



【Research report】

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kalt)) 在不同作物之為害及對寄生蜂之影響 【研究報告】

李錫山

*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: 1990/10/30 Available online: 1990/12/01

Abstract

摘要

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae*) 對不同作物之危害，因栽培季節之不同，略有差異。1989年秋作，以十字花科之花椰菜、球莖甘藍、包心芥菜和甘藍等被害最重，次為葫蘆科之洋香瓜及菊科之茼蒿等。1990春作，則以十字花科之包心白菜、球莖甘藍、花椰菜和包心芥菜等被害為最重，次仍以葫蘆科之洋香瓜及菊科之茼蒿。至茄科之番茄和其他各科蔬菜比較，在秋作顯較為輕，但春作其被害便顯著增加。該蟲在供試之作物之為害，都以春作較秋作為嚴重。番茄斑潛蠅之寄生蜂有 *Opius phaseoli* Fischer, *Halticoptera circulus* (Walker), *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) *Chrysocharis pentheus* (Walker) 等。前二者在潛蠅之蛹出現，後二者係寄生於潛蠅之初、中齡幼蟲，鮮少在蛹期出現。上述之寄生蜂在十字花科蔬菜及洋香瓜之潛蠅寄主植物出現較多，可能與該潛蠅在這些寄主植物之密度較高有關。*Opius phaseoli* 比其他三種寄生蜂為多，但其寄生率均甚低。

Key words:

關鍵詞: 番茄斑潛蠅，寄主植物偏好，寄生蜂。

Full Text:  [PDF\(0.42 MB\)](#)

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

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kalt.)) 在不同 作物之爲害及對寄生蜂之影響

李 錫 山

鳳山熱帶園藝試驗分所

(接受日期: 1990年10月30日)

摘 要

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae*) 對不同作物之危害, 因栽培季節之不同, 略有差異。1989 年秋作, 以十字花科之花椰菜, 球莖甘藍, 包心芥菜和甘藍等被害最重, 次爲葫蘆科之洋香瓜及菊科之高蒿等。1990 春作, 則以十字花科之包心白菜, 球莖甘藍, 花椰菜和包心芥菜等被害爲最重, 次仍以葫蘆科之洋香瓜及菊科之高蒿。至茄科之番茄和其他各科蔬菜比較, 在秋作顯較爲輕, 但春作其被害便顯著增加。該蟲在供試之作物之爲害, 都以春作較秋作爲嚴重。番茄斑潛蠅之寄生蜂有 *Opius phaseoli* Fischer, *Halticoptera circulus* (Walker), *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) *Chrysocharis pentheus* (Walker) 等。前二者在潛蠅之蛹出現, 後二者係寄生於潛蠅之初、中齡幼蟲, 鮮少在蛹期出現。上述之寄生蜂在十字花科蔬菜及洋香瓜之潛蠅寄主植物出現較多, 可能與該潛蠅在這些寄主植物之密度較高有關。*Opius phaseoli* 比其他三種寄生蜂爲多, 但其寄生率均甚低。

(關鍵詞: 番茄斑潛蠅, 寄主植物偏好, 寄生蜂)

緒 論

番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae*) 爲一高度雜食性害蟲, 其寄主植物多達 36 科 (Spencer, 1973)。經在臺灣主要蔬菜產地調查結果, 有十字花科 (Cruciferae)、葫蘆科 (Cucurbitaceae)、菊科 (Compositae) 和茄科 (Solanaceae) 等多種蔬菜被該潛蠅爲害 (李等, 1990)。生產者對蔬菜害蟲之防治, 多施用廣效性殺蟲劑, 非但導致潛蠅對多種殺蟲劑產生抗性 (Johnson, 1987), 同時亦傷害潛蠅之寄生性天敵 (Oatman, 1959; 李, 1990), 促使斑潛蠅之發生日益猖獗。尤以近年來精緻農業之推行, 設施之蔬菜栽培日盛, 其受潛蠅之爲害, 日益嚴重。如高經濟價值之洋香瓜, 無論在設施或露地栽培, 因受該潛蠅之爲害, 而在生育初期即告失敗者屢有所聞。故該蟲之經濟重要性, 已受嚴重關切。由於該蟲係臺灣新紀錄害蟲 (李, 1986), 其生態如生活史 (李等, 1990), 在臺灣之分佈和發生消長以及被害之蔬菜類調查 (李等, 1990) 等, 均已相繼進行。番茄斑潛蠅之寄主植物既如此廣泛, 僅以蔬菜類而言, 何者受其爲害較重, 亟需加以探討, 以及這些寄主植物對斑潛蠅之寄生蜂影響如何, 亦應一併瞭解。冀使該蟲在臺灣之生態資料, 更加完備。

材 料 與 方 法

供試之作物有十字花科之包心白菜、小白菜、包心芥菜、甘藍、青梗白菜、球莖甘藍、蘿蔔和花

椰菜。茄科之番茄，葫蘆科之胡瓜和洋香瓜。菊科之茼蒿和高苣等計 13 種。由於番茄斑潛蠅之週年發生消長，在鳳山一年有兩次發生盛期。其一在 3~6 月，另一在 9~12 月（李等，1990）。為配合該蟲之發生情形及一般生產者之栽培慣例，上述供試蔬菜，分別於 1989 年秋季之 10 月中、下旬起和 1990 年春季之 3 月上旬作兩次進行，以符實際之情況。

供試蔬菜有直播，亦有經育苗而後移植。小區面積為 $1.3\text{ m} \times 7.5\text{ m} = 9.75\text{ m}^2$ 。每種蔬菜種兩行，每行種 15 株，直播者用散佈。重複 4 次，採逢機完全區組排列。蔬菜定植後各處理噴蘇力菌 (Dipel, HD-1) 3% WP，稀釋 1,000 倍，和比加普 (Pirimor) 50% WP，稀釋 2,000 倍，以防治鱗翅目害蟲和蚜蟲。約每週噴一次，連續兩次。待真葉 5~6 片左右開始調查，每週一次，連續 5 次。每小區逢機調查 10 株，依潛蠅為害潛痕多寡分為 5 級，然後依李、溫和呂等 (1990) 之方法，計算其為害度，為瞭解該蟲在供試作物之植株內和植株間之分佈，分別以被害葉率和被害株率表示之。

潛蠅寄生蜂之發生調查，每小區逢機拔取寄主植物 5 株，將其上所有被害葉都摘下，放在由大頭針密穿穿孔的塑膠袋中，携回室內，放在 25°C 定溫生長箱中，讓斑潛蠅化蛹，隔天收集蛹一次，將蛹移入亞克力管中，管蓋襯一塊濕潤濾紙，俟潛蠅及寄生蜂的成蟲羽化後分別檢視，送請專家鑑定。

結果與討論

一、番茄斑潛蠅之被害作物之為害比較

在 1989 年秋作試驗，供試之番茄斑潛蠅被害植物中，以十字花科蔬菜受該潛蠅為害最為嚴重，次為葫蘆科之洋香瓜，再次為菊科之茼蒿和茄科之番茄。十字花科蔬菜在生長初期被害即較其他各科之寄主植物嚴重。同為十字花科之花椰菜、球莖甘藍和包心白菜被害較該科之其他蔬菜嚴重，其中以青梗白菜和蘿蔔兩者被害最輕。花椰菜在生育初期被害即最嚴重，但至後期却以球莖甘藍和包心白菜兩者被害最重。對葫蘆科之為害以洋香瓜甚於胡瓜。洋香瓜在生長初期被害雖較輕微，但從中期以後則越嚴重。對菊科之為害以茼蒿甚於高苣（表一、二）。各寄主植物之被害株率，以十字花科被害最普遍，和其他各科比較差異顯著。在生長初期，除青梗白菜和蘿蔔外，其他各種其被害株率都在 55% 以上。如花椰菜之被害株率最高達 85%。小白菜自生育初期至後期之被害株率起伏不大。其他如包心白菜、包心芥菜、甘藍、球莖甘藍和花椰菜等至後期都達 100% 被害。葫蘆科之洋香瓜在生育後期亦達 100% 被害。菊科之茼蒿至後期亦有 52% 被害，高苣則微不足道。茄科之番茄，至後期僅 27% 被害（表三）。

在 1990 年春作試驗，供試之各種蔬菜，春作被斑潛蠅之為害，均較秋作者嚴重（表一、四）。此和該蟲週年發生消長，其發生最盛期在 3~6 月有密切關係（李等，1990）。供試之寄主植物，在生長初期便普遍而嚴重被害，其初期之被害度和秋作者之最高被害度比較均有過之。由此再次顯示番茄斑潛蠅在春季發生為全年最嚴重者。

番茄斑潛蠅對各種作物之為害程度和秋作者比較，除十字花科略有異動外，其他無甚差別。按被害度依序為十字花科之包心白菜、球莖甘藍、花椰菜、包心芥菜、小白菜和甘藍等。蘿蔔和青梗白菜兩者，依然和秋作時無異，被害最輕。而花椰菜亦和秋作時一樣，在生長初期被害最重。包心白菜則和秋作者稍異，由生長初期至後期，被害都最嚴重。葫蘆科仍以洋香瓜被害甚於胡瓜，菊科之茼蒿甚於高苣。至茄科之番茄在秋作時被害較胡瓜為輕，但春作則反是，甚至在生育中後期其被害度，遠過於十字花科之蘿蔔和青梗白菜（表四、五）。各寄主植物在生育初期之被害株率，最輕微者如高苣亦達 30%，其他如包心白菜、甘藍、球莖甘藍、花椰菜和洋香瓜等都達 100%。尤其在 4 月中、下旬各寄主植物之被害株率已達最高峯。除最低者如高苣為 42.5% 外，其他都在 90~100% 之間（表六）。此又和該害蟲之年中發生第一高峯在 4 月（李等，1990），互為印證。

表一 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 之寄主植物之被害度 (1989 秋作)
 Table 1. Differences in degree of infestation caused by *Liriomyza bryoniae* on different host plants (Autumn crop, 1989)

Host plants	被 害 度 % Degree of infestation (%)				
	11/30	12/7	12/14	12/21	12/27
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	2.67c	3.27bc	1.81cd	4.47bc	7.08a
小白菜 <i>B. chinensis</i>	2.21c	3.03bc	1.63cde	2.37cd	3.07bcd
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	3.27bc	3.15bc	2.09bcd	6.57ab	12.03a
甘 藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	2.20c	8.67ab	4.20abc	4.01bc	6.58abc
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	0.52d	0.63de	0.21fg	1.19de	1.42de
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	5.52ab	8.98ab	5.89ab	6.30ab	18.16a
蘿 蔔 <i>Raphanus sativus</i>	0.81d	1.77cd	0.50def	0.80de	1.48de
花 椰 菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	7.35a	11.46a	8.46a	13.82a	11.84a
番 茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	0.15e	0.09e	0.00g	0.55e	0.58e
胡 瓜 <i>Cucumis sativus</i>	0.06e	0.09e	0.56efg	1.08de	3.05cd
洋 香 瓜 <i>C. melo</i>	0.00c	1.43cd	1.25def	4.88bc	6.39abc
尚 蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	0.00e	1.13de	0.87def	1.35de	2.15d
萬 苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	0.06e	0.11e	0.00g	0.06f	0.08f

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

表二 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 之寄主植物之被害葉率 (1989 秋作)
 Table 2. Percentage of leaf injured by *Liriomyza bryoniae* on different host plants (Autumn crop, 1989)

Host plants	被 害 葉 率 % % infestation of leaves				
	11/30	12/7	12/14	12/21	12/27
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	12.73b	8.64bcd	7.87bc	14.55bc	24.28abc
小白菜 <i>B. chinensis</i>	9.93b	9.19bcd	5.62bcd	8.78cd	10.66de
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	12.29b	11.83abc	7.58bc	19.09ab	25.64ab
甘 藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	9.51bc	23.22ab	13.57ab	13.70bc	20.28bcd
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	2.59d	2.29efg	0.79ef	5.74de	5.61ef
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	18.31ab	22.19ab	15.02ab	19.77ab	41.12a
蘿 蔔 <i>Raphanus sativus</i>	4.00cd	6.82cde	2.28cde	2.55c	6.65ef
花 椰 菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	24.67a	32.22a	23.30a	33.87a	24.70abc
番 茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	0.73e	0.44fg	0.00f	2.15e	2.50f
胡 瓜 <i>Cucumis sativus</i>	0.28ef	0.44fg	2.08e	3.91de	12.05cde
洋 香 瓜 <i>C. melo</i>	0.00f	4.28def	3.53de	18.22bc	21.58abcd
尚 蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	0.00f	3.68efg	2.52de	6.27de	6.58ef
萬 苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	0.31ef	0.28g	0.00f	0.28f	0.21g

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

表三 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 之寄主植物之被害株率 (1989 秋季)
 Table 3. Percentage of plant injured by *Liriomyza bryoniae* on different host plant (Autumn crop. 1989)

Host plants	被害株率 % % infestation of plants				
	11/30	12/7	12/14	12/21	12/27
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	77.5a	67.5ab	62.5abc	97.5a	100.0a
小白菜 <i>B. chinensis</i>	62.5ab	57.5ab	37.5cd	57.5bc	62.5bc
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	62.5ab	70.0ab	52.5bc	90.0a	100.0a
甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	55.0ab	95.0a	90.0ab	85.0ab	100.0a
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	22.50c	25.00bcd	7.5ef	52.5cd	52.5c
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	82.5a	92.5a	87.5ab	97.5a	100.0a
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	32.5bc	50.0ab	20.0cde	25.0cd	42.5cd
花椰菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	85.0a	100.0a	97.5a	100.0a	100.0a
番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	5.0d	5.0cd	0.0f	20.0d	27.5d
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	2.5de	5.0cd	12.5ef	35.0cd	77.5b
洋香瓜 <i>C. melo</i>	0.0e	30.0bc	20.0de	92.5a	100.0a
茼蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	0.0e	25.0cd	20.0de	32.5d	52.5c
萵苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	2.5de	2.5d	0.0f	2.5e	2.5e

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

表四 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 之寄主植物之被害度 (1990 春作)
 Table 4. Differences in degree of infestation caused by *Liriomyza bryoniae* on different host plants (Spring crop. 1990)

Host plants	被害度 % Degree of infestation (%)				
	4/9	4/16	4/24	5/1	5/7
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	15.24ab	13.90ab	27.58a	14.53a	15.93a
小白菜 <i>B. chinensis</i>	11.23bc	10.15bcd	15.44b	6.13bc	3.50cd
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	5.96de	10.58abc	17.29b	8.27b	8.11b
甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	14.92ab	8.95bcd	10.95bc	4.63cd	3.34cd
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	7.78cd	8.50cd	11.10bc	2.76de	1.86de
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	19.94a	16.46a	15.52b	5.87bc	3.28cd
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	11.48bc	10.89bc	6.44d	1.31efg	0.71ef
花椰菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	20.56a	16.01a	10.86bc	5.95bc	4.96c
番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	1.67f	5.83d	16.70b	6.33bc	9.23b
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	6.86cd	7.47cd	9.25cd	1.87ef	0.21f
洋香瓜 <i>C. melo</i>	15.22ab	13.78ab	14.38bc	0.49g	0.14f
茼蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	5.71de	9.86bcd	15.71b	6.41bc	3.06cd
萵苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	3.08ef	0.99e	3.51e	0.86fg	0.32f

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

表五 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 之寄主植物之被害葉率 (1990 春作)
 Table 5. Percentage of leaf injured by *Liriomyza bryoniae* on different host plants (Spring crop, 1990)

Host plants	被害葉率 % % infestation of leaves				
	4/9	4/16	4/24	5/1	5/7
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	34.20ab	39.05a	51.61a	34.05a	41.72a
小白菜 <i>B. chinensis</i>	31.57ab	30.82abc	29.35bcd	15.54bcd	10.38de
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	26.17bc	35.46ab	38.23bc	23.30b	27.76b
甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	30.63b	24.10bc	24.56de	14.41cd	8.86de
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	26.26bc	28.05abc	28.72bcd	9.23de	6.38ef
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	36.43ab	32.42abc	33.83bcd	18.22bc	10.39de
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	28.34b	31.02abc	18.34e	4.90ef	3.08fg
花椰菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	42.98a	38.32a	32.06bcd	17.80bc	16.28cd
番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	5.83d	22.76c	39.03b	17.39bc	24.09bc
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	29.19b	34.41abc	28.08cd	8.92c	0.85g
洋香瓜 <i>C. melo</i>	32.05ab	39.57a	26.92d	2.06f	0.69g
茼蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	17.95c	28.43abc	34.08bcd	15.19bcd	8.69e
萵苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	5.75d	3.06d	7.49f	1.48f	1.29g

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

表六 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 之寄主植物之被害株率 (1990 春作)
 Table 6. Percentage of plant injured by *Liriomyza bryoniae* on different host plants (Spring crop, 1990)

Host plants	被害株率 % % infestation of plants				
	4/9	4/16	4/24	5/1	5/7
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a	100.0a
小白菜 <i>B. chinensis</i>	95.0ab	97.5a	95.0a	67.5d	57.5d
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	87.5b	100.0a	100.0a	90.0abc	92.5abc
甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	100.0a	100.0a	100.0a	90.0abc	77.5bcd
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	90.0ab	97.5a	92.5ab	62.5d	47.5de
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	100.0a	100.0a	100.0a	97.5ab	70.0cd
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	95.0ab	95.0a	80.0b	32.5e	25.0ef
花椰菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	100.0a	100.0a	100.0a	90.0abcd	97.5ab
番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	32.5d	87.5a	100.0a	82.5bcd	100.0a
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	97.5ab	100.0a	100.0a	70.0cd	10.0f
洋香瓜 <i>C. melo</i>	100.0a	100.0a	97.5a	20.0e	7.5f
茼蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	70.0c	87.5a	100.0a	77.5cd	57.5d
萵苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	30.0d	17.5b	42.5c	15.0e	12.5f

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

二、番茄斑潛蠅之寄主植物對寄生蜂之影響

從供試之作物採得番茄斑潛蠅寄生蜂有 *Opius phaseoli* Fischer (Hymenoptera: Braconidae), *Halticoptera circulus* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae), *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) 和 *Chrysocharis pentheus* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) 等。這些寄生蜂，前二者係寄生於老熟幼蟲，但在蛹中出現，故謂之為幼蟲一蛹寄生蜂(Larval-pupal parasite) (Johnson 等, 1980a)；後二者非在所挑出之蛹中出現，係在挑出蛹後之塑膠袋中出現，故認其為寄生於潛蠅之初、中齡幼蟲。以往調查時僅注意從挑出之蛹體找寄生蜂，而忽略在蛹前出現者。上述之寄生蜂在1989年秋作初期，以寄生於十字花科之斑潛蠅寄主植物較其他各科為多。此可能因該斑潛蠅在上述之寄主植物之密度較高有關。但至秋作中期，這些寄生蜂才在洋香瓜、胡瓜、番茄和茼蒿出現。其中以在洋香瓜出現者最多，此仍和斑潛蠅在該寄主植物出現較多有關。*H. varicornis* 在洋香瓜顯較多於在其他寄主植物。*O. phaseoli* 和 *H. circulus* 在包心芥菜亦較多於在其他寄主植物。*C. pentheus* 在花椰菜亦是(表八)。

1990年春作，番茄斑潛蠅在各寄主植物之族群密度，大都比上年秋作者為高，各種寄生蜂之族群亦相對地增加。以包心白菜之番茄斑潛蠅蛹數最多，而所有寄生蜂在該寄主植物，除 *H. circulus* 外都較其他者為多；但 *H. circulus* 却在包心芥菜較其他三種寄生蜂為多。這種現象，可能意味着該寄生蜂較偏好在包心芥菜(表八、九)。除此之外，各種寄生蜂在其他寄主植物之間，彼此都無顯著差異(表九)。

由上述這些寄生蜂之資料觀之，幾無一顯示其寄生率特高，足資對番茄斑潛蠅作較有希望之控制。其中 *O. phaseoli* 之出現較 *H. circulus* 為多。此現象和李(1990)之對番茄斑潛蠅藥劑防治試

表七 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 在不同寄主植物平均每5株之寄生蜂Table 7. Differences in species of parasitoids of *Liriomyza bryoniae* collected from 5 plants each of different host crops (Nov. 30, 1989)

Host crops	No. of leafminer pupae	Mean No. of parasitoid			
		<i>Opius phaseoli</i>	<i>Halticoptera circulus</i>	<i>Hemiptarsenus varicornis</i>	<i>Chrysocharis pentheus</i>
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	15.5bc	0.25b	0.25b	3.25a	6.25a
小白菜 <i>B. chinensis</i>	20.75bc	1.0ab	1.0ab	0.75bc	0.5c
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	26.00ab	2.50a	1.0ab	3.25bc	0.5c
甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	12.50cd	0.00b	0.25b	0.25c	0.25c
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	21.75bc	2.50a	2.75a	2.75a	2.50b
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	40.00ab	0.25b	1.75ab	3.50a	6.00a
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	7.50cde	0.25b	0.25b	0.75bc	0.50c
花椰菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	46.50a	1.25ab	0.50b	2.50ab	3.00b
番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	0.25de	0.00b	0.00b	0.00c	0.00c
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	0.00e	0.00b	0.00b	0.00c	0.00c
洋香瓜 <i>C. melo</i>	0.25de	0.00b	0.00b	0.00c	0.00c
茼蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	0.00e	0.00b	0.00b	0.00c	0.00c
萵苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	0.00e	0.00b	0.00b	0.00c	0.00c

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

表八 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 在不同寄主植物平均每 5 株之寄生蜂
 Table 8. Differences in species of parasitoids of *Liriomyza bryoniae* collected from 5 plants each of different host crops (Dec. 14, 1989)

Host crops	No. of leafminer pupae	Mean No. of parasitoid			
		<i>Opius phaseoli</i>	<i>Halticoptera circulus</i>	<i>Hemiptar-senus varicornis</i>	<i>Chryso-charis pentheus</i>
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	31.5bc	3.25bc	1.25abc	2.75abc	0.25cd
小白菜 <i>B. chinensis</i>	6.75def	0.75bc	0.25c	0.25bc	0.25cd
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	55.00ab	13.75a	3.50a	1.25abc	2.50abcd
甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	19.50cd	0.00c	0.00c	1.25abc	1.25bcd
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	9.00cdef	1.00bc	0.00c	0.25bc	1.00cd
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	14.50cde	0.25c	0.50bc	2.75abc	4.50ab
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	6.75def	1.75bc	0.25c	0.00c	0.25cd
花椰菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	71.45a	0.25c	1.75abc	2.50ab	7.25a
番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	1.75ef	0.00c	0.50bc	0.75bc	0.00d
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	5.25def	0.00c	0.25c	1.00bc	0.00d
洋香瓜 <i>C. melo</i>	23.25cd	5.75b	2.00ab	4.00a	3.00abc
尚蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	3.25ef	0.75bc	0.25c	0.00c	0.00d
高苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	0.00f	0.00c	0.00c	0.00c	0.00d

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

表九 番茄斑潛蠅 *Liriomyza bryoniae* 在不同寄主植物平均每 5 株之寄生蜂
 Table 9. Differences in species of parasitoids of *Liriomyza bryoniae* collected from 5 plants each of different host crops (Apr. 24, 1990)

Host crops	No. of leafminer pupae	Mean No. of parasitoid			
		<i>Opius phaseoli</i>	<i>Halticoptera circulus</i>	<i>Hemiptar-senus varicornis</i>	<i>Chryso-charis pentheus</i>
包心白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	223.25a	37.75a	6.75ab	4.50a	5.00a
小白菜 <i>B. chinensis</i>	27.00bcd	9.50bc	2.25bcde	1.00bc	1.25b
包心芥菜 <i>B. juncea</i> var. <i>capitata</i>	41.75b	15.50ab	12.0a	0.75bc	0.00b
甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>capitata</i>	36.25bc	6.25bcd	5.25abcd	0.25bc	1.00b
青梗白菜 <i>B. rapa</i> var. <i>narinosa</i>	25.75bcd	7.50bcd	1.50bcde	0.00c	0.75b
球莖甘藍 <i>B. oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>	11.00de	1.50cd	2.50bcde	1.50abc	1.00b
蘿蔔 <i>Raphanus sativus</i>	5.00ef	3.00bcd	0.50de	0.25bc	0.75b
花椰菜 <i>B. oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	29.75bcd	3.25bcd	5.75abc	2.75ab	1.50b
番茄 <i>Lycopersicum esculentum</i>	15.50bcde	1.25cd	2.50bcde	1.50bc	2.75ab
胡瓜 <i>Cucumis sativus</i>	7.50ef	0.50cd	1.00cde	0.50bc	0.00b
洋香瓜 <i>C. melo</i>	14.00cde	2.50bcd	1.25bcde	0.75bc	2.75ab
尚蒿 <i>Chrysanthemum morifolium</i>	6.00ef	1.75cd	1.00bcde	0.25bc	1.75b
高苣 <i>Lactuca sativa</i> var. <i>crispa</i>	1.00f	0.25d	0.25e	0.75bc	0.00b

Means followed by the same letter in the same column indicated the difference was not significant at $p \leq 0.05$ according to Duncan's multiple range test.

驗，所採得兩種寄生蜂之多寡比較，迥然不同。其原因可能係 *O. phaseoli* 對殺蟲劑較敏感 (Peo, 1974)。本試驗僅初期噴施蘇力菌 (Dipel, HD-1)，該微生物殺蟲劑對潛蠅和其寄生蜂都無不良影響 (Johnson 等, 1980a 及 b)。因而該寄生蜂之族羣在十字花科數種寄主植物，如包心白菜、包心芥菜、青梗白菜和蘿蔔等都較 *H. circulus* 者為大 (表八、九)。各種寄生蜂在不同時段出現之多寡，和不同季節及季中之早、晚期有密切關係。如 *H. varicornis* 和 *C. pentheus* 在 1989 年秋作，於十字花科之各種寄主植物出現均較 *H. circulus* 為多 (表七、八)；但 1990 年春作則反是 (表九)。據在本省各地調查結果，*H. circulus* 都出現在 12 月至次年 5 月，其他各月尚未有所出現 (李等, 1990)。Zehnder 等 (1984) 之報告亦有類似情形。即 *H. circulus* 於 1981 中、後季在芹菜之密度幾和 *Diglyphus begini* 及 *D. intermedius* 之和相等，但 1982 年該寄生蜂便失其重要性。據 Zehnder 說明，上述後兩種寄生蜂係在季中之早期出現較多，但其取樣在晚期便較少。但頗值一提者，*H. circulus* 在本試驗不施殺蟲劑之情形下，其寄生率較其他三種稍遜，但該寄生蜂和 *O. phaseoli* 比較，較具抗藥之潛能 (李, 1990)。故若以其供作番茄斑潛蠅綜合防治，頗值加以研究利用。該寄生蜂在美國大陸和夏威夷，亦為斑潛蠅 (*Liriomyza* spp.) 之重要天敵，其寄生率達 26.1% (Johnson, 1987)。

各種寄生蜂之出現率，往往因其寄主之斑潛蠅 (Hosts) 和寄主植物 (Habitats) 及季節之互異而不同。如 Zehnder 等 (1984) 發現寄生蜂 *Chrysochari parksi* 寄生在為害番茄之斑潛蠅 *L. sativae* 比寄生在該斑潛蠅為害芹菜時為多。但為害芹菜之斑潛蠅則以 *L. trifolii* 為主，而其寄生蜂 *D. intermedius* 較多。而斑潛蠅 *L. sativae* 偏好番茄甚於芹菜，反之，*L. trifolii* 偏好芹菜甚於番茄。Parrella 等 (1983) 亦證明 *L. trifolii* 在芹菜之產卵量 (Fecundity) 及其幼蟲之存活 (Survival) 比在番茄者有顯著增加。所以某些斑潛蠅和寄生蜂都各有其所偏好的寄主。由此，斑潛蠅和寄主植物及寄生蜂等之間的三角關係，仍有很多問題深值詳加研究。而番茄斑潛蠅 *L. bryoniae* 的問題，既已日趨猖獗，由於一般生產者過於仰賴殺蟲劑作為治蟲之武器，把具有潛能的天敵一併殺滅，使兩者之生態失却平衡，同時引發該潛蠅更具抗藥性，促使其發生更加嚴重。尤其設施栽培之斑潛蠅問題，應從綜合防治着手，方期收事半功倍之效。

誌 謝

林珪瑞先生鑑定寄生蜂，謝素韶和簡金業二位小姐協助調查及整理資料。本計畫由 79 農建 -7.1-糧 84-(14) 之經費支助。謹此一併深致謝忱。

參 考 文 獻

- 王清玲、楊淑儒 1986 豌豆葉潛蠅之生態及數種豌豆害蟲之防治 中華農業研究 35: 118-128。
- 李錫山 1986 甘藍主要害蟲在臺灣南部之發生消長 中華農業研究 35: 531-542。
- 李錫山、呂鳳鳴、溫宏治 1990 溫度對番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)) 發育之影響 中華昆蟲 10(2): 143-150。
- 李錫山、溫宏治、呂鳳鳴 1990 番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach)) 在臺灣之發生調查 中華昆蟲 10(2): 133-142。
- 李錫山 1990 殺蟲劑防治番茄斑潛蠅 (*Liriomyza bryoniae* (Kalt.)) 及其對寄生蜂之影響 中華昆蟲 10(2): 181-187。
- Johnson, M. W. 1987. Parasitization of *Liriomyza* spp. infesting commercial watermelon plantings in Hawaii. J. Econ. Entomol. 80: 56-61.

- Johnson, M. W. and A. H. Hara. 1987. Influence of host crop on parasitoids (Hymenoptera) of *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). *Environ. Entomol.* 16: 339-344.
- Johnson, M. W., E. R. Oatman and J. A. Wyman. 1980a. Effects of insecticides on populations of the vegetable leafminer and associated parasites on summer pole tomatoes. *J. Econ. Entomol.* 73: 61-66.
- Johnson, M. W., E. R. Oatman and J. A. Wyman. 1980b. Effects of insecticides on populations of the vegetable leafminer and associated parasites on summer pole tomatoes. *Ibid.* 73: 67-71.
- Levins, R. A., S. L. Poe, R. C. Littell and J. P. Jones. 1975. Effectiveness of a leafminer control program for Florida tomato production. *Ibid.* 68: 772-774.
- Mason, G. A. and M. W. Johnson. 1988. Tolerance to permethrin and fenvalerate in Hymenopterous parasitoids associated with *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). *Ibid.* 81: 123-126.
- Parrella, M. P., K. L. Robb. and J. Bethke. 1983. Influence of selected host plants on the biology of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76: 112-115.
- Peo, S. L. 1974. *Liriomyza munda* and parasite mortality from insect growth regulators. *Fla. Entomol.* 54: 415-417.
- Plummer, J. A. and R. A. Byers. 1981. Seasonal abundance and parasites of the alfalfa blotch leafminer *Agromyza frontella* in central Pennsylvania. *Environ. Entomol.* 10: 105-110.
- Schuster, D. J., C. A. Musgrave and J. P. Jones. 1979. Vegetable leafminer and parasite emergence from tomato foliage sprayed with oxamyl. *J. Econ. Entomol.* 72: 208-210.
- Spencer, K. A. 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. *Ser. Entomologica* 9: 209-215.
- Tensen, G. L. and C. S. Koehler. 1970. Seasonal and distributional abundance and parasites of leafminers of alfalfa in California. *J. Econ. Entomol.* 63: 1623-1628.
- Trumble, J. T. and H. Nakahihara. 1983. Occurrence, parasitization, and sampling of *Liriomyza* spp. infesting celery in California. *Environ. Entomol.* 12: 810-814.
- Wang, C. L. and F. C. Lin. 1988. A newly invaded insect pest *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in Taiwan. *J. Agric. Res. China* 37(4): 453-457.
- Zehnder, G. W. and J. T. Trumble. 1984. Host selection of *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) and associated parasites in adjacent plantings of tomato and celery. *Environ. Entomol.* 13: 492-496.

**DIFFERENCES IN INJURY OF *LIRIOMYZA BRYONIAE*
(KALT.) ON CROPS AND THE INFLUENCE OF HOST
PLANTS TO THE PARASITOIDS**

Hsi-Shan Lee

Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station TARI,

The host plants used in this study were crops belonging to Cruciferae, Solanaceae, Cucurbitaceae and Compositae. Evaluations of the injury caused by the *L. bryoniae* on different crops and the host plants associated with parasitoids of the leafminer were conducted in the autumn season of 1989 and spring season of 1990. The leafminer *L. bryoniae*, caused severer injury on the Cruciferous crops to the others both in autumn 1989 and spring 1990. Melon, *Cucumis melo*, was also injured seriously by the leafminer in mid-season of autumn 1989 and the early spring 1990. The leafminer caused more serious damage on tomato in the spring crop 1990 than that on the autumn 1989. Four species of parasitoids emerged both from larvae and pupae of *L. bryonide*. They were the *Opius phaseoli*, *Halticoptera circulus*, *Hemiptarsenus varicornis* and *Chrysocharis pentheus*. All species of parasitoids almost preferred on the habitat of Cruciferous than that on the others as their host, *L. bryoniae*, did.

(Key words: *Liriomyza bryoniae*, host plant preference, parasitoids)