如百合及唐菖蒲萎凋病、百合莖腐病、百合軟腐病、唐菖蒲細菌性萎凋病等重要病害(Forsberg 1959；Poe *et al.* 1979)。

根蠕由於本身個體細小，行動緩慢，

因而其遷移能力相當低，經常需藉由外力之幫助來達到長距離遷移之目的。一般根蟎會隨著百合、唐菖蒲、鬱金香及風信子等種球之買賣而散播，短距離的由鄉(鎮)傳至他縣(市)，中距離可由國與國之貿易而傳播，更遠的可由洲際貿易而散播全世界。根蟎也可藉由植物之移植而散播，諸如蔥、韭、百合及晚香玉等宿根性作物之分株移植，導致根蟎附隨植株而散播。

由於根蟎生活於土壤中，取食植物之根系與地下組織，為害初期因密度較低，並不易察覺，待為害徵狀出現時，根蟎之數量已大增，而植物也因根部被取食殆盡，而瀕臨死亡(Gerson *et al*. 1985)。由於根蟎生活於土中，生物習性獨特，單靠殺蟲(蟎)劑已無法有效加以防除(Jefferson *et al*. 1956；Lindquist & Powell 1976；Lee & Wen 1980；Yathom & Ben-Yephet 1983；Boczek *et al*. 1985；Shinkaji, *et al*. 1986；Uebayashi *et al*. 1986；Knowles *et al*. 1988；Perez *et al*. 1989；Zhao *et al*. 1996；Javadi Khederi 2019)，因此防治根蟎之關鍵就是作好預防工作。

二、歐洲葉蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

葉蟎科(Tetranychidae)

害蟎名稱

學名：*Panonychus ulmi* Koch

中名：歐洲葉蟎 (蘋果葉蟎)

英名：European red spider mite

寄主植物

主要寄生梨、蘋果、、李、桃櫻桃李、扁桃、櫻桃、柑橘、葡萄、無花果、核桃、桑、榆、朴樹、楓、刺槐、赤楊、紫藤及月季等。

地理分布

中國大陸、日本、台灣、紐西蘭、美國、英國、法國、德國、加拿大、瑞典、芬蘭、俄羅斯、黎巴嫩及澳洲。

鑑定特徵

第 1 對足跗節具 2 對複毛；第 2 對足跗節僅具 1 對複毛。前足體背面 3 對毛，後半體毛位正常。體背之毛長於白色肉突上。肛毛 2 對，肛側毛 2 對。爪間體成爪狀，腹面具垂直於爪之毛束，長度不超過爪體間。雄性陽莖側面呈細長彎曲狀(Magdalena & Meyer 1981)。

生態習性與為害

歐洲葉蟎棲息於植物葉背，以口器吸食汁液為害，受害葉初期呈白色斑點，密度高時葉片黃化、脫落，早期密度高時常使剛萌芽枯萎，影響產量和品質，偶有影響當年結果枝的形成，間接影響隔年開花與結果(Dao *et al*. 2015)。

歐洲葉蟎以滯育卵越冬，滯育卵主要分布在 2-4 年生的枝條分叉處或枝條下，越冬卵於隔年 4-5 月開始孵化，孵化之幼蟎向新葉遷移，之後蔓延至全株(羅與吳 1979；Yin *et al.* 2013；Khajehali *et al.* 2021)。

三、酪梨葉蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

葉蟎科(Tetranychidae)

害蟎名稱

學名：*Oligonychus perseae* Tuttle, Bark and Abbatiello

中名：酪梨葉蟎

英名：persea mite

寄主植物

酪梨、蜀葵(*Malva sp.*)、長腳豆樹(*Ceratonia siliqua*)、胭脂樹(*Bixa orellana*)、柳樹(*Salix sp.*)、苦苣(*Sonchus sp.*)等。

地理分布

主要分布美國、墨西哥、哥倫比亞、西班牙、敘利亞及以色列等地。

鑑定特徵

雌成蟎體長 319μm，淡黃綠色，橢圓形。背面表皮紋路纖細，前足體體壁線條縱走，延伸至後半體第一對背中毛。後半體體壁線條在第 3 對背中毛間形成倒 V 字型條紋，背部剛毛細長。雄蟎近菱形，毛序似雌蟎，體型較雌蟎小，陽莖末梢向下彎曲，尖端短而銳(Sandoval *et al.* 2011)。

生態習性與為害

酪梨葉蟎有 5 個發育階段，包括卵、幼蟎、第一若蟎、第二若蟎及成蟎。幼蟎有足 3 對，若蟎及成蟎具足 4 對。行網巢生活，可在葉背中肋及側脈間築絲巢，並在其內完成所有發育階段，包括蛻皮、交配及產卵等。對氣候環境敏感，族群密度於夏季時達到高峰，秋冬季時迅速衰退，只有少部分卵可殘存越冬並於春季重新建立族群。葉蟎之遷移除本身爬行外，尚可藉由吐出絲線隨季節風飄散，另外，蟎隻也可附著在農機具或耕作者之衣褲上，因此，受污染之廢棄物、農耕器具及衣物被視為此蟎在加州散佈的原因之一(Aponte & McMurtry 1997)。

本蟎一般以葉背取食為主，可造成 1–5mm^2 之圓形壞疽斑點，並覆蓋一層完整絲網，隨著取食的增加，斑點可融合成大的壞疽條斑，於葉表之相對區域則為黃色及褐色斑塊，危害嚴重時可使植株部份或全株落葉，增加了枝條及果實日燒之風險；葉蟎族群密度過高時會擴散至葉表定居，或分散到嫩枝或幼果取食危害(McMurtry & Johnson 1966, 楊 2007)。

四、太平洋葉蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

葉蟎科(Tetranychidae)

害蟎名稱

學名: *Tetranychus pacificus* McGregor

中名：太平洋葉蟎

英名：Pacific spider mite

寄主植物

檸檬、葡萄柚、無花果、桑、甜瓜、莧、細辛、馬利筋屬、向日葵、蓽薁屬、番薯屬、北瓜(南瓜子) 、南瓜屬、紫花苜蓿、*Phaseolus* sp、刺槐、野決明、三葉草、野豌豆、玉米、加州核桃木、普通胡桃、苦薄荷、鼠尾草、水蘇、木蘭、棉花屬、錦葵、苦楝、丁香、類博落迴、花菱草、*Ceanothus fendleri*、杜梨、枸子屬、蘋果、*Oemleria cerasuformis*、杏、甜櫻桃、李、扁桃、*Prunus* sp. 、美洲稠李、西洋梨、懸鉤子、*Philadelphus gordonianus*、山梅花、醋栗、茄、榆、葡萄等。

地理分布

分布於加拿大、美國、墨西哥等地。

鑑定特徵

葉蟎屬之爪退化成小墊狀，各具 2 根幕狀毛。爪間體裂為 4–6 根腹纖毛。第 1 對足跗節具 2 對複毛。末體背毛 10 對、肛毛 2 對、肛側毛 1 對。

雌蟎 : 爪間體具 6 根腹纖毛、無背距。第 1 對足跗節在近體端之腹毛上方具 4 根觸覺毛；體表紋路在背毛 e1 與 e1 間為橫紋或斜紋、f1 與 f1 間為橫紋、e1 與 f1 間為橫紋。背面紋路具小頁狀構造，腹面紋路則無。生殖板前方紋路淡而不完整或缺，或在側方有極淡之紋路。

雄蟎：第 1 對足爪體間爪狀具強距(4-6μm)；第 2–4 對足爪體間為分裂之纖毛狀；第 2 對足爪體間具小距(3–4μm)；第 3、4 對足爪體間具微距(< 2μm)。陽莖端垂部大，近 S 形，前端有小而明顯之突出(Pritchard & Backer 1955)。

生態習性與為害

太平洋葉蟎在葉背及葉面皆可危害，以口針刺破細胞壁，取食細胞內含物。於溫帶地區以雌成蟎在樹皮下或近樹幹之土壤中越冬。其危害以口器在葉片上吸食造成白斑，當密度增加後，斑點擴大，葉片全面黃化，並提早落葉。太平洋葉蟎於低密度時也能造成大危害。此蟎密度高時，嚴重為害造成枝梢變形(Haviland *et al.* 2021)。

五、六點始葉蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

葉蟎科(Tetranychidae)

害蟎名稱

學名：*Eotetranychus sexmaculatus* (Riley)

中名：六點始葉蟎

英名：six-spotted spider mite

寄主植物

為害柑桔、油桐、腰果、茶樹、芭樂、臺灣相思、苦楝、菠蘿蜜和橡膠等經濟植物和野生植物。

地理分布

分布於大洋洲的澳洲及紐西蘭，北美的美國，亞洲的中國。

鑑定特徵

橢圓形。雌蟎體長 340–430μm ，寬 200μm–250μm。黃色，體背近前、後緣兩側各有 1 塊多角形褐斑。氣門溝端都膨大，略向內彎曲。鬚肢跗節錘突較大，端部純圓，錘突長度顯著長於其寬度；軸突短於錘突。背毛剛毛狀，不著生在瘤突上。第一足跗節爪條狀，端部著生粘毛 1 對；爪間體端部分裂成 3 對刺。雄蟎體長 300–330μm，寬 130–150μm，末端略尖，呈楔形，黃色。鬚肢錘突很小，軸突大於錘突數倍。陽莖狹長，端部較尖，略向下彎曲 (Pritchard & Backer 1955)。

生態習性與為害

以成蟎越冬，越冬場所以芽鱗為主，其次為枝幹裂痕和傷疤。翌年春，當樹發芽時，越冬成蟎開始活動，幼蟎爬往新葉危害。初期在葉背基部主脈與側脈交叉處吸食，後沿主脈兩側蔓延到全葉。早期被害葉片，由於被害部分停止生長，往往變為畸形；當葉片長成後被害，全葉上出現褐色斑塊(Jamieson & Stevens 2007)。

六、智利偽葉蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

偽葉蟎科(Tenuipalpidae)

害蟎名稱

學名：*Brevipalpus chilensis* Baker

中名：智利偽葉蟎

英名：Chile false red mite、grape flat mite

寄主植物

柳橙、葡萄、檸檬、蘋果、杏、水蠟樹、蛇葡萄屬、酸澄、橘、日本柿子、毛葉番荔枝、無花果、奇異果、台灣羊桃、楹桲、菊屬、天竺葵屬、黃金樹、田玄花、芹菜、長春花屬、*Cestrum palqui*、茶蕉

子(*Ribes georgianus*)、*Quenopodium ambriosoides* 等。

地理分布

智利、阿根廷、印度等地。

鑑定特徵

體背的毛呈剛毛狀，較短於它和下一根毛的毛距。末體無亞背側毛，具 5 根背側毛。前足體背面均勻呈現網紋，大多為多角型之紋路。腹面具 2 對中腹毛。第二對足末端只有 1 根感毛(solenidium)；觸肢末節具 1 根感毛(solenidium)及 2 根剛毛(Magdalena & Meyer 1981)。

生態習性與為害

在葡萄以上交配過得雌成蟎群聚藏在數皮下的溝縫中越冬，能耐低溫高濕。春天發芽時，越冬後的雌成蟎在取食 4–6 天後即可產卵，卵產在新梢的葉片上或未展開的芽裏。雌成蟎平均壽命 30 天，最高可產 130–140 粒卵。再襲酒葡萄上，智利偽葉蟎的危害屎葉片捲曲並呈青銅色，使花梗及莖脫水、產生褐斑或壞死；高密度時能引起組織脫水而導致新芽死亡。被害株的新葉較小、新枝較短、產量降低。在鮮食葡萄梗上造成壞死斑，可能使得果實脫水而起皺褶(Chagas *et al*. 2003)。

在其他經濟作物上，如柑桔類、奇異果、毛葉番荔枝(Cherimoya)上均未發現有明顯的害物徵狀。在毛葉番荔枝果園中存在於葉片、枝條及果實上，以枝條及果實為主。當未結果時，族群主要棲息於枝條上。結果後，族群移向果實而較偏好果實；果實表面及果柄上都會存在。調查的全年間，葉片上的數量均較枝條和果實上少很多。全年中的族群密度高峰一般出現在 1–2 月。在柑桔類植株上的冬天族群包括活動期及卵，和葡萄等落葉果樹上以交配過的雌成蟎越冬不同。

七、紫紅偽葉蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

偽葉蟎科(Tenuipalpidae)

害蟎名稱

學名：*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)

中名：紫紅偽葉蟎

英名：false spider mite、leprosis mite

寄主植物

香蕉、檸檬、澳洲堅果屬、蘭花、木瓜、百香果、咖啡、椰子、柿子、番茄、梨、番石榴、葡萄柚、枇杷、桃子、菩提樹、安蘇列姆屬、*Oroxylum indicum*、*Hemigraphis* sp.可可、檬果樹、榕樹、人心果、印度棗、桑、桃、枇杷、番石榴、葡萄、溫桲、紅薯、鐵莧屬、醉魚草屬、薔薇科、梨樹、觀賞植物、藥用植物等(Childers *et al*. 2003)。

地理分布

亞洲：馬來西亞、印度、孟加拉、印尼、菲律賓、柬埔寨、塞普勒斯、琉球群島、寮國、巴基斯坦、斯里蘭卡、土耳其、越南、泰國、以色列、葉門、里克米亞半島、敘利亞、喬治亞、台灣。非洲：南非、剛果、埃及、肯亞、馬拉威、安哥拉、烏干達、辛巴威、蒲隆地、喀麥隆、芽利塔尼亞、模里西斯、莫三比克、盧安達、留尼旺、聖赫倫那島、蘇丹、坦尚尼亞、突尼西亞、衣索比亞、俄羅斯、葡萄牙、烏克蘭、西西里島。美洲：美國、阿根廷、委內瑞拉、哥斯大黎加、巴西、古巴、蓋亞那、牙買加、巴拉圭、波多黎各、千里達托貝哥、澳洲、斐濟、諾福克島、所羅門群島、東加。

鑑定特徵

具口喙板(rostral shield)。觸肢 4–5 節。前背板中央具稀疏而近於橢圓綱紋。後半體背面具 3 對中剛毛，5 對側剛毛，無亞側毛。生殖板與腹板分開，腹板長方形。第 2 對足跗節端部具 2 感棒 (王 1981)。

生態習性與為害

各齡期以口針刺吸葉片，吸取汁液，形成褐色斑塊，受害葉片上廣布紅色的卵及脫下的蛻。紫紅偽葉蟎在嫩莖及葉片上吸食危害，沿葉片中肋及邊緣形成褐色的斑塊，降低光合作用。此蟎對柑桔的危害能造成業片壞疽，被害植株在無法抽出新芽，因而導致果實減產，嚴重時造成植株亡。除了直接取食危害，此蟎尚能傳播 citrus leprosies rhabdo virus 及 coffee ringspot virus disease 所引起的病毒病 (Chagas *et al*. 2003; Childers *et al*. 2003; Kitajhma *et al*. 2003; Kondo & Tamada 2003; Rodrigues *et al*. 2003)。

八、瓜食酪蟎

分類地位

真蟎目(Acariformes)

無氣門亞目(Astigmata)

粉蟎科(Acaridae)

害蟎名稱

學名：*Tyrophagus neiswandri* Johnston & Bruce

中名：瓜食酪蟎

英名：pollen-cap mite、cucumber mite

寄主植物

溫室中的觀賞植物、*Cymbidium* 屬蘭花、蝴蝶蘭、小蒼蘭種球、番紅花種球、倉儲穀類等。

地理分布

中國大陸、日本、瑞士、捷克、波蘭、

英國、美國、墨西哥、紐西蘭。

鑑定特徵

體微小，約 400μm。第 1 對足的 ba 毛不成距狀。前背板的前側有一深色的角膜，ve 毛位於前背板前側角處，長度近 vi 毛。sc i 及 sc e 毛長，sc i 尤長。基節上毛(sc x)櫛齒狀。d1 與 12 長度相當；d2 略長於 d1；d3–d5、13–15 均甚長，在體後形成長毛列(Hughes 1961)。

生態習性與為害

瓜食酪蠟於日本蝴蝶蘭花苞有危害記錄；在溫室中危害黃瓜葉片，在 *Cymbidium* 屬蘭花及 *Phalaenopsis* 蝴蝶蘭及一些種植於溫室的觀賞植物上有防治的需求。小蒼蘭、番紅花、鬱金香、風信子的種球均可作為它的食物。也曾在菊屬植物的插枝的生長點發現瓜食酪蠟為害，於倉儲穀類和居家灰塵中也能發現此蠟(Kirişik *et al.* 2018)。

九、梨植羽癭蠟

分類地位

真蠟目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

癭蠟科(Eriophyidae)

害蠟名稱

學名：*Phytoptus pyri* Pagenstecher

中名：梨植羽癭蠟

英名：Pear leaf blister mite

寄主植物

寄主植物有梨、蘋果、海棠、桃、花楸、榲桲、山楂等。以梨為主。

地理分布

分布於歐洲的中、西部、南非、小亞細亞、北美洲及中國大陸等地(匡 1986, 1995)。

鑑定特徵

雌蠟蠕蟲型，長 135–195μm，寬 45–57μm，淡黃色。喙斜下伸。背盾板較平截，背中線不完整，斷續狀，側中線完整，波狀，有亞中線，盾板兩側緣有粒點；背瘤位於盾後緣，瘤距 12μm，背毛 22μm，斜後指。基節間具腹板線，基節剛毛 3 對，基布有粒點。族脛節剛毛生於背基部 1/3 處；跗節之頂端球不明顯，羽狀爪單一，4 支。大體背、腹環數近似，約 80-90 環，均具橢圓形微瘤。側毛生於 8 環。腹毛 I 生於 25 環；腹毛 II 生於 54 環；腹毛 III 生於體末 5–6 環。有副毛。雌性外生殖器蓋片有縱肋 10–12 條 (Magdalena & Meyer 1981；匡 1995)。

生態習性與為害

可為害葉、花蕾、子房等部位，但以危害葉片為主。被害初期在葉面出現泡疹，嚴重時泡疹紅腫，葉皺縮，沿葉緣由葉背向葉面捲成筒狀，老葉被害後反捲葉

緣。紅腫的泡疹成海綿狀，這就是蟲癭。每個蟲癭都有一個開口，允許螨體出入在蟲癭內螨體能繼續生長繁殖，直至被害葉枯死。被害子房、花蕾造成落蕾落果而後害螨遷移。受害後，產量損失達 25% (Kuang 1995)。

十、葡萄缺節癭螨

分類地位

真螨目(Acariformes)

前氣門亞目(Prostigmata)

癭螨科(Eriophyidae)

害螨名稱

學名：*Colomerus vitis* (Pagentstecher)

中名：葡萄缺節癭螨

英名：grape erineum mite

寄主植物

寄主植物葡萄。

地理分布

分布在瑞士、保加利亞和俄羅斯及中國大陸等地。

鑑定特徵

雌成螨體蠋型，長 160–200μm，寬 50μm，淡黃色或乳白色。喙斜下伸。背盾板無前葉突；背中線不完整，約占盾板長度的 2/3，側中線完整，斷續狀，亞中線數條；背瘤位於近盾後緣。基節間有腹板線，基節剛毛 3 對，基節上有曲線紋。足 II 具模式剛毛，羽狀爪單一，5 支，不具端球。大體背、腹環數相仿，約 65–70 環，均具橢圓形微瘤。側毛生於 7 環。雌性外生殖器靠近基節，呈菱狀，生殖器蓋片有縱肋 16 條，呈間斷狀，分成 2 列 (Magdalena & Meyer 1981；匡 1995)。

生態習性與為害

葡萄缺節癭螨主要危害葉片，也危害花序和捲鬚。用刺吸式口針吸取植物細胞汁液，被害處由於受到刺激，葉細胞產生不規則的分裂，葉的表皮可增殖 19–29 倍，生成絨毛狀組織，稱之為毛氈。多數毛氈位於葉背，大小和形狀不一，初形成的毛氈為白色或黃白色，後變褐黃色。為害嚴重的葉片發黃乾枯，造成落葉，被害後的花序和捲鬚最後亦乾枯致死 (匡 1995；Bernard *et al.* 2005)。

結語

臺灣農作物害螨問題本不嚴重，1970 年代間各種農業螨類逐漸造成為害，包括葉螨、偽葉螨、細螨、節螨及根螨等，因此也採取對應防治措施。1980–2000 年代間農業螨類問題更為嚴重，包括自國外入侵的二點葉螨、歐洲葉螨、山楂葉螨及路易士始葉螨，在許多重要經濟作物均成為主要的危害螨類(Ho 1999；何 2003)。近年來由於國際交通的便捷與國際貿易的交流，各種有害生物藉由不同管道、方式，

向世界各地蔓延，我國自 2002 年正式成為世界貿易組織(WTO)會員，得以採行合理且科學根據之動植物防疫檢疫措施，以防杜動植物疫病蟲害入侵，確保農業生產安全及維護動植物及國人安全(葉與周 2003)。因此必須加強疫病蟲害之風險評估，以採取適當檢疫防疫措施，並強化進口動植物及其產品的檢疫工作，有效杜絕國外農產品攜入危險性有害生物，加強植物疫情監測與通報系統，採行緊急防治撲滅措施，抑止新入侵病蟲害之立足與蔓延，確保我國農業及其產品之國際競爭力與永續經營。

參考文獻

王慧芙編著。1981。中國經濟昆蟲誌．蜱目 葉蜱總科（第二十三冊）。中國北京：科學出版社。150 頁。

何琦琛。1988。臺灣新入侵之害蜱簡介。中華昆蟲特刊第二號。果樹害蟲綜合防治研討會專刊。p.155–166。

何琦琛。1999。農業蜱類待研究的問題。中華昆蟲特刊第十二號。第二屆蜱蜱學研討會專刊。p.121–135。

何琦琛。2003。臺灣外來種蜱類及其發生現況。入侵種生物種管研討會論文集。p.183–193。

李錫山、溫宏治。1980。根粉蜱為害洋蔥調查及其防治試驗。中華農業研究 29：211–218。

柯俊成、陳君玳主編。2011。91–100 年進口植物或其產品檢出害蟲之統計與圖鑑害蟲篇增訂版。行政院農委會動植物防疫檢疫局、國立台灣大學昆蟲學系編印。524 頁。

陳文華、劉玉章、何琦琛。1999。根蜱在臺灣之發生與分布。中華昆蟲特刊第十二號。第二屆蜱蜱學研討會專刊。p.105–119。

匡海源編著。1986。農蜱學。中國北京：農業出版社。198 頁。

匡海源編著。1995。中國經濟昆蟲誌．蜱蜱亞綱 癭蜱總科(一)（第四十四冊）。中國北京：科學出版社。198 頁。

曾義雄。1978。臺灣溫帶果樹之新害蜱-橫紋葉蜱。 臺灣農業 14：50–53。

葉瑩、周泳成。2003。入侵疫病蟲害之現況與管理。入侵種生物種管理研討會論文集。p.1–5。

楊致瑋。2007。檢疫有害生物-酪梨葉蜱（*Oligonychus perseae*）。動植物防疫檢疫季刊 11: 11–13。

羅幹成、吳國家。1979。臺灣蘋果之新害蜱-歐洲葉蜱。中華農業研究 28：125–126.

Aponte， O. and J．A．McMurtry. 1997. Damage on ‘Hass’ avocado leaves, webbing and nesting behaviour of *Oligonychus*

perseae (Acari: Tetranychidae). Experimental and Applied Acarology 21: 265–272.

Bernard, M. B., P. A. Horne, and A. A. Hoffmann. 2005. Eriophyoid mite damage in *Vitis vinifera* (grapevine) in Australia: *Calepitrimerus vitis* and *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) as the common cause of the widespread 'restricted spring growth' syndrome. Exp. Appl. Acarol. 35: 83–109. doi: 10.1007/s10493-004-1986-4.

Boczek, J., D. Jaminska, W. A. Bruce, and R. Davis. 1985. Effect of gamma radiation on *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin) and *Aleuroglyphus ovatus* (Troupeau) (Acari: Acaridae). J. Entomol. Sci. 20: 115–120.

Bu, G. S. and L. S. Li. 1998. Taxonomic notes on and key to known species of the genus *Rhizoglyphus* (Acari: Acaridae) from China. Systematic and Applied Acarology. 3: 179–182.

Chagas, C. M., E. W. Kitajima, and J. C. V. Rodrigues. 2003. Coffee ringspot virus vectored by *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) in coffee. Exp. Appl. Acarol. 30: 203–213.

Childers,C. C., J. V. French, and J. C. V. Rodrigues. 2003. *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus*, *B. phoenicis*, and *B. lewisi* (Acari: Tenuipalpidae): a review of their biology, feeding injury and economic importance. Exp. Appl. Acarol. 30: 5–28.

Childers,C. C., J. C. V. Rodrigues, and W. C. Welbourn. 2003. Host plant of *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus*, and *B. phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) and their potential involvement in the spread of viral diseases vectored by these mites. Exp. Appl. Acarol. 30: 29–105.

Childers,C. C., J. C. V. Rodrigues, K. S. Derrick, D. S. Achor, J. V. French, W. C. Welbourn, R. Ochoa, and E. W. Kitajima. 2003. Citrus leprosies and its status in Florida and Texas: past and prescent. Exp. Appl. Acarol. 30: 181–202.

Childers,C. C. and K. S. Derrick. 2003. *Brevipalpus* mites as vectors of unassigned rhabdoviruses in various crops. Exp. Appl. Acarol. 30: 1–3.

Dar, M. Y., R. J. Rao, G. K. Ramegowda, and I. Illahi. 2015. Seasonal dynamics of *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae) on four varieties of mulberry in Kashmir valley, India Persian J. Acarol. 4. https://doi.org/10.22073/pja.v4i3.13222

Duzgunes, Z. 1961. The hawthorn spider mite, *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina: Tetranychidae). Ann. Agric. Faculty Ankara Univ. 13: 389–396.

Fain, A. 1988. Notes on the genus *Rhizoglyphus* Claparede, 1869 (Acari, Acaridae), with description of two new species. Acarologia 29: 53–62.

Forsberg, J. L. 1959. Relationship of the bulb mite *Rhizoglyphus echinopus* to bacterial scab of gladiolus. Phytopathology. 49: 538.

Gencsoylu, I., W. Liu, K. A. Usmani, and C. O. Knowles. 1998. Toxicological studies of the carbamates methomyl and bendiocarb in the bulb mite *Rhizoglyphus echinopus* (Acari: Acaridae). Exp. Appl. Acarol. 22: 157–166.

Gerson, U., S. Yathom, and J. Katan. 1981. A demonstration of bulb mite control by solar heating of the soil. Phytoparasitica 9: 153–155.

Goksu, M. E. 1968. Research on the biology and control of *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina: Tetranychidae) in the Region of Marmara. Plant Protection Bull. 8: 194–213.

Hamed, M. S. and C. O. Knowles. 1988. Metabolism of diazinon, formetanate, bifenthrin, DDT, chlordimeform, and bromopropylate in the bulb mite *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze and Robin) (Acari: Acaridae). J. Econ. Entomol. 81: 1295–1303.

Haviland, D. R., S. M. Rill, and C. A. Gordon. 2021. Treatment thresholds for *Tetranychus pacificus* (Acari: Tetranychidae) in California almonds based on monitoring for the natural enemy *Scolothrips sexmaculatus* (Thysanoptera: Thripidae). J. Econ. Entomol. 114(4): 1834-1841. https://doi.org/10.1093/jee/toab110

Hodson, W. E. H. 1928. The bionomics

of the bulb mite, *Rhizoglyphus echinopus*, Fumouze & Robin. Bull. Entomol. Res. 19: 187–200.

Hughes, A. M. 1961. The mites of stored food. Tech. Bull. Minist. Agric. Lond. No. 9. 1–287.

Jamieson, L. E. and P. S. stevens. 2007. Development rates, longevity and fecundity of six-spotted mite (*Eotetranychus sexmaculatus*) at constant temperatures. New Zealand Plant Prot. 60: 72–77.

Javadi Khederi S., M. Khanjani, A. Heidari. M. K. Ramezani, and H. Mosalanejad. 2019. Comparison of different methods for control of gladiolus bulb mite *Rhizoglyphus Echinopus* (Fumouze & Robin) (Astigmata: Acaridae) under greenhouse conditions Iranian Plant Prot. Res. 32: 509–519

Jeppson L. R., H. H. Keifer, and E. W. Baker. 1975. Mites injurious to economic plants. University of California Press, California, 615pp.

Khajehali, J., E. S. Alavijeh, M. Ghadamyari, and D. Marčić. 2021. Acaricide resistance in *Panonychus citri* and *P. ulmi* (Acari: Tetranychidae): Molecular mechanisms and management implications. System. Appl. Acarol. 26 DOI:https://doi.org/10.11158/saa.26.8.10

Kirişik, M., E. Topuz, and S. Çobanoğlu. 2018. *Tyrophagus neiswanderi* (Acari: Acaridae) as a Pest of Greenhouse Spinach in Antalya, Turkey. Tarim Bilimleri Dergisi. 24. 517–522. 10.15832/ankutbd.349154.

Kitajima, E. W., C. M. Chagas, and J. C. V. Rodrigues. 2003. *Brevipalpus* transmitted plant virus and virus-like diseases: cytopathology and some recent cases. Exp. Appl. Acarol. 30: 135–160.

Kitajima, E. W., J. A. M. Rezende, and J. C. V. Rodrigues. 2003. Passion fruit green spot virus vectored by *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) on passion fruit in Brazil. Exp. Appl. Acarol. 30: 225–231.

Kondo, H., T. Maeda, and T. Tamada. 2003. Orchid fleck virus: *Brevipalpus californicus* mite transmission, biological properties and genome structure. Exp. Appl. Acarol. 30: 215–223.

Lee, H. S. and H. C. Wen. 1980. Field investigation of the acarid bulb mites on onion and their control. J. Agric. Res. China. 29: 211–218.

Lindquist, R. K. and C. C. Powell. 1976. Controlling bulb mites and root rot on easter lilies. Ohio Florists' Assn. Bull. 565: 4–5.

Manson, D. C. M. 1972. A contribution to the study of the genus *Rhizoglyphus* Claparede, 1869 (Acarina: Acaridae). Acarologia. 13: 621–650.

Magdalena K. P. and S. Meyer. 1981. Mite pests of crops in Southern Africa. Trio-Rand/S.A. Litho. 92pp.

McMurtry J. A. and H. G. Johnson. 1966. An ecological study of the spider mite *Oligonychus punicae* (Hirst) and its natural enemies. Hilgardia 37: 363–402.

Pritchard A. E. and E. W. Backer. 1955. A revision of the spider mite (Family Tetranchidae). Pacific Coast Entomological Society. 472pp.

Ragusa, S. and M. A. Zedan. 1988. Biology and predation of *Hypoaspis aculeifer* (Canestrini) (Parasitiformes: Dermanyssidae) on *Rhizoglyphus echinopus* (Fum. & Rob.) (Acariformes: Acaridae). Redia 71: 213–225.

Rawlins, W. A. 1955. *Rhizoglyphus solani,* a pest of onion. J. Econ. Entomol. 48: 334–335

Rodrigues, J. C. V., E. W. Kitajima, C. C. Childers, and C. M. Chagas. 2003. Citrus leprosies virus vectored by *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) on citrus in Brazil. Exp. Appl. Acarol. 30: 161–179.

Sandoval, M. F., O. Aponte, and C. Vásquez. 2011. Idiosomal setae analysis in *Oligonychus peruvianus* and *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae) from different hosts. Entomotropica 26: 127–136.

Shinkaji, N. , K. Okabe, and H. Amano. 1986. Rhizoglypine mite (Acari: Acaridae) infesting rakkyo (*Allium chinense* G. Don) and Chinese chive (*Allium tuberosum* Rottler), and their suspceptibility to dimethoate and disulfoton. Nihon Oyo Dobutsu Konchu Gakkai Shi. 30: 285–289.

Tomonaga, T. 1963. Studies on the biology and the control method of the bulb mite, *Rhizoglyphus echinopus* Fumouze and Robin,

attacking shallot (*Allium bakeri*). Rep. Fukui Agric. Exp. Stn. 1: 1–79. (In Japanese)

Tseng, Y. H. 1972. A Review of the mite family Acaridae (Acarina: Sarcoptiformes) from Taiwan. Tainan Branch Office, Bureau of Commodity Inspection and Quarantine, Ministry of Econmic Affairs, Republic of China. Tech. Bull. No. 1: 32pp. (In Chinese)

Uebayashi, Y., T. Miyata, and T. Saito. 1986. Insecicide resistance of the bulb mite, *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acarina: Acaridae). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool. 30: 296–297.

Wei, H. J. and W. G. Huang, 1990. Bulb mites- an important underground pest. Kunchong Zhishi. 27: 14–16. (In Chinese)

Weigel, C. A. and R. H. Nelson. 1936. Heat treatments for control of bulb mite on tuberose. J. Econ. Entomol. 29: 744–749.

Woodring, J. P. 1969. Observations on the biology of six species of acarid mites. Ann. Entomol. Soc. Am. 62: 102–108.

Yathom, S. and Y. Ben-Yephet. 1983. Control of *Rhizoglyphus* (Astigmata: Acaridae) mites by metham-sodium soil disinfection. Israel J. Entomol. 17: 109–114.

Yin, W. D., G. S. Qiu, W. T. Yan, L. N. Sun, H. J. Zhang, H. J., Ma, C. S., and Adaobi, U. P. 2013. Age-stage two-sex life tables of *Panonychus ulmi* (Acari: Tetranychidae), on different apple varieties. J. Econ. Entomol. 106: 2118–2125. DOI: http://dx.doi.org/10.1603/EC12491

Zhao, G., W. Liu, and C. O. Knowles. 1996. Clofentezine toxicity and fate in the bulb mite, *Rhizoglyphus echinopus* (Acari: Acaridae). Exp. Appl. Acarol. 20: 215–222.

Quarantine Invasion of High-risk Agricultural Mites

Wen-hua Chen[1], and Tsui-ying Chang[1,*]

[1]Department of Plant Medicine,National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan, ROC

Abstract

Mites are important agricultural pests. Their feeding behavior severely damages plants, and there are several species of mites that transmit plant diseases. The mites are small in size, have a short life cycle, and have a high reproduction rate, resulting in a high level of resistance to pesticides in the field, resulting in the inability to effectively control the mites with chemical agents. In recent years, the increase in the quantity and types of agricultural products imported from Taiwan has led to an increased possibility of invasion by alien pests, which may lead to the impact of Taiwan's agricultural production. The purpose of phytosanitary inspection of imported plants and their products is to prevent the introduction, colonization and spread of foreign pests in accordance with the law and to protect Taiwan's agricultural production environment. Plant quarantine in Taiwan is implemented in accordance with the law, and quarantine of plants and plant products imported into Taiwan is implemented. *Rhizoglyphus echinopus*, *Oligonychus perseae* and *Brevipalpus chilensis* are currently phytosanitary mites in Taiwan. We strengthen the quarantine of imported plants in order to prevent mites brought in via imported bulbs from invading Taiwan and causing more serious damage to the agricultural production environment; the list of quarantine pests includes 32 species of mites such as such as *Amphitetranychus viennensis* and *Panonyphus ulmi*, which occur locally in Taiwan . and *Acarapis woodi* that have not yet been found in Taiwan but may be introduced

*Corresponding author.
E-mail: tychang@mail.npust.edu.tw

with the import of plants and the quarantine of imported plants and their products should be actively strengthened to prevent the invasion with the import of agricultural products to ensure the safety of the agricultural ecosystem.

Key words: plant quarantine, plant protection, mite pests, damage