

# 長毛根蟎 (*Rhizoglyphus setosus*) 的生活史、 分布及其寄主植物

陳文華<sup>1\*</sup> 劉玉章<sup>2</sup> 何琦琛<sup>1</sup>

1. 臺中縣霧峰鄉 農業試驗所應用動物組
2. 臺中市 國立中興大學昆蟲學系

(接受日期：中華民國 91 年 11 月 6 日)

## 摘 要

陳文華\*、劉玉章、何琦琛 2002 長毛根蟎 (*Rhizoglyphus setosus*) 的生活史、  
分布及其寄主植物 植保會刊 44 : 341-352

長毛根蟎 (*Rhizoglyphus setosus* Manson) 於 28°C 定溫下供以人工飼料，自卵發育至成蟎約需 8 日，雌蟎之卵期、幼蟎期、第一若蟎期及第三若蟎期之發育時間分別為 1.93 日、1.86 日、2.36 日及 2.21 日，雄蟎分別需時 1.93 日、1.91 日、2.21 日及 2.12 日。體長及體寬均隨發育齡期增長而增加。雌、雄成蟎壽命分別為 23.79 日及 23.30 日。雌成蟎產卵期在交尾後第 6 日達到高峰，每隻雌成蟎一生平均產 202.14 粒卵，平均每日產 7.95 粒。其雌、雄成蟎之性比為 3.31 : 1。自 1994 年 6 月至 2002 年 5 月調查長毛根蟎在臺灣地區之分布，結果發現其主要分布於中南部及東部地區，其為害之作物有 12 科 23 種之多，其中新記錄寄主植物高達 17 種。

(關鍵詞：長毛根蟎、生活史、分布、寄主植物)

## 緒 言

根蟎類 (bulb mites) 為球根作物的世界性重要害蟎，其寄主植物很廣，包括多種重要塊根、球莖、根莖、塊莖及鱗莖類之蔬菜與花卉作物，如石蒜科 (Amaryllidaceae)、百合科 (Liliaceae)、

鳶尾科 (Iridaceae)、茄科 (Solanaceae) 及十字花科 (Brassicaceae) 等作物<sup>(5, 15, 18, 24, 30, 31, 32, 33)</sup>。根蟎以其口器為害植株之根系和地下組織，受害株因根部受損，植株生長受阻，植株萎縮，最後衰敗死亡，田間嚴重發生時，缺株現象嚴重<sup>(31, 36)</sup>。此外，根蟎還會間接傳播數種植物病害<sup>(16, 17, 23, 34)</sup>，

\* 通訊作者。E-mail: whchen@wufeng.tari.gov.tw

當根蟻與病害複合感染時，則更加速植株的死亡，造成作物產量與品質大受影響。羅賓根蟻 (*Rhizoglyphus robini* Claparede) 在臺灣發生已久，學者對其生活史、生態背景及防治方法等多有所研究，而長毛根蟻 (*Rh. setosus* Manson) 則至今尚未有人作任何生態方面之研究，而此蟻在臺灣之田間發生比例已有逐漸升高之趨勢。此根蟻目前國內外對其基本生態研究仍為一片空白，相關資料非常欠缺，故本文先著手於其外部形態描述、生活史及產卵量方面之研究，建立基本資料，除可供作進一步研究之基礎外，也可供未來防治應用上之參考。臺灣地區根蟻之種類僅有數篇之調查報告<sup>(3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 26, 30)</sup>，其餘多為發生為害及防治方面之報導<sup>(1, 2, 4, 5, 19, 20, 21, 38)</sup>，對於發生日趨嚴重之長毛根蟻的報導並不完整，且多數寄主植物種類均未經正式確認，因此急需對臺灣地區長毛根蟻進行有系統之調查鑑定，以確實瞭解其發生地區與分布情形，是為本研究積極進行之目的。

## 材料與方法

### 供試根蟻種源

自臺中縣霧峰鄉農業試驗所唐菖蒲 (*Gladiolus hybrida* Hort. & Morr.) 園所採回之根蟻，於實驗室中進行鑑定與飼育，鑑定時將雌成蟻挑出，單隻飼育於約 1.5cm 直徑培養皿中，內盛依 Chen (1990) 之人工飼料配方所調制之人工飼料<sup>(20)</sup>，任其增殖約 10 日，再挑取新生成蟻，以何氏液 (Hoyer's medium) 製成玻片標本，置於 45℃ 之烘箱中約 7 日，以位相差顯微鏡鏡檢鑑定其種類，確認為長毛根蟻後，再分別將小培養皿之根蟻集中於 15cm 之大培養皿，置入 28℃ 全無光照之定溫箱進行大量飼育，每 2-3 週更新一次人工飼料，連續繼代飼育三代以上，作為本研究之根蟻試驗母族群。

### 根蟻各蟲期之形態特徵

自長毛根蟻之試驗母族群中分別隨機挑取卵、幼蟻 (larva)、第一若蟻 (protonymph)、第二若蟻 (deutonymph)、第三若蟻 (tritonymph)、雌成蟻及雄成蟻各 20 隻，置於解剖顯微鏡下以微尺 (micrometer) 度量其體長及體寬，並觀察各發育齡期之外部形態特徵，再分別加以描述記錄之。

### 根蟻之生活史及產卵量

自長毛根蟻之試驗母族群中分別挑取已交配之雌成蟻，再分別移入有人工飼料之小培養皿中，任其產卵 2 小時。單粒挑出所產之卵，分別置於 1.5cm 直徑小培養皿中，再置入全暗之 28℃ 定溫箱中。每 24 小時觀察一次，記錄各齡期之發育情形。待發育為成蟻時，即加以配對，並繼續觀察成蟻壽命及雌成蟻每日產卵量。

### 根蟻之性比

自長毛根蟻之試驗母族群中分別取 2cm<sup>3</sup> 之樣品，分別計數雌、雄成蟻之數量及比例，計算其性比，重複 10 次。

### 長毛根蟻之分布及其寄主植物

自 1994 年 6 月至 2002 年 5 月間於臺灣地區各主要經濟球根植物栽培園進行採集調查，調查時隨機選取可能受根蟻為害之植株，每園選取 3-5 株 (叢)，連根掘起，置於封口袋中，標記採集時間、地點及寄主植物，攜回實驗室，置於解剖顯微鏡下檢查，挑取根蟻之成蟻以何氏液製成玻片標本，置於 45℃ 烘箱 (oven) 中烘乾約 7 日，以塑料封片膠 (red insulating varnish) 塗封於蓋玻片之周圍，製成永久玻片標本，再以位相差顯微鏡進行種類之鑑定，以確定為長毛根蟻並記錄其分布情形及寄主植物。

## 結 果

### 各蟲期之形態特徵

長毛根蟎之卵為橢圓形，平均長約 0.19 mm，寬約 0.11 mm (表一)，初產下時為半透明，隨時間增長逐漸變為乳白色，孵化前可見胚胎發育。卵孵化為幼蟎，初孵化之幼蟎為半透明狀，一段時間後變為乳白色半透明狀，顎體部 (gnathosoma) 及足部均為半透明之淡黃色，體型為前尖後鈍狀，具三對足，活動力不強，偶有取食，初孵化時之體長約 0.15 mm，體寬約 0.1 mm，脫皮前之體長約達 0.26 mm，體寬約 0.15 mm。幼蟎經過一靜止期後脫皮成為第一若蟎，或稱為前若蟎，體乳白色，具光澤，由體背可見數個不明顯的黃褐色油點，顎體部為淡黃褐色，後半體 (hysterosoma) 稍膨大，生殖瓣不明顯，具四對足，此時後半體約為前半體 (proterosoma) 的 3 倍，體長約 0.38 mm，體寬約 0.24 mm。第一若蟎經一靜止期後脫皮為第三若蟎，體乳白色，此時個體快速增大，體背部之油點顏色呈明顯褐色，顎體部及足部顏色稍為加深，呈黃褐色，具 4 對足，體長約 0.59 mm，體寬約 0.35 mm。第三若蟎再經一次靜止期後脫皮成為成蟎，體為乳白色至淡黃色，顎體部呈現

紅褐色，體為卵形，前半體向前延伸漸縮小，使顎體顯得突出，而後半體之背面向上隆起，呈半球形，此時後半體約為前半體的 4 倍，4 對足顏色變為紅褐色，此時生殖器官已完全成型，雌成蟎體長約 0.88 mm，體寬約 0.5 mm，雄成蟎體型略小，長約 0.72 mm，寬約 0.39 mm。當環境不適合時 (如食物質量不良、濕度太低及族群太擁擠等)，其第一若蟎會脫皮成為口器退化、體扁平、厚殼、有光澤之深褐色及具吸盤以吸附其它動物之第二若蟎，或稱為遷移型移動若蟎 (hypopus)，待遷移至適合環境時，再行脫皮成第三若蟎，繼續其生長發育<sup>(18)</sup>。移動若蟎之個體一般扁平細小，體長約 0.17 mm，體寬約 0.12 mm。

### 各齡期之發育期

長毛根蟎之發育速度極快，其中以幼蟎期最短，第一若蟎期最長，兩性間之各發育期經統計分析差異不顯著 (表二)。其雌蟎之卵期為 1.93 日，幼蟎期為 1.86 日，第一若蟎期為 2.36 日，第三若蟎期為 2.21 日，由卵期發育至雌成蟎共需時 8.36 日。其雄蟎之卵期亦為 1.93 日，幼蟎期為 1.91 日，第一若蟎期為 2.21 日，第三若蟎期為 2.12 日，由卵期發育至雄成蟎共需時 8.16 日。

表一、長毛根蟎各蟲期體型之大小

Table 1. Body size of various stages of *Rhizoglyphus setosus*

Stage	Length (mm) (mean ± SE) <sup>1)</sup>	Width (mm) (mean ± SE)
Egg	0.19 ± 0.02	0.11 ± 0.02
Larva	0.26 ± 0.04	0.15 ± 0.02
Protonymph	0.38 ± 0.03	0.24 ± 0.02
Deutonymph (hypopus)	0.17 ± 0.01	0.12 ± 0.01
Tritonymph	0.59 ± 0.09	0.35 ± 0.05
Adult (female)	0.88 ± 0.06	0.50 ± 0.05
Adult (male)	0.72 ± 0.09	0.39 ± 0.03

<sup>1)</sup> n = 20.

表二、長毛根蟻取食人工飼料下之發育時間

Table 2. Developmental time of juvenile stage of *Rhizoglyphus setosus* reared on artificial medium at 28°C

Sex	Developmental time (days) (mean ± SE) <sup>1)</sup>				
	Egg	Larva	Protonymph	Tritonymph	Total
Female (n = 14)	1.93 a (0.26)	1.86 a (0.36)	2.36 a (0.49)	2.21 a (0.43)	8.36 a (0.93)
Male (n = 26)	1.93 a (0.26)	1.91 a (0.29)	2.21 a (0.41)	2.12 a (0.32)	8.16 a (0.69)

<sup>1)</sup> Means in the same column followed by the same letter are not significantly different by T-test ( $p < 0.05$ )

### 雌成蟻之產卵量

在 28°C 定溫下，剛脫皮之長毛根蟻成蟻通常會立即取食與交尾，且有多次交尾現象。雌成蟻在交尾後約第 2 日開始產卵，其產卵量在第 6 日齡時達最高峰，平均產 21 粒卵（圖一）。累積前 10 日之產卵量達總產卵量之 57.27%，而累積前 20 日之產卵量更高達總產卵量之 94.78%（圖二），由此可知絕大多數的卵在交尾後 20 日內已產出。單隻雌成蟻一日產卵量最高達 59 粒，平均每隻雌成蟻每日產 7.95 粒卵。每隻雌成蟻一生總產卵量最高可達 390 粒，最低僅產 30 粒，平均產 202.14 粒卵（表三）。

### 成蟻之壽命與性別

在 28°C 定溫且以人工飼料飼育下，長毛根蟻雌成蟻之壽命最短為 10 日，最長可達 35 日，平均壽命為 23.79 日（表三）。雄成蟻之壽命最短 8 日，最長達 37 日，平均為約 23.30 日，雌雄兩性壽命差異不大。

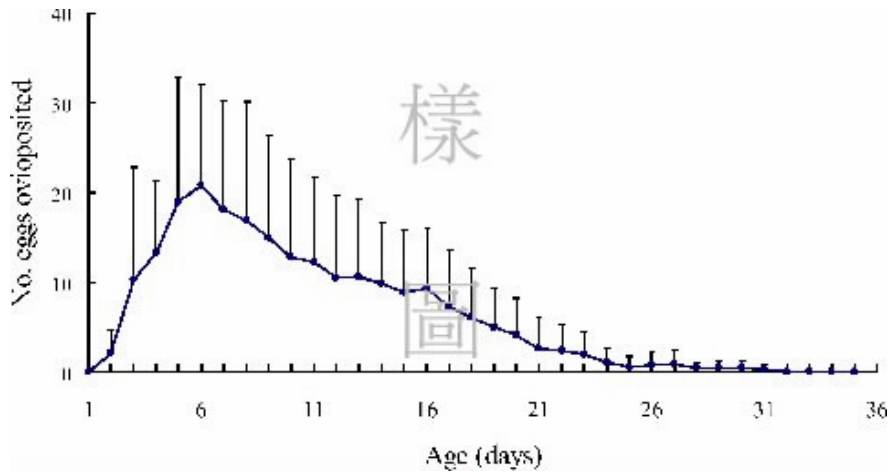
在 28°C 定溫以人工飼料飼育下，平均每 2cm<sup>3</sup> 之人工飼料樣品有 94.2 ± 23.3 隻長毛根蟻成蟻，計算其雌、雄成蟻之性別為 3.31 : 1。

### 長毛根蟻之分布及其寄主植物

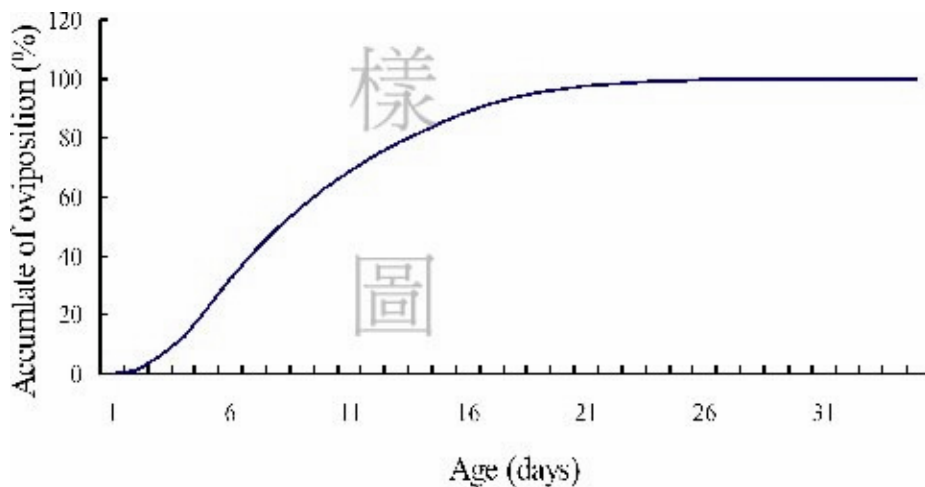
本研究自 1994 年 6 月至 2002 年 5 月

間調查臺灣地區球根作物生產地區之根蟻發生情形，總共取得 566 個根蟻樣品，調查樣品共鑑定出根蟻屬 (*Rhizoglyphus*) 中有 4 種根蟻，分別為羅賓根蟻、長毛根蟻、竹田根蟻 (*Rh. tsutienensis*) 及長肛毛根蟻 (*Rh. longispinosus*)，全部樣品中有 418 個受根蟻屬根蟻之為害者，佔總數的 73.85%，其他尚有土維蟻屬 (*Schwiebea*)、嗜木蟻屬 (*Caloglyphus*)、*Cosmoglyphus* 及 *Sancassania* 等屬之根蟻為害有 148 個樣品，佔總數的 26.15%。在所有樣品中發生之主要根蟻種類為羅賓根蟻及長毛根蟻，其中長毛根蟻在 30.39% 樣品中 (172 個) 採得。

臺灣地區長毛根蟻分布於宜蘭縣、苗栗縣、臺中縣、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、臺南縣、高雄縣、屏東縣、花蓮縣、臺東縣、澎湖縣、金門縣及連江縣 (馬祖)。其中宜蘭縣 1 個樣品採自葵百合 (即東方型百合) (*Lilium oriental hybrids*)；苗栗縣 2 個樣品採自蔥 (*Allium fistulosum* L.) 及蒜 (*A. sativum* L.)；而蒜樣品中同時出現羅賓根蟻與長毛根蟻。臺中縣 35 個樣品分別採自葵百合、金花石蒜 (*Lycoris aurea*)、納麗石蒜 (*Nerine bowdenii* Wats)、唐菖蒲、蔥、韭 (*A. tuberosum* Rottl. ex K.Spreng)、蒜、甘藷 (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)、白鶴芋



圖一、長毛根蟻之每日產卵量。

Fig. 1. Number of eggs oviposited of *Rhizoglyphus setosus* reared on artificial medium at 28 °C.

圖二、長毛根蟻之累積產卵量。

Fig. 2. Accumulative oviposition of *Rhizoglyphus setosus* reared on artificial medium at 28 °C.

表三、長毛根蟻之雌成蟻壽命及其產卵量

Table 3. Longevity and oviposition of *Rhizoglyphus setosus*

	Preoviposition (mean ± SE) <sup>1)</sup>	Oviposition (mean ± SE)	Postoviposition (mean ± SE)	Longevity (mean ± SE)
Periods (days)	1.57 ± 0.76	16.50 ± 8.25	5.71 ± 4.81	23.79 ± 8.28
Eggs/female	--	202.14 ± 122.52	--	--
Eggs/female/day	--	7.95 ± 3.85	--	--

<sup>1)</sup> n = 14.

表四、臺灣地區長毛根蟻之寄主植物

Table 4. The host plants of *Rhizoglyphus setosus* Manson in Taiwan

Family	Species
Liliaceae	<i>Lilium</i> oriental hybrids, <i>L. longiflorum</i> Thunb., <i>Allium fistulosum</i> L., <i>A. tuberosum</i> Rottl. ex K.Spreng., <i>A. cepa</i> L., <i>A. ascalonicum</i> L., <i>A. sativum</i> L., <i>Liriope graminifolia</i> Baker, <i>Hosta sieboldiana</i> (Lodd.) Engler
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum equestre</i> (Ait.) Herb., <i>Lycoris aurea</i> , <i>Nerine bowdenii</i> Wats
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott, <i>Spathiphyllum kochii</i> Engl. & Krause
Agavaceae	<i>Polianthes tuberosa</i> L.
Gramineae	<i>Zea mays</i> L.
Polygonaceae	<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb.
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.
Iridaceae	<i>Gladiolus hybrida</i> Hort. & Morr.
Bombacaceae	<i>Pachira macrocarpa</i> (Cham. & Schl.) Schl.
Pandanaceae	<i>Pandanus odoratus</i> Ridl.
Umbelliferae	<i>Daucus carota</i> L.
Gentianaceae	<i>Eustoma russellianum</i> (Don) Griseb.

(*Spathiphyllum kochii* Engl. & Krause)、何首烏 (*Polygonum multiflorum* Thunb.)、亞馬遜百合 (*Hosta sieboldiana* (Lodd.) Engler)、孤挺花 (*Hippeastrum equestre* (Ait.) Herb.)、胡蘿蔔 (*Daucus carota* L.) 及麥門冬 (*Liriope graminifolia* Baker) 等作物，而麥門冬上同時存在長毛根蟻、*Sancassania* 及 *Sch. mertzi* 等 3 種根蟻。彰化縣 15 個樣品分別採自葵百合、鐵炮百合 (*L. longiflorum*)、唐菖蒲、韭、蒜、洋桔梗 (*Eustoma russellianum* (Don) Griseb.) 及馬拉巴栗 (*Pachira macrocarpa* (Cham. & Schl.) Schl.)，其中 3 個樣品混有羅賓根蟻與長毛根蟻共同為害；南投縣之作物相豐富，先後採取了 54 個樣品之多，但僅有 1 個樣品採自韭菜；雲林縣 19 個樣品採自百合、唐菖蒲、蔥、蒜及芋 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)；嘉義縣 3 個樣品採自晚香玉 (*Polianthes tuberosa* L.)、蒜及玉米 (*Zea mays* L.)；臺南縣 8 個樣品採自蔥、韭、蒜、劍葉桔香草 (*Pandanus odoratus* Ridl.) 及麥門冬；其中蒜上混有羅賓根蟻

與長毛根蟻；高雄縣 5 個樣品採自蔥及芋；屏東縣 23 個樣品採自唐菖蒲、晚香玉、蔥、洋蔥 (*A. cepa* L.)、韭及芋；花蓮縣 9 個樣品採自葵百合、蔥、韭及晚香玉；臺東縣 2 個樣品採自蔥；離島部分有澎湖縣 3 個樣品採自珠蔥 (*A. ascalonicum* L.) 及蒜；金門縣 43 個樣品採自蔥及珠蔥；連江縣 3 個樣品全採自蔥。

長毛根蟻的寄主植物包括 12 科 23 種 (表四)，主要發生於葵百合、唐菖蒲、石蒜類、蔥、洋蔥、韭菜及蒜等，其中的鐵炮百合、孤挺花、金花石蒜、納麗石蒜、麥門冬、洋蔥、珠蔥、白鶴芋、晚香玉、玉米、何首烏、甘藷、亞馬遜百合、馬拉巴栗、劍葉桔香草、胡蘿蔔及洋桔梗等 17 種為世界首次記錄之寄主植物，另外芋為臺灣新記錄之寄主植物。

## 討 論

### 根蟻之形態

關於根蟻屬 (*Rhizoglyphus*) 各蟲期之

外部形態描述，僅有少數之報導<sup>(14, 24, 32, 39)</sup>，且由本研究與各報告中之描述比較得知不同種根蟻間之大小差異不大，最小個體僅 0.1 mm 左右，而最大個體亦小於 1 mm，肉眼不易察覺，且種類間外型極為相似，不易鑑別，常易造成種類混淆問題。

直到目前為止除了 Manson (1972) 因發表新種而曾對長毛根蟻成蟻之形態有記錄外，尚未有學者對於長毛根蟻有任何方面之研究，本研究乃首次描述及測量長毛根蟻各蟲期之外部形態及其大小（表一），結果得知長毛根蟻成蟻之體長（雌 0.88 mm、雄 0.72 mm）稍大於 Manson (1972) 之測量結果（雌 0.71 mm、雄 0.63 mm），雌成蟻之體寬與 Manson (1972) 之測量值相等（同為 0.5 mm），而其雄成蟻之體寬（0.39 mm）則略小於 Manson (1972) 之測量值（0.44 mm）。此結果之差異可能是由於食物及環境條件不同所造成，本研究之長毛根蟻是以人工飼料且在 28°C 定溫下飼育，而 Manson (1972) 之長毛根蟻則是採自新幾內亞之芋<sup>(32)</sup>。

根蟻之體型大小相關研究如風信子根蟻 (*Rh. hyacinthi* Banks)<sup>(24)</sup>、刺足根蟻 (*Rh. echinopus* Fumouze and Robin)<sup>(39)</sup>、羅賓根蟻<sup>(14)</sup>及長毛根蟻<sup>(32)</sup>等，因種類不同其體型大小有所差異，而食物及環境條件不同也是造成體型大小差異之重要因素。

#### 根蟻之發育期

根蟻之發育速率常受溫度及食物之影響，風信子根蟻在 60-75°F（約 20°C）定溫下取食水仙球莖由卵發育至成蟻需時 20.63 日，在 70-80°F（約 23°C）之定溫下則需時 9.38 日<sup>(24)</sup>。刺足根蟻在 60°F（約 15.56°C）定溫下取食黃粉甲（mealworms, *Tenebrio molitor*）幼蟲由卵發育至成蟻需時 45-108 日<sup>(30)</sup>；在 23°C 定溫下之發育期為 11.2 日<sup>(39)</sup>；在 28°C 定溫下之發育期為 10.3 日，而在 30°C 定溫下則為 12 日<sup>(39)</sup>。27°C

定溫下分別供給羅賓根蟻大蒜、花生 (*Arachis hypogea* L.) 及濾紙為食物，其雌蟻發育期分別為 12.6 日、11.1 日及 39.1 日，同條件下雄蟻取食大蒜之發育期為 11.6 日<sup>(25)</sup>；而在 16°C、27°C 及 35°C 定溫下以人工飼料飼育羅賓根蟻之發育期分別為 35.82 日、13 日及 11.25 日<sup>(22)</sup>；而於 28°C 定溫下以唐菖蒲供給羅賓根蟻取食，其雌、雄蟻發育期則分別為 9.05 日、8.58 日<sup>(14)</sup>。本試驗在 28°C 定溫下以人工飼料飼育長毛根蟻，其雌、雄蟻發育期分別為 8.36 日及 8.16 日（表二），顯然較羅賓根蟻、風信子根蟻及刺足根蟻之發育期為短。根蟻種類不同，發育期亦有不同，食物不同當也有相關。

#### 根蟻之產卵量

羅賓根蟻在 27°C 下取食花生通常在變為成蟻後會立即交尾，交尾後 1 日即開始產卵，產卵率上升快速，約在第 7 日達最高峰，平均產 40 粒卵，而取食大蒜之產卵日延遲 1 日，產卵高峰出現在第 10 日，平均產 20 粒卵<sup>(26)</sup>。本試驗結果顯示剛脫皮之長毛根蟻成蟻通常也會立即取食與交尾，且有多次交尾現象，雌成蟻在交尾後約第 2 日開始產卵，其產卵量在第 6 日齡時達最高峰，平均產 21 粒卵（圖一）。長毛根蟻之產卵高峰在第 6 日較羅賓根蟻出現為早，但產卵數較取食花生之羅賓根蟻為低，與取食大蒜者相似。

刺足根蟻之產卵前期最短 1 日，最長 7 日，平均 2.6 日，產卵期最短 7 日，最長達 25 日，平均產卵期為 14.2 日<sup>(39)</sup>。羅賓根蟻之產卵期為 19.4 日<sup>(14)</sup>。本試驗結果得知長毛根蟻之產卵期為 16.5 日（表三）。此三者之產卵期長短各有不同，當因種類、食物及環境等因素而有所差異。

就每隻雌成蟻一生總產卵量而言，風信子根蟻一生可產 100 粒卵，平均每日可產 10 粒卵<sup>(24)</sup>。刺足根蟻一生之產卵數受溫

度或食物之影響差異頗大，由最少的 13 粒卵<sup>(30)</sup>、104.6 粒卵<sup>(39)</sup>至最多一生產 285 粒卵<sup>(39)</sup>，平均每日可產 7.4 粒卵<sup>(39)</sup>。羅賓根蟻取食花生及大蒜一生分別可產高達 690 粒及 400 粒卵，平均每日分別可產 53 粒及 33 粒卵，但取食濾紙者則不產卵<sup>(26)</sup>，而取食唐菖蒲可產 184.3 粒卵<sup>(14)</sup>，取食馬鈴薯 (*Solanum tuberosum* L.) 僅產 82 粒卵<sup>(35)</sup>，取食人工飼料之產卵量則可高達 661 粒卵，平均每日產 52 粒卵<sup>(22)</sup>。本試驗結果顯示長毛根蟻取食人工飼料約可產 202.14 粒卵 (表三)，由此可知各種間之產卵量有明顯不同，且長毛根蟻之產卵量均比風信子根蟻為高，也比取食唐菖蒲及馬鈴薯之羅賓根蟻為高，但比取食人工飼料、花生及大蒜之羅賓根蟻為低。若依同取食人工飼料者相比較，則以羅賓根蟻之產卵量高於長毛根蟻，但長毛根蟻尚且可產高達 200 粒卵以上，其族群增長潛能當不容輕視。

#### 根蟻之壽命

風信子根蟻之雌成蟻壽命可達 1 至 2 個月，有些更長，而雄成蟻壽命一般則少於 2 個月<sup>(24)</sup>。刺足根蟻取食蔥之雌蟻壽命在 30°C 溫度下平均為 39.2 日，最長可達 52 日，而在 28°C 下之壽命為 36.2 日<sup>(39)</sup>；取食黃粉甲幼蟲之壽命為 23.2 日。27°C 定溫下羅賓根蟻取食花生之雌、雄成蟻壽命分別為 40 日及 73 日，取食大蒜則分別為 31 日及 62 日，雄蟻之壽命顯著高於雌蟻；取食唐菖蒲之雌、雄成蟻壽命分別為 23.4 日及 18.8 日<sup>(14)</sup>，而取食人工飼料之雌、雄成蟻壽命分別可達 42.2 日及 86.7 日。本試驗在 28°C 定溫以人工飼料飼育下，長毛根蟻雌成蟻之平均壽命為 23.8 日，雄成蟻之平均壽命為 23.3 日 (表三)。長毛根蟻之平均壽命與取食黃粉甲之刺足根蟻及取食唐菖蒲之羅賓根蟻相類似，但比風信子根蟻、取食蔥之刺足根蟻及取食花生、大蒜及人工飼料之羅賓根蟻為低。

#### 根蟻之性比

本試驗在 28°C 定溫以人工飼料飼育下，長毛根蟻雌、雄成蟻之性比為 3.31:1，此結果與羅賓根蟻雌、雄成蟻之性比 3.6:1<sup>(14)</sup>相近似。若依此比例與其雌蟻一生平均產卵量 (202.14 粒卵) 推估其增殖力，可知其繁殖潛能相當高，加以其具有之個體細小 (小於 1 mm)、生活史短 (8.36 日) 以及棲息於地表下等之獨特生物習性，可知此長毛根蟻在田間族群之增長與繁殖必然快速，如一旦環境適應時，此根蟻將可能成為威脅球根花卉作物栽培之重要害蟻，實應予重視。

首次針對球根花卉發生之長毛根蟻所進行生活史與產卵量之基本生態研究，得知此根蟻之發育速度甚為快速，個體細小 (<1 mm)，對不良環境又能以移動若蟻期渡過，且其產卵量甚高，又棲息深藏於土表下，不易受外界因子甚或藥劑之干擾，未來對臺灣地區球根花卉作物之栽培與發展上可能是一潛在威脅。如何能加強對其族群生態之研究，增加對其生活習性及生存環境之瞭解，是為急待進行的工作。也是未來進行防治策略時必須具備之的重要資訊。

#### 長毛根蟻之分布及其寄主植物

臺灣地區已記錄之根蟻種類包括羅賓根蟻、長毛根蟻、竹田根蟻、長肛毛根蟻、紫草根蟻 (*Rh. callae*)、水芋根蟻 (*Rh. caladii*)、臺灣根蟻 (*Sch. taiwanesis* Ho)、全毛根蟻 (*Sch. cuucta* Ho)、*Sch. mertzis* Woodring、長毛塵粉蟻 (*C. berleseii* Michael)、大葉塵粉蟻 (*C. krameri* (Berlese))、根塵粉蟻 (*C. rhizoglyphoides* Zachvatkin) 及食菌塵粉蟻 (*C. mycophagus* Megnin) 等<sup>(3, 8, 9, 12, 26, 28, 29, 30)</sup>。其中除羅賓根蟻及長毛根蟻有田間為害記錄外，部分種類會為害儲藏期之球根，其餘的種類則於倉貯穀物中發現，嗜木蟻屬被認為不會



於田間為害球根，本調查結果顯示根蟻屬、土維蟻屬、嗜木蟻屬、*Cosmoglyphus* 及 *Sancassania* 均能為害田間之球根作物。

所有調查樣品中根蟻發生之主要種類為羅賓根蟻及長毛根蟻，其中尤以羅賓根蟻最為常見，其次為長毛根蟻，而長毛根蟻自 1987 年首次在臺灣地區報導<sup>(27)</sup>，因田間之發生率普遍不高，致未受重視<sup>(6,13)</sup>，但本研究調查結果發現其田間發生率逐漸在升高中，且其寄主植物亦有擴大之趨勢<sup>(5)</sup>。

根蟻在臺灣一直未被重視，許多農民根本不知有根蟻之存在，將根蟻的為害歸咎於線蟲、地下害蟲或植物病害，而臺灣地區根蟻問題原來並不嚴重，1985 年後開始陸續調查蔥、韭、蒜、唐菖蒲及百合等球根作物之受害情形<sup>(3, 4, 6, 13, 14, 21)</sup>，才發現田間為害已日趨嚴重，由本調查結果顯示本省發生的根蟻種類有增加之趨勢，除已知的根蟻屬發生頻率增高外，一直未被歸類為球根作物害蟻的嗜木蟻屬及土維蟻屬也侵入田間，直接取食為害球根作物，造成作物之損害。

根蟻類為害的球根作物有增加的趨勢，由調查中得知，長毛根蟻之新記錄之寄主植物高達 17 種。臺灣蔥田最常見之根蟻是羅賓根蟻，但長毛根蟻有增加之趨勢，與過去調查臺灣地區蔥田最常發現的根蟻是羅賓根蟻<sup>(20, 21)</sup>之結果相符合。韭田發生的根蟻以長毛根蟻為最高，其次才是羅賓根蟻，此一結果與過去調查資料亦相符合<sup>(3, 30)</sup>。

由於根蟻之體形細小，外形難以區辨，又會為害多種不同作物，而同一作物也會遭受兩種或兩種以上根蟻同時為害<sup>(6, 13)</sup>，本研所得之資料除可完整的呈現臺灣地區長毛根蟻的分布地區外，並顯示各地區不同作物上長毛根蟻之發生情況，除供作學術基本研究與認識外，並可提供植物保護人員及農民栽培管理之參考。

## 引用文獻

1. 王清玲、林瑞桐。1986。以土壤處理防治唐菖蒲根蟻。中華農業研究 35：230-234。
2. 李錫山、溫宏治。1980。根粉蟻為害洋蔥調查及其防治試驗。中華農業研究 29：211-218。
3. 何琦琛。1988。臺灣入侵害蟻之簡介。中華昆蟲特刊第二號。果樹害蟲綜合防治研討會。155-166 頁。
4. 陳文華、劉玉章、何琦琛。1999。根蟻在臺灣之發生與分布。中華昆蟲特刊第十二號。第二屆蟻蟀學研討會。105-119 頁。
5. 陳文華、劉玉章、何琦琛、張萃。2002。長毛根蟻 (*Rhizoglyphus setosus* Manson) 在臺灣為害洋蔥之新記錄。植保會刊 44：249-253。
6. 陳政雄。1989。根蟻之生物特性、抗藥性與其防治對策。中華昆蟲特刊第三號。第一屆蟻蟀學研討會。93-107 頁。
7. 曾義雄。1969。外銷蒜頭害蟲壁蝨種類之調查。檢驗雜誌 4：19-33。
8. 曾義雄。1972。臺灣產粉蟻科之分類研究。經濟部商品檢驗局臺南分局編印。32 頁。124 圖。
9. 曾義雄。1989。臺灣三種粉蟻 *Tyrophagus kentinus* Tseng, *Tyrophagus bambusae* Tseng 及 *Aleuroglyphus formosanus* Tseng 之形態重述及臺灣一新記錄根蟻 *Rhizoglyphus caladii* Manson 之形態特徵。中華昆蟲特刊第三號。第一屆蟻蟀學研討會。37-50 頁。
10. 曾義雄、張安富。1973a。臺灣貯藏食品之蟻類。科學農業 21：172-178。
11. 曾義雄、張安富。1973b。臺灣貯藏食品之蟻類 (續)。科學農業 21：241-254。
12. 曾義雄、謝希艾。1976。臺灣新發現之

- 食菌塵粉蟎。臺灣糖業研究所彙報 74: 47-52。
13. 劉達修、曾阿貴。1993。球根花卉根蟎之發生與防治。植保會刊 35: 177-190。
  14. 劉達修、曾阿貴。1994。羅賓根蟎之生物特性及危害習性研究。植保會刊 36: 177-187。
  15. 魏鴻鈞、黃文琴。1990。一類重要地下害蟎。昆蟲知識 27: 14-16。
  16. Ascerno, M., Pflieger, F. L., Morgan, F., and Wilking, H. F. 1983. Relationship of *Rhizoglyphus robini* (Acari: Acaridae) to root rot control in greenhouse-forced easter lily. Environ. Entomol. 12: 422-425.
  17. Ascerno, M., Pflieger, F. L., and Wilking, H. F. 1981. Effect of root rot and *Rhizoglyphus robini* on greenhouse-forced easter lily development. Environ. Entomol. 10: 947-949.
  18. Baker, G. T. 1983. Observations on the biology of *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acaridae). Z. Angew. Entomol. 95: 162-166.
  19. Chen, J. S. 1990a. Genetic analysis and effect of synergists on diazinon resistance in the bulb mites, *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acari: Acaridae). Pestic. Sci. 28: 249-257.
  20. Chen, J. S. 1990b. An improved method for determining the susceptibility of *Rhizoglyphus robini* and *R. setosus* (Acarina: Acaridae) to pesticides. Exp. Appl. Acarol. 8: 175-178.
  21. Chen, J. S., and Lo, K. C. 1989. Susceptibility of two bulb mites, *Rhizoglyphus robini* and *R. setosus* (Acarina: Acaridae), to some acaricides and insecticides. Exp. Appl. Acarol. 6: 55-66.
  22. Fashing, N. J., and Hefele, W. J. 1991. Biology of *Rhizoglyphus robini* (Astigmata: Acaridae) reared on Bot and Meyer artificial medium. pp. 499-503. In: F. Dusbabek and V. Bukva eds. Modern Acarology. Vol 2. Academic Press, New York.
  23. Forsberg, J. L. 1959. Relationship of the bulb mite *Rhizoglyphus echinopus* to bacterial scab of gladiolus. Phytopathology 49: 538.
  24. Garman, P. 1937. A study of the bulb mite (*Rhizoglyphus hyacinthi* Banks). Bull. Conn. Agric. Expt. Sta. 402: 889-907.
  25. Gerson, U., Capua, S., and Thorens, D. 1983. The life history and life tables of *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acari: Astigmata: Acaridae). Acarologia 24: 439-448.
  26. Ho, C. C. 1993. Two new species and a new record of *Schwiebea* Oudemans from Taiwan (Acari: Acaridae). Internal. J. Acarol. 19: 45-50.
  27. Ho, C. C., and Chen, J. S. 1987. A new record of bulb mite, *Rhizoglyphus setosus* Manson (Acarina: Acaridae), from Taiwan. J. Agric. Res. China 36: 237-238.
  28. Ho, C. C., and Chen, W. H. 2000. A new species of *Rhizoglyphus* Claparede (Acari: Acaridae) infesting bulbs from Taiwan. Chinese J. Entomol. 20: 347-351。
  29. Ho, C. C., and Chen, W. H. 2001. A new species of *Rhizoglyphus* Claparede (Acari: Acaridae) from Taiwan infesting the taro and giant alocaisia. Plant Prot. Bull. 43: 47-49。
  30. Hodson, W. E. H. 1928. The bionomics

- of the bulb mite, *Rhizoglyphus echinopus* Fumouze & Robin. Bull. Entomol. Res. 19: 187-200.
31. Latta, R. 1939. Observations on the nature of bulb mite attack on easter lilies. J. Econ. Entomol. 32: 125-128.
32. Manson, D. C. M. 1972. A contribution to the study of the genus *Rhizoglyphus* Claparede, 1869 (Acarina: Acaridae). Acarologia 13: 621-650.
33. Muller, P. J., and Hollinger, T. C. 1980. Damage by *Rhizoglyphus* mites in some ornamental bulbous crops. Acta Hort. 109: 449-456.
34. Poe, S. L., Noble, W. E., and Stall, E. E. 1979. Acquisition and retention of *Pseudomonas marginata* by *Anoetus feroniarum* and *Rhizoglyphus robini*. pp. 119-124. In: J. G. Rodriguez ed., Recent Advances in Acarology, Vol. I. Academic press, New York.
35. Raut, S. K., and Sarkar, R. 1991. The influence of temperature on the life-cycle of *Rhizoglyphus robini* Claparede (Acar: Acaridae). Internat. J. Acarol. 17: 145-148.
36. Rawlins, W. A. 1955. *Rhizoglyphus solani*, a pest of onion. J. Econ. Entomol. 48: 334-335.
37. Tomonaga, T. 1963. Studies on the biology and the control method of the bulb mite, *Rhizoglyphus echinopus* Fumouze and Robin, attacking shallot (*Allium bakeri*). Fukui Agric. Exp. Sta. Report No. 1. 1-79. (in Japanese)
38. Wang, C. L. 1983. The infestation and control of bulb mite (*Rhizoglyphus robini*) on gladiolus. J. Agric. Res. China 32: 75-82.
39. Woodring, J. P. 1969. Observations on the biology of six species of acarid mites. Ann. Entomol. Soc. Am. 62: 102-108.

## ABSTRACT

**Chen, W. H.<sup>1\*</sup>, Liu, Y. C.<sup>2</sup>, and Ho, C. C.<sup>1</sup> 2002. The life cycle, distribution and host plants of bulb mite, *Rhizoglyphus setosus* Manson (Acari: Acaridae) in Taiwan. Plant Prot. Bull. 44: 341 - 352. (<sup>1</sup>Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC; <sup>2</sup>Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, ROC)**

The developmental time of *Rh. setosus* from egg to adult required 8 days at 28 °C when reared on artificial medium; the longevity of female and male adults was 23.79 and 23.30 days, respectively; the peak of oviposition appeared on the 6th day after female mating; and the total number of eggs laid by each female was 202.14, with an average of 7.95 eggs per day. The sex ratio was 3.31:1. Investigations on the species and distribution of *Rh. setosus* were undertaken during 1994–2002, *Rh. setosus* were distributed found mostly in the central, southern and eastern parts of Taiwan. In this study, it was found that records of 23 species of host plants of *Rh. setosus*, and 17 species of host plants were newly recorded in Taiwan for *Rh. setosus*.

(Key words: *Rhizoglyphus setosus*, life cycle, distribution, host plant)

\*Corresponding author. E-mail: whchen@wufeng.tari.gov.tw