

東方果蠅 *DACUS DORSALIS* HENDEL 爲害木瓜調查¹

李 錫 山²

摘要：東方果蠅在木瓜園週年均有出現，以夏、秋兩季最多，冬季次之，春季最少。其在一天中之活動，乃隨氣溫之高低而不同。上午9時之氣溫在 22°C 以下，則出現之蟲數，多在 9時至15時之間。但在 25°C 以上，則以天亮至 9時之間出現最多。天氣之變化亦可影響其出現之多寡，一般以高溫而晴朗的天氣出現最多，陰雨時較少，低溫（14°C以下）而又陰天未有誘得的紀錄，但雨後放晴，則其蟲數突較常日爲多。

調查各成熟度日陞品種木瓜4,735個，及高寶品種木瓜1,275個，始終沒有篩到一個東方果蠅的蛹，亦沒有東方果蠅在木瓜果實上產卵之跡象。在臺灣之自然狀態下，供商業販賣採收成熟之木瓜果實，尚未發現東方果蠅之爲害。

緒 言

木瓜爲本省中南部盛產之熱帶水果，除足供本省青果市場消費外，尚可拓展外銷。目前有兩個品種，日陞 (Sunrise Solo) 和高寶 (Kapoho Solo) 係在民國56年自夏威夷引進，其果實之大小適中，果肉香甜，質細味美，爲消費者所喜愛，被認爲外銷最有希望之品種。

由於臺灣係東方果蠅和瓜蠅之爲害地區，是以凡有這些果蠅爲害嫌疑之果蔬，均被某些國家禁止輸入。據國外之報告，有多種果蠅爲害木瓜。在佛羅里達 (Florida) 爲害木瓜之果蠅爲木瓜果蠅 *Toxotrypana curvicauda*，在夏威夷 (Hawaii) 爲害木瓜之果蠅爲地中海果蠅 *Ceratitis capitata* (5)。但自1946年發現東方果蠅在夏威夷立足後，原受地中海果蠅爲害之地區即漸爲東方果蠅所取代。但1970年Haramoto報告 (4)，在夏威夷爲害木瓜之果蠅多達六種，中以東方果蠅和瓜蠅列爲主要，而地中海果蠅，東方綠頭大蒼蠅 *Chrysomya megacephala*，藍兵蠅 *Neoxaireta Spinigera* 及綠食蚜虻 *Volucella obesa* 等爲次要。在澳大利亞 (Australia) 爲害木瓜者爲昆士蘭果蠅 *Dacus tryoni* (2)。

但據三坂和英氏 (1938) 在臺灣之調查報告 (10)，並未發現東方果蠅在田間有爲害木瓜之現象。其所調查木瓜之數量雖不少，但時間稍嫌短暫，且當時調查之木瓜品種未詳，可能和目前所擬外銷之品種完全不同，其對果蠅之感受性 (Susceptibility) 不盡相同，因此亟需進一步加以調查，冀獲明確之資料，以利木瓜之外銷。茲將自民國62年 8月至64年 7月兩年調查結果，報告如下。

材料與方法

調查之木瓜爲外銷較有希望之日陞和高寶兩品種，於民國61年10月 9日定植，至62年 8月開始調查。調查方法如下：

(一) 東方果蠅在木瓜園活動調查 本調查之目的爲明瞭果蠅在木瓜園週年活動消長，及每日之活動所受當日氣溫和天氣之影響如何。以 5隻雙膠誘殺器，內盛含毒甲基丁香油 (Methyl eugenol)

本報告承農復會在 73—A13—A—2326 (b)，74—A11—A—2445a (PDAF) 計劃下補助經費，並承中正科技研究講座基金會給予研究補助，特此誌謝。

1 試驗報告農試字第七五四號。

2 臺灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所技正兼植物保護系主任。

，分別掛於木瓜園四週及中央，誘殺雄性果蠅，除星期及例假日外，每天分別於9時、12時、15時及17：30時調查誘殺蟲數，同時並記載氣溫和天氣，每週添加誘殺劑一次。

(二) 東方果蠅為害各成熟度木瓜果實調查 為明瞭木瓜果實在自然狀態下，何種熟度較易被東方果蠅產卵為害，將木瓜果實分為幾種熟度，每週將木瓜由田間採至室內，分別檢查各不同熟度果實之果皮有無被果蠅產卵之刺孔，然後將果實分別放在育蟲箱中，箱底鋪一層細砂，厚約2~3公分，使果蠅化蛹於砂中，每週篩一次。

木瓜果實熟度分為五級

- A. 綠熟期：木瓜已屆成熟，但果實尚未變黃。
- B. 一溝黃：木瓜黃熟時，先從果實表面凹下之縱溝變黃，但以一溝為限，約1/5黃熟。
- C. 二溝黃：果實表面凹下部位有二溝變黃，約1/4黃熟。
- D. 三、四溝黃：果實表面凹下有3~4溝變黃，約2/4黃熟。
- E. 全部黃：果實近果柄部份已黃透。

結果及討論

東方果蠅在木瓜園週年之活動，以夏、秋兩季最多，冬季次之，春季最少，其消長乃隨氣溫之高低及木瓜之生育狀況而增減。在一天中出沒之遲早，亦隨氣溫之高低而不同，氣溫越高，其出現之時間愈早，反之愈遲。上午9時之氣溫在22°C以下，則東方果蠅之出現多在9時至15時之間，惟其蟲數不多；但在25°C以上，則以黎明至9時之間出現最多，且其蟲數隨氣溫之升高而增多。其他時間出現蟲數不相上下，但17：30却較15：00有略增之現象。一年中之氣溫，在上午9時以27~32°C之日數最多，而果蠅每日出現之平均蟲數在27~36°C之間最多。換言之，此可能為果蠅活動最適宜之溫度(表二)。果蠅之出沒除受氣溫之影響外，天氣之變化亦有莫大關係。一般以高溫而晴朗的天氣果蠅出現較多，陰雨較少，14°C以下便無果蠅之活動，但在雨後放晴，則其出現每較常日為多。總之，東方果蠅在木瓜園之活動，除春季受低溫影響出現最少外，其餘各月多有果蠅飛臨木瓜園(表一)。

表一、東方果蠅在木瓜園之活動消長

Table 1. Seasonal occurrence of oriental fruit fly in papaya field

年 Year	月 month	上午9:00之氣溫(°C) Temperature at 9:00 a. m.			調查日數 Days of investigation	合計蟲數 Total No. of fly
		最 低 Min.	最 高 Max.	平 均 Aver.		
1973	Aug.	24	36	31.1	18	590
	Sept.	24	35	31.9	14	403
	Nov.	20	29	24.8	19	387
	Dec.	14	24	18.7	20	194
1974	Jan.	16	24	19.5	15	75
	Feb.	9	25	18.7	19	34
	Mar.	16	29	22.6	20	40

	Apr.	14	30	25.7	21	87
	May	25	32	29.3	22	465
	June	25	32	28.7	19	480
	July	26	32	30.6	23	816
	Aug.	25	33	29.3	22	580
	Sept.	25	32	28.9	20	317
	Oct.	22	33	28.7	20	289
	Nov.	22	31	25.1	19	176
	Dec.	16	32	21.0	21	47
1975	Jan.	15	23	18.7	21	43
	Feb.	16	29	22.0	17	48
	Mar.	18	29	23.3	21	49
	Apr.	19	30	26.9	19	82
	May	26	33	30.1	22	94
	June	24	32	28.6	21	651
	July	26	33	29.7	23	1076

表二、東方果蠅在木瓜園之活動時間和氣溫之關係

Table 2. Period of activity of oriental fruit fly in Papaya field in relation to temperature

上午 9 : 00 之氣溫 (C) Temp. at 9 : 00 a. m.	日 數 No. of days	合計蟲數 Total No. of fly	平均蟲數/日 Aver. No. of fly/day	活 動 時 間 Period of activity			
				9 : 00	12 : 00	15 : 00	17 : 30
9°	1	0	0	0	0	0	0
10	0	×	×	×	×	×	×
11	1	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0
13	2	1	0.50	0	0	1*	0
14	3	9	3.00	5	2	2	0
15	4	23	5.75	10	2	6	5
16	10	20	2.00	4	11	4	1
17	11	29	2.64	6	11	8	4
18	13	36	2.77	7	13	13	3
19	14	51	3.64	15	11	12	13
20	22	95	4.32	27	29	30	9
21	19	145	7.63	38	30	47	30

22	27	190	7.04	47	54	51	38
23	15	114	7.60	33	14	34	33
24	18	133	7.39	37	36	34	26
25	22	186	8.45	90	38	28	30
26	26	200	7.69	60	36	54	50
27	30	509	16.97	217	91	93	108
28	44	758	17.23	373	140	118	127
29	48	1,066	22.21	576	180	122	188
30	41	1,132	27.71	647	153	127	205
31	37	1,142	30.89	638	174	132	198
32	42	1,259	29.98	615	230	180	234
33	16	339	21.19	169	55	66	49
34	4	93	23.25	28	30	18	17
35	2	58	29.00	35	7	10	6
36	1	41	41.00	28	2	3	8

*15:00時氣溫已昇至 22°C。

Temperature has risen up to 22°C at 15:00

從62年8月至64年7月計調查日陞種木瓜4,735個，高寶種木瓜1,275個。惟在63年9月，調查之木瓜在雨季因排水不良影響，大部份被浸死，致9月份無木瓜可調查。至10月另找本分所一木瓜園調查，但該園僅日陞一個品種，而高寶缺如，並由10月起改為每兩星期調查一次（表三）。

表三、各種熟度木瓜果實上東方果蠅為害調查

Table 3. Infestation of oriental fruit fly on various stages of maturity of papaya fruits

調查期間 Duration of investigation	日 陞 種 Sunrise solo							高 寶 種 Kapoho solo							
	熟 度 Stages of maturity					合計 個數 Total No.	被害 Infe- sta- tion	熟 度 Stages of maturity					合計 個數 Total No.	被害 Infe- sta- tion	
	A	B	C	D	E			A	B	C	D	E			
1973	8	56	56	74	60	50	296	0	0	0	11	0	19	30	0
	9	38	42	50	42	45	217	0	0	22	0	0	47	69	0
	10	47	42	74	52	65	280	0	0	21	0	50	49	120	0
	11	104	181	143	132	102	662	0	36	42	111	0	74	263	0
	12	21	81	53	62	67	284	0	0	30	28	33	56	147	0
1974	1	0	29	75	51	69	224	0	0	0	0	29	85	114	0
	2	0	74	0	25	89	188	0	0	0	0	74	16	90	0
	3	58	57	53	60	121	349	0	20	18	0	0	89	127	0

	4	63	17	46	64	64	254	0	0	0	0	17	65	82	0
	5	56	66	31	82	98	340	0	0	20	25	20	18	83	0
	6	38	63	15	45	73	234	0	0	0	0	0	51	51	0
	7	76	52	0	0	0	128	0	61	0	0	0	16	77	0
	8	57	0	0	0	0	57	0	22	0	0	0	0	22	0
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	39	46	39	49	49	222	0	—	—	—	—	—	—	—
	11	21	23	17	24	27	112	0	—	—	—	—	—	—	—
	12	26	19	24	28	24	121	0	—	—	—	—	—	—	—
1975	1	14	13	16	26	17	86	0	—	—	—	—	—	—	—
	2	15	14	16	13	14	72	0	—	—	—	—	—	—	—
	3	16	11	18	18	19	82	0	—	—	—	—	—	—	—
	4	14	16	17	17	22	86	0	—	—	—	—	—	—	—
	5	49	33	30	33	27	172	0	—	—	—	—	—	—	—
	6	22	30	25	25	27	129	0	—	—	—	—	—	—	—
	7	26	24	33	27	30	140	0	—	—	—	—	—	—	—
總計	Total						4,735	0						1,275	0

在此24個月中所調查之木瓜，兩品種共調查 6,010果，但始終未篩到一個東方果蠅的蛹，亦無任何東方果蠅在木瓜果實上產卵之跡象。雖在田間有東方果蠅之活動，且在夏、秋兩季之密度甚高，而此期間木瓜之產量亦豐，然調查各種熟度木瓜均未發現有被東方果蠅為害者。雖在夏威夷有因熟度之不同而有不同程度之被害情形⁽¹⁾，但本調查結果，即使黃熟的木瓜亦未有被害者。本分所歷年來亦從未發現木瓜果實有果蠅幼蟲之紀錄。因此，東方果蠅在臺灣為害木瓜之事例，在田間之自然狀態下，尚未發現。

據 Carter (1950) 報告，在夏威夷曾調查 4,000個綠熟 (Mature green) 木瓜，僅找到一隻東方果蠅幼蟲；但在另一次採集，却在一個綠熟木瓜獲得68隻東方果蠅的蛹。由此可知東方果蠅之為害木瓜係屬偶發性，無從評估為害率之多少。復據 Maramoto (1970) 報告，東方果蠅可為害在植株上黃熟之木瓜，但在可採摘貯運之綠熟期木瓜不致被害，因在此成熟之木瓜果皮被果蠅產卵器刺破時，其果皮立即分泌一種乳汁 (Milky substance)，該乳汁可妨礙果蠅產卵。筆者曾以大頭針模擬果蠅之產卵管，在木瓜株上之不同熟度果實刺破其果皮，結果在綠熟期木瓜分泌乳汁最快，一刺其乳汁立即冒出，而量亦最多。在有五個黃溝木瓜果實之黃溝中用針一刺，仍有乳汁泌出，惟其泌出之速度較慢，量亦較少。但在全面黃熟之果實上刺破之後約需 2~3 秒鐘才有乳汁慢慢泌出，其量亦較少。總之，在木瓜株上之果實，無論何種熟度，其果皮被刺之後，或快或慢，或多或少，均有乳汁泌出。因此，若據 Maramoto 所云，木瓜乳汁之泌出可防阻果蠅產卵，則在木瓜樹上之果實，應無受果蠅產卵之可能，除非該果實上另有傷口或其他如病斑等，則當別論。復據三坂氏之調查結果⁽¹⁰⁾，亦云在木瓜株上之果實無一被果蠅產卵為害。由此，更可確信臺灣之木瓜，在可貯運之熟度採收，若其果實之果皮完整而無外傷或病斑，可說無被果蠅產卵之可能。更有進者，三坂氏曾以成熟的木瓜和香蕉作果蠅產卵比較，結果香蕉的切片均受果蠅產卵，而木瓜則否。由此可見木瓜並非果蠅所喜愛之寄主。香蕉已大量運銷日本有年，則木瓜之銷往該地區應不成問題。

參 考 文 獻

1. Burdit, A. K., Jr. J. W. Balock, F. G. Hinman & S. T. Seo. 1963. Ethylene dibromide water dips for destroying fruit fly infestations of quarantine significance in papayas. *Jour. Econ. Entomol.* 56 : 289—92.
2. Cater, W. 1950. The oriental fruit fly : Progress on research. *Jour. Econ. Entomol.* 43 : 677—83.
3. Christenson, L. D. and R. H. Foote. 1960. Biology of fruit flies. *Ann. Rev. Ent.* 5 : 171—92.
4. Haramoto, F. M. 1970. Papaya in Hawaii. *Uni. of Hawaii, Circ.* 436.
5. Harkness, R. W. 1955. Papaya growing in Florida. *Agr. Extens. Sev., Gainesville, Florida circular* 133.
6. Holdaway, F. G. 1941. Papaya production in the Hawaii islands, *Uni. of Hawaii, Bulletin* No. 87.
7. Nason, A. C. 1921. Biology of the papaya fly in Florida. *U. S. A. Bul. No.* 1081.
8. Steiner, L. F. 1952. Methyl eugenol as an attractant for oriental fruit fly. *Jour. Econ. Entomol.* 45 : 241—8.
9. 李錫山, 1971, 瓜實蠅之生態研究。植物保護學會會刊14(4) : 175—82。
10. 三坂和英, 是石 鞏, 1938, 臺灣產生果實, 蔬菜の果實蠅被害に關する研究。第二版ベベセに於ける被害。植物檢査所研究報告4(殖産局出版, 830) : 1—34。
11. 陶家驊, 1952, 果實蠅生態考査及其防治試驗, 農業研究3(2) : 17—37。
12. 王德男, 1974, 日陸新品種木瓜栽培之研究。臺灣農業季刊10(2) : 119—30。

INVESTIGATION OF THE ORIENTAL FRUIT
FLY *DACUS DORSALIS*
HENDEL DAMAGING ON PAPAYA

Hsi-shan Lee

Summary

The investigation was carried out during 1973 to 1975. Field evidences revealed that the Oriental fruit flies visited the papaya orchards all year round. The peak population increased to its highest during the summer and autumn seasons, and decreased to the lowest in spring. It was positively related to the temperature as well as the growing conditions of papayas. The activity of the flies during the day time was chiefly influenced by both temperature and weather. When the temperature was below 22°C the flies appeared more between 9:00 a. m. to 15:00 p. m. and the higher the temperature rose the earlier the flies appeared, but activity paused when the temperature went down below 14°C. Flies came out in large numbers on sunny days and less on rainy day. Sometimes they swarmed out suddenly in large numbers on sunny days followed by several days of cold and rain.

The experimental papaya fruits were divided into five degrees of maturity in order to examine the damage due to fruit flies. A total of 4,735 fruits of the variety Sunrise Solo and 1275 fruits of Kapoho Solo were taken from the experimental field for laboratory examination. There was no pupa of fruit flies found during the 24 months of investigation, even no trace of deposition of eggs on the surface of papaya fruit.

According to Misaka (三坂) (1938), who had previously investigated papaya fruits in Taiwan, no evidence of damage of fruit flies on papaya fruits was found in fields under natural conditions.

Maramoto (1970) reported that fruits of papaya harvested in the mature green stage were not able to be infested because the milky substance, which exuded soon as the fruit surface was punctured, prevented them from oviposition. It would certainly be the best reason to explain the fact that the flies did not deposit their eggs into papaya fruits which remained on the trees during the recommended picking stage.