

# 南瓜實蠅寄主植物之探討<sup>1</sup>

林明瑩<sup>2</sup> 陳昇寬<sup>2</sup> 劉玉章<sup>3</sup>

## 摘 要

林明瑩、陳昇寬、劉玉章。2005。南瓜實蠅寄主植物之探討。台南區農業改良場研究彙報 45:39-52。

南瓜實蠅之寄主植物調查，於室內共測試 20 科 51 種瓜果類，其中有 16 科 41 種之瓜果實南瓜實蠅均可在其上正常發育、完成世代並產生有效後代卵。田間寄主調查共於各地區瓜果園中檢視 26 種不同種類之被害瓜果實計 599 顆，其中有南瓜實蠅為害之種類有絲瓜、扁蒲、小黃瓜、苦瓜、胡瓜、南瓜、北瓜、香瓜茄、李、及木瓜等 10 種。

**關鍵詞：**南瓜實蠅、寄主植物、台灣

接受日期：2005 年 4 月 12 日

## 前 言

南瓜實蠅 (*Bactrocera tau*) 屬雙翅目 (Diptera)、果實蠅科 (Tephritidae)、背寡毛實蠅屬 (*Bactrocera*)，此屬在台灣尚包括東方果實蠅 (*B. dorsalis*) 及瓜實蠅 (*B. cucurbitae*) 等重要害蟲<sup>(1, 16)</sup>。因其幼蟲賴以取食瓜實中瓜肉為生，其為害常造成瓜類生產上之經濟損失。而南瓜實蠅在田間之發生由於以往多與瓜實蠅相混淆，故迄未受到應有重視，對其研究與瞭解甚為有限。

國外文獻雖有報導南瓜實蠅在各地為害之寄主植物，但在台灣其所為害之寄主種類究竟有那些，並未見有專文報導。因此本試驗乃於實驗室內進行不同瓜果實之寄主植物測定，並調查田間被害瓜果中南瓜實蠅為害之寄主種類及其所佔之比例。以瞭解南瓜實蠅於台灣之室內與田間可供發育與繁殖之瓜果實寄主種類。

- 
1. 台南區農業改良場研究報告 309 號。
  2. 台南區農業改良場助理研究員。台南縣 712 新化鎮牧場 70 號。
  3. 中興大學昆蟲學系退休教授。

## 材料與方法

### 一、寄主植物之室內測定

共選取 20 科 51 種瓜果類於室內進行測試，分別為葫蘆科之冬瓜、西瓜、小黃瓜、胡瓜、越瓜、洋香瓜、北瓜、南瓜、扁蒲、菱角絲瓜、絲瓜、綠皮苦瓜、野苦瓜、苦瓜、佛手瓜、蛇瓜；繖形花科之胡蘿蔔；十字花科之球莖甘藍、蘿蔔；錦葵科之黃秋葵；茄科之青椒、番茄、茄子、香瓜茄；漆樹科之芒果；番荔枝科之番荔枝、刺番荔枝；仙人掌科之紅龍果；番木瓜科之木瓜；柿樹科之柿子；樟科之酪梨；芭蕉科之香蕉；桃金娘科之番石榴、蓮霧；酢漿草科之楊桃；西番蓮科之百香果；薔薇科之山櫻桃、櫻桃；芸香科之檸檬、極柑、柳橙、葡萄柚及茂谷柑；無患子科之龍眼、荔枝、番龍眼；山欖科之人心果、蛋黃果及葡萄科之葡萄等。

將整個瓜果實分別放入成蟲籠中進行測試，瓜果實較大者則切取約 100 g 之果實塊；於瓜果實表皮上製造人工傷口，而後置入成蟲籠中，籠內飼育有 30 對已達性成熟之南瓜實蠅成蟲，經 6 小時成蟲於瓜果實上自然產卵後 (0900 AM ~ 1500 PM)，將瓜果實取出檢視其是否有被產卵之傷孔及卵粒，後將被產卵之瓜果實置於鋪有約 5 cm 細沙之塑膠圓筒中 (高 20 cm, 直徑 15 cm)，細沙可吸收瓜實於被幼蟲取食流出多餘之水份，亦可提供幼蟲化蛹之場所，圓筒上方以細紗網覆蓋，靜待幼蟲在瓜果實中生長、發育並化蛹。待蛹羽化為成蟲時，以成蟲飼料 (酵母水解物：糖 = 1:3) 及水提供成蟲食物及水份。經約 20 天成蟲達性成熟後，以小黃瓜片置於採卵器中放於紗網上方進行採卵。將採得之卵舖於培養皿中沾濕之黑布上，24 小時後觀察並記錄後代卵之孵化數，計算其孵化率，以確定南瓜實蠅在各種不同瓜果實中能否正常完成其生活環，並產生正常後代卵。每種果實各進行四重複，所有試驗均在 25 恆溫生長箱中， $70 \pm 10\%$  RH 及 12L:12D 的環境條件下進行。

### 二、田間寄主植物調查

於 2001 年 7 月至 2003 年 7 月間於台灣各地區瓜園中採集掉落地面或生長植株上之被害瓜實，以封口袋攜回實驗室，個別放入鋪有細沙之塑膠圓筒中，上方以細紗網覆蓋。於室溫 26 ~ 28 下，待瓜實內之幼蟲化蛹並羽化。將各不同地點、不同瓜果中羽化之成蟲，挑出區辨南瓜實蠅及瓜實蠅，計數統計不同地區各種瓜實中羽化之成蟲數量，並比較同地區同種瓜類中兩種瓜實蠅發生為害之數量及比例。

## 結 果

### 一、寄主植物之室內測定

於室內以不同種類之瓜果實供南瓜實蠅自然產卵，卵孵化之幼蟲於瓜果實內取食、發育、生長，老熟幼蟲於沙子中化蛹，再羽化為成蟲確定其是可完成世代，並進一步觀察，於不同瓜果實飼養下羽化之南瓜實蠅成蟲是否可正常產卵，並將其所產下卵之孵化率統計如表一。葫蘆科中共選取 17 種瓜實進行室內測試，分別為冬瓜、西瓜、小黃瓜、胡瓜、甜瓜、越瓜、洋香瓜、北瓜、南瓜、扁蒲、菱角絲瓜、絲瓜、綠皮苦瓜、野苦瓜、苦瓜、佛手瓜及蛇瓜等，其中除佛手瓜外，南瓜實蠅均能於其他 16 種瓜實中正常發育並完成世代；其後代卵的孵化率以西瓜之 41.1 % 最低，其餘均在 85.6 % 以上，其中野苦瓜雖僅有一重複完成世代，但其卵之孵化率仍達 87.9 %。南瓜實蠅於繖形花科之胡蘿蔔上，四個重複均有產卵，但其中僅有一個重複中的 5 隻羽化為成蟲，且於 2 ~ 3 天內全部死亡，無法繁殖產卵。在十字花科之球莖甘藍及蘿蔔上，成蟲均會產卵，卵在球莖甘藍上可以發育並完成世代，所產之卵孵化率達 91.0 %，但在蘿蔔上則無法完成世代。錦葵科之黃秋葵中二個重複有成蟲羽化，但其中有一重複未產卵即死亡，另一重複其卵之孵化率為 88.9 %。茄科共進行了青椒、番茄、茄子及香瓜茄等 4 種，並非所有重複均完成世代，但完成世代者其卵之孵化率均高於 55.9 %，青椒甚有 94.5 % 之孵化率。水果類中，在漆樹科之芒果可正常完成世代，其後代卵之孵化率為 81.3 %。番荔枝科共測試了番荔枝及刺番荔枝兩種果實，並非所有重複均完成世代，其後代卵之孵化率分別為 67.1 % 及 63.0 %。而於仙人掌科之紅龍果、番木瓜科之木瓜、樟科之酪梨、芭蕉科之香蕉、薔薇科之梨、無患子科之龍眼及山欖科之人心果等果實，成蟲均可正常發育完成世代並產生後代卵，其卵之孵化率分別為 85.3 %、74.4 %、87.2 %、70.4 %、80.7 %、84.7 %、及 85.6 %。柿樹科之柿子，南瓜實蠅可於果實上產卵，但卻無法完成其發育。桃金娘科之番石榴，成蟲可產卵並完成世代，其卵之孵化率為 81.8 %，但在蓮霧中僅有二個重複可完成世代，其後代卵之孵化率可達 92.0 %，而酢漿科之楊桃，僅一個重複完成世代，其後代卵之孵化率亦達 95.0 %。西番蓮科之百香果及薔薇科之山櫻桃，芸香科之檸檬，無患子科之荔枝，山欖科之蛋黃果及葡萄科之葡萄中，成蟲均有產卵，但均未完成其發育。芸香科之檳柑、柳橙、茂谷柑及無患子科之番龍眼中均只有一重複完成世代，其後代卵之孵化率以柳橙之 11.8 % 最低，番龍眼之 90.0 % 為最高。薔薇科之櫻桃及芸香科之葡萄柚中有三個重複完成世代，其後代卵之孵化率分別為 84.0 % 及 80.6 %。

室內共完成 20 科 51 種常見瓜果實的測試，其中有 16 科 41 種之瓜果實南瓜實蠅可以完成世代，並產生有效後代卵，佔全部測試種類之 80.39 %，在此 41 種種類中僅有一個重複完成世代者有 7 種，二個重複完成世代者有 3 種，三個重複完成世代者有 5 種，而四個重複都可完成世代者有 26 種。另有 10 種瓜果類則南瓜實蠅無法賴以生存、繁殖。

## 二、田間寄主植物調查

自台灣各縣市瓜果園中採集不同種類之被害瓜果，於室內分別作個別處理，鑑定、記錄被害瓜果中羽化出瓜果實蠅之種類及數量，以判斷南瓜實蠅及瓜實蠅田間為害之自然寄主，結果列於表二及表三。共採集 26 種來自各地不同之常見瓜果實，表二分別為小黃瓜、胡瓜、南瓜、北瓜、扁蒲、絲瓜、苦瓜、野苦瓜、蛇瓜等 9 種瓜實，表三分別為番荔枝、楊桃、木瓜、文旦、椪柑、茂谷柑、龍眼、紅龍果、人心果、芒果、番石榴、梅、李、桃、香瓜茄、蓮霧及黃花夾竹桃等 17 種果實，果實中發生之東方果實蠅亦一併列於表中，以供參考。在被害瓜中，小黃瓜採自 2 處，北埔的 11 條中 6 條有南瓜實蠅為害，羽化出之成蟲與瓜實蠅之比例佔 26 %，而於中興新村所採之 6 條中則未見有南瓜實蠅為害。胡瓜採自中興新村及霧峰 2 地，中興新村有南瓜實蠅為害，其與瓜實蠅所占之百分比分別為 42 % 和 58 %，而霧峰則未發現有南瓜實蠅為害。

南瓜共於 4 個地點進行調查，大溪及關西的 4 條是在調查其花上是否有受害情形，其中大溪之南瓜花上調查到有南瓜實蠅及瓜實蠅的為害，其羽化出之成蟲比例分別為 43 % 和 57 %；而仁愛鄉大同村所採得之被害南瓜中，僅發現有南瓜實蠅，未見有瓜實蠅之發生；於新城所採回之 6 條被害南瓜中，均有南瓜實蠅之為害，其蟲數達 973 隻，與瓜實蠅之比例佔 68 %。

北瓜於仁愛大同村共採得之 12 條被害瓜，羽化出之成蟲 100 % 皆為南瓜實蠅，共有 2744 隻。

扁蒲共採自 6 處 18 條被害瓜，北埔與池上所採之 2 條扁蒲中，各有 1 條有南瓜實蠅為害，羽化出之成蟲數分別為 300 及 14 隻，與瓜實蠅相較所佔之比例為 73 % 及 27 %。南投中興新村所採之 8 條扁蒲中有 6 條具有南瓜實蠅，其成蟲數量達 1150 隻，瓜實蠅則為 365 隻，比例為 76 % : 24 %。埔里的 4 條被害瓜中有 3 條具有南瓜實蠅。而壽豐及霧峰各採得之 1 條中均具南瓜實蠅，其成蟲比例分別為 70 % 及 94 %。所有 18 條採自不同地點之扁蒲中，有 13 條具有南瓜實蠅，羽化出之成蟲共 1671 隻，與瓜實蠅之比例佔 71 %。其中北埔、中興新村、壽豐及霧峰之被害扁蒲中南瓜實蠅所佔之數量及比例均高於瓜實蠅。

絲瓜共於 21 地採得 242 條被害瓜，其中北埔 4 條中有 3 條有出現南瓜實蠅，與瓜實蠅所佔百分比 38 : 62。而池上調查之 4 條及大溪調查之 8 條被害瓜，每條均有南瓜實蠅為害，其與瓜實蠅所佔比例分別為 10 % 及 95 %。國姓調查之 32 條被害瓜中有 19 條出現南瓜實蠅，所佔之比例為 31 %。南澳 2 條中有 1 條具有南瓜實蠅，其比例為 56 %，南投市中興新村，共調查 100 條被害瓜，其中 59 條具有南瓜實蠅，共計有 3374 隻，數量高於瓜實蠅之 2989 隻，所佔比例為 53 %。於中興大學校園採得之 3 條被害瓜中有 2 條具有南瓜實蠅，成蟲所佔比例為 15 %。埔里共採回 19 條被害瓜，有 12 條遭南瓜實蠅為害，成蟲所佔比例為 20 %。壽豐採回之 11 條絲瓜中，有 10 條均有南瓜實蠅，其成蟲所佔比例為 39 %。霧峰在調查的 10 條中有 2 條具南瓜實蠅，成蟲比例為 2 %。共計在 21 個調查地點中有 10 處之絲瓜具有南

瓜實蠅，其餘則未發現其為害。統計各地資料，在共採得之 242 條絲瓜中有 120 條具有南瓜實蠅，總蟲數為 6060 隻，而瓜實蠅為 9655 隻，所佔比例為 39%：61%；在蟲數的比較上，亦以瓜實蠅多於南瓜實蠅，唯於大溪、南澳及中興新村三處所調查之被害絲瓜上，南瓜實蠅的數量則高於瓜實蠅。

苦瓜之被害瓜採自 6 處，其中採自橫山之 5 條均有南瓜實蠅為害，而未見有瓜實蠅。而於竹東、獅潭、霧峰、五結及宜蘭 5 個地點之苦瓜則未發現有南瓜實蠅。自池上、大里及龍潭 3 個地點採得之野苦瓜共 12 條，共有 104 隻瓜實蠅，但未見有南瓜實蠅。蛇瓜採自竹東及龍潭共 7 條，其羽化之成蟲中亦皆為瓜實蠅，未見有南瓜實蠅。

於台灣各不同地區果園中調查常見之水果被害果中之果實蠅類，以期瞭解南瓜實蠅在田間自然為害果實類之可能性，並也同時進行瓜實蠅及東方果實蠅發生數量之比較，結果列於表三，在各種調查之水果類中，以木瓜受南瓜實蠅為害最為嚴重，新城所採得之 11 條被害木瓜中，共羽化出 1626 隻成蟲，100% 皆為南瓜實蠅。而仁愛採回之李及香瓜茄中，各有 1 個被害果分別發現各有 1 隻南瓜實蠅為害。另在嘉義紅龍果中發現有瓜實蠅為害，其他果實番荔枝、楊桃、文旦、椪柑、茂谷柑、龍眼、人心果、芒果、番石榴、梅、桃、蓮霧及黃花夾竹桃等，則均只有東方果實蠅為害，未見南瓜實蠅及瓜實蠅。

## 討 論

南瓜實蠅為害的寄主甚多，許多報告中均各有其不同種類之報導<sup>(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 15, 17, 18, 20, 21)</sup>。部份學者記述之寄主植物係引用他人之資料，另 Allwood et al. (1999)<sup>(7)</sup>亦指出許多先前文獻記錄之寄主植物並非真正得自飼育試驗記錄，有時僅僅偶然觀察到果實蠅停留於特定的植物或果實上，即記載為寄主植物，常會造成無實際依據而令人置疑的寄主記錄。有鑑於台灣南瓜實蠅究竟有那些寄主植物迄今尚無專文研究報告，乃從事其測試及調查等研究工作，以期能對其寄主種類作一先期報導。

本試驗共分兩個部份，一是室內寄主植物之測定，共選取 20 科 51 種瓜果實進行測試，二是於田間調查被害瓜果中南瓜實蠅為害之情形。在室內測定的 51 種瓜果實中，僅 10 種果實南瓜實蠅無法完成世代，其餘 41 種瓜果均可正常發育並完成世代。南瓜實蠅主要為害瓜類作物，田間調查之 9 種被害瓜均與室內試驗相符合。其中在蔬果類中值得一提的如十字花科之球莖甘藍、茄科之青椒、茄子等，於室內試驗時可供南瓜實蠅完成世代，但於文獻中並未有學者報導。田間調查於台灣各地區共調查 16 種水果類，計 241 個果實，南瓜實蠅在田間鮮少於水果上為害，所有調查中以木瓜之被害最為嚴重，其他僅於李上發現 1 隻南瓜實蠅，應屬偶發之特殊情況。室內試驗共測定 26 種水果類，其中 18 種南瓜實蠅可在其上發育

完成世代，但在田間調查中多尚未在被害果中發現。Fitt (1986) 指出實驗室中許多幼蟲可在不同栽培果實中存活發育，但未於田間之果實中發現<sup>(6)</sup>。本試驗中，南瓜實蠅對不同種類之瓜果實具有頗高之接受度，雖部份尚未在田間調查中發現，但亦提供了一些重要的訊息，即很多種類之瓜果實可能是南瓜實蠅可賴以為生之潛在寄主，其在田間有發生，或因數量不多未被發現、或因取樣數量不夠普遍、或因其為非偏好寄主而較少有機會被發現，但這些未被發現或未有記載的潛在寄主，可足以提供南瓜實蠅之發育並完成其世代，一旦田間偏好性寄主值非結果期或缺乏時，此類潛在寄主即可提供足夠食物資源，以維持南瓜實蠅族群之繁衍，此當不容忽視。

在所有瓜類及水果類之被害瓜果中，所羽化出之成蟲均以瓜實蠅或東方果實蠅佔比例較高。唯仁愛、清境農場之北瓜及新城地區之木瓜被害瓜中，羽化出之種類，南瓜實蠅幾佔百分之百，清境農場於調查中，瓜實蠅僅零星出現 1 隻，餘皆為南瓜實蠅，此可能與當地之栽培作物北瓜及海拔高度有關。而新城地區之木瓜亦全部皆為南瓜實蠅為害，可能與當地南瓜實蠅發生密度偏高有關，木瓜亦為南瓜實蠅偏好寄主之一，當密度高時應可在競爭中佔據優勢。Allwood et al. (1999) 在調查南瓜實蠅之寄主時，共記載有 9 科 34 種由田間採取被害果實經飼育而確認為其寄主者，其中明確記載番石榴、人心果等水果為其寄主<sup>(7)</sup>；Tan and Lee (1982) 於馬來西亞調查被害果時，亦指出芒果為南瓜實蠅之寄主<sup>(15)</sup>。唯本試驗田間調查之番石榴、人心果及芒果均尚未發現有南瓜實蠅之為害，但在室內測試中，其均可供南瓜實蠅完成世代，或與其取樣數較少及取樣地點未具代表性有關。

夏威夷地區許多的研究報告均由被害瓜之調查來探討地中海果實蠅(*Ceratitis capitata*)、東方果實蠅之季節分布<sup>(10, 14)</sup>及海拔高度之分布<sup>(11, 19)</sup>。瓜地馬拉亦以不同海拔高度之果實被害比例，來比較地中海果實蠅及 *Anastrepha* spp. 在為害上之差異，並進而探討其與環境因子間之關係。Liquido et al. (1994)<sup>(13)</sup>從被害瓜中羽化出成蟲之比例，分析夏威夷地區三瓣實蠅(*B. latifrons*)、瓜實蠅、東方果實蠅及地中海果實蠅於不同果實中為害之比例。可見從被害瓜之調查中可以探測到果實蠅類在不同種類之瓜果實中之為害、豐度、分布及其發生之比例等諸多資訊。

Liquido et al. (1990)<sup>(13)</sup>發表地中海果實蠅在夏威夷地區之寄主植物，其調查時間自 1949 至 1985 年，共採集 13423 次，計 953660 個果實，在 196 種果實中認定 60 種為地中海果實蠅之田間寄主，包括 12 種長期以來未被認定之潛在寄主。南瓜實蠅之寄主植物在台灣研究調查工作方剛起步，本試驗之室內測定及田間調查提供了初步之資訊，唯室內仍尚有許多種瓜果實類有待測定，而田間調查更須有賴長期持續的偵測與細心調查，方能獲得更完整的確認資料。

表一、南瓜實蠅寄主植物之室內測定

Table 1. Host plant determination of *Bactrocera tau* tested in laboratory

Host fruits	Fertility of offspring eggs (% hatching)	
	No. replication oviposited	Mean(SD)
葫蘆科(Cucurbitaceae)		
冬瓜 <i>Benincasa hispida</i>	4	96.7(1.0)
西瓜 <i>Citrullus lanatus</i>	4	41.1(15.0)
小黃瓜 <i>Cucumis anguria</i>	4	85.6(13.9)
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	4	93.1(6.4)
甜瓜 <i>Cucumis melo</i>	4	97.8(1.7)
越瓜 <i>Cucumis melo</i> L. var. <i>conomon</i>	4	99.3(1.0)
洋香瓜 <i>Cucumis melo</i> L. var. <i>reticulatus</i>	4	98.6(3.3)
北瓜 <i>Cucurbita maxima</i>	4	97.6(3.5)
南瓜 <i>Cucurbita moschata</i>	4	87.1(11.8)
扁蒲 <i>Lagenaria siceraria</i>	4	98.7(2.7)
菱角絲瓜 <i>Luffa acutangula</i>	4	96.0(3.3)
絲瓜 <i>Luffa aegyptiaca</i>	4	97.9(3.7)
綠皮苦瓜 <i>Momordica charantia</i>	4	95.4(2.5)
野苦瓜 <i>Momordica charantia</i>	1	87.9(-)
苦瓜 <i>Momordica charantia</i>	4	94.3(8.3)
佛手瓜 <i>Sechium edule</i>	0	-
蛇瓜 <i>Trichosanthes anguina</i>	4	92.7(10.3)
繖形花科(Aplaceae)		
胡蘿蔔 <i>Daucus carota</i>	0	-
十字花科(Brassicaceae)		
球莖甘藍 <i>Brassica oleracea</i>	4	91.0(8.7)
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	0	-
錦葵科(Malvaceae)		
黃秋葵 <i>Abelmoschus esculentus</i>	1	88.9(-)
茄科(Solanaceae)		
青椒 <i>Capsicum annuum</i>	2	94.5(3.9)
番茄 <i>Lycopersicon esculentum</i>	4	75.0(16.7)
茄子 <i>Solanum melongena</i>	3	83.9(26.5)
香瓜茄 <i>Solanum muricatum</i>	3	55.9(31.6)
漆樹科(Anacardiaceae)		
芒果 <i>Mangifera indica</i>	4	81.3(26.3)
番荔枝科(Annonaceae)		
番荔枝 <i>Annona squamosa</i>	3	67.1(13.2)
刺番荔枝 <i>Annona muricata</i>	2	63.0(12.7)
仙人掌科(Cactaceae)		
紅龍果 <i>Hylocereus undatus</i>	4	85.3(8.6)

續表一

Table 1 continued

Host fruits	Fertility of offspring eggs (% hatching)	
	No. replication oviposited	Mean(SD)
番木瓜科(Caricaceae)		
木瓜 <i>Carica papaya</i>	4	74.4(13.5)
柿樹科(Ebenaceae)		
柿 <i>Diospyros kaki</i>	0	-
樟科(Lauraceae)		
酪梨 <i>Persea americana</i>	4	87.2(7.9)
芭蕉科(Musaceae)		
香蕉 <i>Musa sapientum</i>	4	70.4(16.7)
桃金娘科(Myrtaceae)		
番石榴 <i>Psidium guajava</i>	4	81.8(3.9)
蓮霧 <i>Syzygium samarangese</i>	2	92.0(1.4)
酢漿草科(Oxalidaceae)		
楊桃 <i>Averrhoa carambola</i>	1	95.0(-)
西番蓮科(Passifloraceae)		
百香果 <i>Passiflora edulis</i>	0	-
薔薇科(Rosaceae)		
山櫻桃 <i>Prunus campanulata</i>	0	-
梨 <i>Pyrus serotina</i>	4	80.7(17.8)
櫻桃 <i>Prunus pseudocerasus</i>	3	84.0(8.2)
芸香科(Rutaceae)		
檸檬 <i>Citrus limon</i>	0	-
椪柑 <i>Citrus reticulata</i>	1	52.0(-)
柳橙 <i>Citrus sinensis</i>	1	11.8(-)
葡萄柚 <i>Citrus paradisi</i>	3	80.6(19.9)
茂谷柑 <i>Citrus x tangel</i> ' Murcott '	1	60.7(-)
無患子科(Sapindaceae)		
龍眼 <i>Euphoria longana</i>	4	84.7(15.2)
荔枝 <i>Litchi chinensis</i>	0	-
蕃龍眼 <i>Pometia pinnata</i>	1	90.0(-)
山欖科(Sapotaceae)		
蛋黃果 <i>Lucuma nervosa</i>	0	-
人心果 <i>Manilkara zapota</i>	4	85.6(13.9)
葡萄科(Vitaceae)		
葡萄 <i>Vitis vinifera</i>	0	-

( ) : Number of fruits injured by *B. tau*.

表二、不同地區田間被害瓜實中南瓜實蠅及瓜實蠅發生之數量及比例

Table 2. The number and ratio of *B. tau* and *B. cucurbitae* emerged from injured fruits collected in different vegetable fields in different areas of Taiwan

Fruits / areas	No. fruits examined	No. flies emerged		
		<i>B. tau</i>	<i>B. cucurbitae</i>	Ratio (%)
<i>Cucumis anguria</i> 小黃瓜				
Beipu (北埔)	11(6)	69	196	26 : 74
Chung Hsing New village (中興新村)	6(0)	0	499	0 : 100
Total	17(6)	69	695	9 : 91
<i>Cucumis sativus</i> 胡瓜				
Chung Hsing New village (中興新村)	6(6)	292	395	42 : 58
Wufong (霧峰)	3(0)	0	69	0 : 100
Total	9(6)	292	464	39 : 61
<i>Cucurbita moschata</i> 南瓜				
Dasi (大溪(花))	3(2)	12	16	43 : 57
Guansi (關西(花))	1(0)	0	4	0 : 100
Ren-ai (仁愛)	1(1)	13	0	100 : 0
Sincheng (新城)	6(6)	973	461	68 : 32
Total	11(9)	998	481	67 : 33
<i>Cucurbita maxima</i> 北瓜				
Ren-ai (仁愛)	12(12)	2744	0	100 : 0
Total	12(12)	2744	0	100 : 0
<i>Lagenaria siceraria</i> 扁蒲				
Beipu (北埔)	2(1)	300	109	73 : 27
Chihshang (池上)	2(1)	14	38	27 : 73
Chung Hsing New village (中興新村)	8(6)	1150	365	76 : 24
Puli (埔里)	4(3)	7	103	6 : 94
Shoufong (壽豐)	1(1)	124	53	70 : 30
Wufong (霧峰)	1(1)	76	5	94 : 6
Total	18(13)	1671	673	71 : 29
<i>Luffa aegyptiaca</i> 絲瓜				
Beipu (北埔)	4(3)	54	88	38 : 62
Chiayi (嘉義市)	2(0)	0	32	0 : 100
Chihshang (池上)	4(4)	15	128	10 : 90
Dasi (大溪)	8(8)	1085	58	95 : 5
Fanlu (番路)	6(0)	0	103	0 : 100
Fongshan (鳳山)	2(0)	0	113	0 : 100

續表二  
Table 2 continued

Fruits / areas	No. fruits examined	No. flies emerged		
		<i>B. tau</i>	<i>B. cucurbitae</i>	Ratio (%)
<i>Luffa aegyptiaca</i> 絲瓜				
Guosing (國姓)	32(19)	742	1662	31 : 69
Juchi (竹崎)	3(0)	0	68	0 : 100
Nan-ao (南澳)	2(1)	95	76	56 : 44
Chung Hsing New village (中興新村)				
	100(59)	3374	2989	53 : 47
NCHU (中興大學)	3(2)	40	223	15 : 85
Neipu (內埔)	8(0)	0	292	0 : 100
Pingtung (屏東市)	2(0)	0	40	0 : 100
Puli (埔里)	19(12)	505	2009	20 : 80
Shihtan (獅潭)	4(0)	0	181	0 : 100
Shoufong (壽豐)	11(10)	137	218	39 : 61
Wufong (霧峰)	10(2)	13	588	2 : 98
Wujie (五結)	2(0)	0	10	0 : 100
Yijhu (義竹)	3(0)	0	124	0 : 100
Total	242(120)	6060	9655	39 : 61
<i>Momordica charantia</i> 苦瓜				
Hengshan (橫山)	5(5)	9	0	100 : 0
Jhudong (竹東)	1(0)	0	14	0 : 100
Shihtan (獅潭)	2(0)	0	21	0 : 100
Wufong (霧峰)	1(0)	0	62	0 : 100
Wujie (五結)	2(0)	0	5	0 : 100
Yilan (宜蘭)	1(0)	0	4	0 : 100
Total	12(5)	9	106	8 : 92
<i>Momordica charantia</i> 野苦瓜				
Chihshang (池上)	4(0)	0	39	0 : 100
Dali (大里)	7(0)	0	47	0 : 100
Longtan (龍潭)	1(0)	0	18	0 : 100
Total	12(0)	0	104	0 : 100
<i>Trichosanthes anguina</i> 蛇瓜				
Jhudong (竹東)	3(0)	0	24	0 : 100
Longtan (龍潭)	4(0)	0	57	0 : 100
Total	7(0)	0	81	0 : 100

( ) : Number of fruits injured by *B. tau*.

表三、不同地區果園被害果實中瓜果實蠅之發生數量

Table 3. The number of three *Bactrocera* species emerged from injured fruits collected in different orchards in different areas of Taiwan

Fruits / areas	No. fruits examined	No. flies emerged		
		<i>B. tau</i>	<i>B. cucurbitae</i>	<i>B. dorsalis</i>
<i>Annona squamosa</i> 番荔枝				
Tainan (台南)	1(0)	0	0	82
Taimali (太麻里)	1(0)	0	0	2
Total	2(0)	0	0	84
<i>Averrhoa carambola</i> 楊桃				
Ershuei (二水)	3(0)	0	0	51
NCHU (中興大學)	9(0)	0	0	231
Total	12(0)	0	0	282
<i>Carica papaya</i> 木瓜				
Sincheng (新城)	11(11)	1626	0	0
Total	11(11)	1626	0	0
<i>Citrus grandis</i> 文旦				
Juchi (竹崎)	1(0)	0	0	2
Total	1(0)	0	0	2
<i>Citrus reticulata</i> 椪柑				
Juchi (竹崎)	25(0)	0	0	297
Total	25(0)	0	0	297
<i>Citrus x tangelo</i> 'Murcott' 茂谷				
Juchi (竹崎)	13(0)	0	0	76
Total	13(0)	0	0	76
<i>Euphoria longana</i> 龍眼				
Juchi (竹崎)	25(0)	0	0	414
Total	25(0)	0	0	414
<i>Hylocereus undatus</i> 紅龍果				
Chiayi city (嘉義市)	3(0)	0	53	0
Total	3(0)	0	53	0
<i>Manilkara zapota</i> 人心果				
NCHU (中興大學)	7(0)	0	0	21
Total	7(0)	0	0	21
<i>Mangifera indica</i> 芒果				
Dali (大里)	11(0)	0	0	285
Ershuei (二水)	9(0)	0	0	311
Juchi (竹崎)	3(0)	0	0	102
NCHU (中興大學)	8(0)	0	0	191
Taichung (台中)	1(0)	0	0	1
Total	32(0)	0	0	890
<i>Psidium guajava</i> 番石榴				
Gukeng (古坑)	7(0)	0	0	200
NCHU (中興大學)	6(0)	0	0	296
Shoufong (壽豐)	3(0)	0	0	25

續表三  
Table 3 continued

Fruits / areas	No. fruits examined	No. flies emerged		
		<i>B. tau</i>	<i>B. cucurbitae</i>	<i>B. dorsalis</i>
<i>Psidium guajava</i> 番石榴				
Wufong (霧峰)	7(0)	0	0	233
Total	23(0)	0	0	754
Ren-ai (仁愛)				
	14(0)	0	0	75
Total	14(0)	0	0	75
<i>Prunus salicina</i> 李				
Ren-ai (仁愛)	2(1)	1	0	37
Total	2(1)	1	0	37
<i>Prunus persica</i> 桃				
Dongshih (東勢)	35(0)	0	0	361
Juchi (竹崎)	12(0)	0	0	254
Total	47(0)	0	0	615
<i>Solanum muricatum</i> 香瓜茄				
Ren-ai (仁愛)	2(1)	1	0	25
Total	2(1)	1	0	25
<i>Syzygium samarangense</i> 蓮霧				
Dali (大里)	1(0)	0	0	33
Fongshan (鳳山)	21(0)	0	0	135
Total	22(0)	0	0	168
<i>Thevetia peruviana</i> 黃花夾竹桃				
NCHU (中興大學)	18(0)	0	0	156
Total	18(0)	0	0	156

## 引用文獻

- 1.張弘毅 曾經洲 蔡偉皇 高穗生 曾義雄。2003 寡毛實蠅亞科 (Diptera: Tephritidae: Dacinae) 果實蠅之親緣關係。植保會刊 45: 1-15。
- 2.陳素瓊。2001。南瓜實蠅 (*Bactrocera tau* (Walker))(雙翅目, 果實蠅科) 的發育、生殖及田間發生調查。植保會刊 43: 137-151。
- 3.曾義雄、張弘毅。1997。世界檢疫重要果實蠅彩色圖鑑。經濟部商品檢驗局新竹分局出版 155 頁。
- 4.曾義雄、陳秋男。1996。植物檢疫診斷 (二) 果實蠅、潛蠅、倉庫害蟲、小蠹蟲、白蟻、蝸牛。經濟部商品檢驗局新竹分局出版 1-576 頁。
- 5.劉玉章、林明瑩。2000。南瓜實蠅 (*Bactrocera tau*) (雙翅目: 果實蠅科) 之形態、發育、壽命及其交尾行為。中華昆蟲 20: 311-325。

6. 劉玉章、林明瑩。2001。南瓜實蠅 (*Bactrocera tau*) (雙翅目: 果實蠅科)於不同瓜實及人工飼料之發育、壽命、繁殖率、族群介量及其產卵行為。台灣昆蟲 21: 221-236。
7. Allwood, A. J., A. Chinajariyawong, R. A. I. Drew, E. L. Hamacek, D. L. Hancock, C. Hengsawad, J. C. Jipanin, M. Jirasurat, C. Kong Krong, S. Kritsaneepaiboon, C. T. S. Leong, and S. Vijaysegaran. 1999. Host plant records for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in South East Asia. Raffles Bull. Zool. Suppl. 7, 92 pp.
8. Fitt, G. P. 1986. The roles of adult and larval specializations in limiting the occurrence of five species of *Dacus* (Diptera: tephritidae) in cultivated fruits. *Oecologia* 69:101-109.
9. Gupta, D., and A. K. Verma. 1993. Biology of *Dacus tau* (Walker) on different vegetable hosts. *J. Insect Sci.* 6: 299-300.
10. Harris, E. J., and C. Y. L. Lee. 1987. Seasonal and annual distribution of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Honolulu and suburban areas of Oahu, Hawaii. *Environ. Entomol.* 16: 1273-1282.
11. Harris, E. J., R. I. Vargas, and J. E. Gilmore. 1993. Seasonality in occurrence and distribution of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in upland and lowland areas on Kauai, Hawaii. *Environ. Entomol.* 22: 404-410.
12. Liquido, N. J., R. T. Cunningham, and S. Nakagawa. 1990. Host plants of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) on the island of Hawaii (1949-1985 survey). *J. Econ. Entomol.* 83: 1863-1878.
13. Liquido, N. J., E. J. Harris, and L. A. Dekker. 1994. Ecology of *Bactrocera latifrons* (Diptera: Tephritidae) populations: host plants, natural enemies, distribution, and abundance. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 87: 71-84.
14. Nishida, T., E. J. Harris, R. I. Vargas, and T. T. Y. Wong. 1985. Distributional loci and host fruit utilization patterns of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae), in Hawaii. *Environ. Entomol.* 14: 602-606.
15. Tan, K. H., and S. L. Lee. 1982. Species diversity and abundance of *Dacus* (Diptera: Tephritidae) in five ecosystems of Penang, West Malaysia. *Bull. Ent. Res.* 72: 709-716.
16. Tseng, Y. H., C. C. Chen, and Y. I. Chu. 1992. The fruit flies, genus *Dacus* Fabricius of Taiwan (Diptera: Tephritidae). *J. Taiwan Mus.* 45: 15-91.
17. Wang, X. J. 1996. The fruit flies (Diptera: Tephritidae) of the East Asian region. *Acta Zootaxon. Sinica* 21, Supplement. 338 pp.
18. White, I. M., and M. A. Elson-Harris. 1992. *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*. CAB International, Wallingford, UK. 601 pp.
19. Wong, T. T. Y., J. I. Nishimoto, and N. Mochizuki. 1983. Infestation patterns of Mediterranean fruit fly and the Oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) in the Kula area of Maui, Hawaii. *Environ. Entomol.* 12: 1031-1039.
20. Yang, P., J. R. Carey, and R. V. Dowell. 1994a. Host-specific demographic studies of wild *Bactrocera tau* (Walker) (Diptera: Tephritidae). *Pan-Pacific Entomol.* 70: 253-258.
20. Yang, P., J. R. Carey, and R. V. Dowell. 1994b. Tephritid fruit flies in China: historical background and current status. *Pan-Pacific Entomol.* 70: 159-167.

# The Host Plants of *Bactrocera tau* in Taiwan<sup>1</sup>

Lin, M. Y.<sup>2</sup>, S. K. Chen<sup>2</sup>, and Y. C. Liu<sup>3</sup>

## Summary

In study of the host fruits of *B. tau*, 51 species fruits belong to 20 families were tested in the laboratory, among them 41 species fruits belong to 16 families were considered to be the hosts for *B. tau*, since they could provide the larvae of this species as food for the normal development and growth, to complete the generation, and further for the emerged females to produce the offspring fertile eggs. For field surveys, 599 infested fruits belong to 26 species plants were examined from different areas in the cultivated fields, among them, 10 species of fruits were proved infested by *B. tau* as the host plants, which are *Luffa aegyptiaca*, *Lagenaria siceraria*, *Cucumis anguria*, *Momordica charantia*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, *Solanum muricatum*, *Prunus salicina* and *Carica papaya*.

Key words: *Bactrocera tau*, host plants, Taiwan

Accepted for publication: 12 April, 2005

- 
1. Contribution No. 309 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.
  2. Assistant Scientists, Tainan DARES. 70, Muchang, Shinhua, Tainan, 712, Taiwan, R.O.C.
  3. Professor Emeritus, Department of Entomology, National Chung Hsing University.