

柑桔吸果夜蛾的研究

I. 防治方法的探讨*

吴荣宗

(植保系)

提 要

田间试验证实,应用毒果诱杀吸果夜蛾,对嗜食性类型的夜蛾,防治效果很差。使用黑光灯诱捕嗜食夜蛾的数量也很少,特别是对雌蛾的诱捕能力更差于雄蛾。此外,试验证明了黄色光对吸果夜蛾表现出较强的避忌作用,受害果率明显下降。本文并对吸果夜蛾的防治策略进行了讨论。

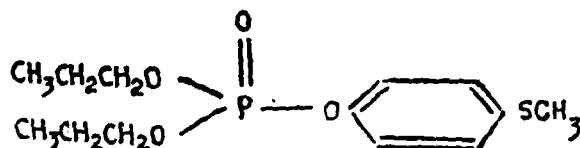
吸果夜蛾是“柑桔上山”的重要害虫,在广东山区种植柑桔,被害果率常达10~30%,严重年份可达90%^[2]。对吸果夜蛾成虫的防治,采用人工捕捉是目前群众常用的方法,但此法比较花工。因此为了摸索防治成虫的有效方法,我们曾先后进行过毒果诱杀和灯光防治等试验,分述如下:

试验方法与结果

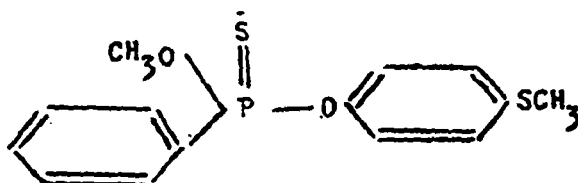
(一) 毒果诱杀

1. 试验方法:供试农药共11种:30%苯腈磷乳剂、40%苯溴磷乳剂、5%乙基辛硫磷、25%7327乳剂*、50%7334乳剂** (以上5种农药均由广州市化工研究所合成)、25%西维因可湿性粉(无锡农药厂生产)、50%巴丹可溶性粉、1.5%除虫菊粉(以上2种农药均由日本出产)、25%亚胺硫磷乳剂(广州农药厂生产)、15%氟乙酰胺

* 7327乳剂结构式:



** 7334乳剂结构式:



* 本院张良佑、杜佩璇同志参加部分试验工作,并蒙广东杨村农场大力支持,刘秀琼教授审阅全文,谨此致谢。

乳剂, 88~92% 氟乙酰胺结晶 (以上 2 种农药均由广东南海化肥厂生产)。

毒果制作方法: 除保留柑桔果实两端小部份的果皮外, 将其余部份的果皮全部剥除, 用小针刺果肉 10 多次, 然后将柑果浸于上述加水稀释 30 倍的药液中, 经 1 分钟取出, 再用麻线穿挂于柑树上, 每株挂上药果 2 个, 每处理共 3 个重复, 作随机排列, 每重复设 2 株树, 试验于博罗县杨村农场内进行。

2. 试验结果: 从表 1 的初步结果看, 供试的 11 种药剂中, 以氟乙酰胺, 苯腈磷、苯溴磷、乙基辛硫磷和 7334 能诱杀较多的夜蛾, 在药剂中加入少量柑皮油并没有提高诱杀的能力。

表 1 毒果对吸果夜蛾成虫的防治试验 (1973年10月, 广东杨村农场)

试验地点	药剂种类	死亡蛾数 (头)			
		施药第 1 日	施药第 2 日	施药第 3 日	合 计
坪塘分场	30% 苯腈磷乳剂	4	0	3	7
	40% 苯溴磷乳剂	3	3	5	11
	50% 乙基辛硫磷乳剂	2	2	3	7
	25% 7327 乳剂	0	0	2	2
	50% 7334 乳剂	1	1	4	6
	25% 西维因可湿性粉	1	0	1	2
	50% 巴丹可溶性粉	0	0	0	0
	1.5% 除虫菊粉	0	0	1	1
	25% 亚胺硫磷乳剂	0	1	0	1
	15% 氟乙酰胺乳剂	3	2	0	5
	88—92% 氟乙酰胺结晶	0	6	4	10
小坑分场	30% 苯腈磷乳剂	8	0	1	9
	50% 乙基辛硫磷乳剂	3	0	2	5
	50% 乙基辛硫磷乳剂, 按总量加入 4.6% 的柑皮油	5	0	1	6
	25% 西维因可湿性粉	0	0	3	3
	25% 西维因可湿性粉, 按总量加入 4.6% 的柑皮油	0	1	1	2

值得注意的是, 我们发现使用毒果诱饵, 极少能诱杀到嘴壶夜蛾。虽然它的发生数量始终占优势。例如 10 月下旬在杨村农场的两个分场内, 嘴壶夜蛾发生数量平均占吸果夜蛾总数的 62.18%, 而能被毒杀的个体数仅为夜蛾总数的 4.64% (表 2), 而大部分被毒死的夜蛾均属兼食性的或间接取食的类型, 其中以巾夜蛾属 (*Parallela*) 与桥夜蛾属 (*Anomis*) 占多数。此结果说明了应用毒饵诱杀对防治嗜食性类型的吸果夜蛾的效果很差。

从表 3 的结果看, 在小坑分场, 吸果夜蛾的虫口密度显著比坪塘分场的高, 前者的虫

口密度为后者的7.5~15倍,但使用毒果诱杀,其效果却比坪塘分场的差。分析其原因,是与吸果夜蛾种的组成有着密切关系的。从嘴壶夜蛾发生数量占吸果夜蛾总数量的百分率来看,两地有很大的差别:小坑分场为77.8%,坪塘分场为30% (以兼食性类型夜蛾占多数)。由此看来,凡以嘴壶夜蛾或其他嗜食性类型夜蛾为主的地区,采用目前常用的毒饵诱杀方法,防治效果不会理想。

表2 嘴壶夜蛾田间被捕获和毒果诱杀数量的比较 (1973年杨村农场)

地 点	调查日期	嘴壶夜蛾占被捕获吸果夜蛾 总 数 量 %	嘴壶夜蛾占毒果诱杀吸果夜蛾 总 数 量 %	气 温 °C
坪塘分场	10月24日	38.46	0	20.7
	10月25日	20.00	7.14	19.7
	10月26日	—	4.43	17.3
小坑分场	10月25日	72.72	0	19.7
	10月27日	86.72	5.26	17.9
	10月28日	73.91	•	13.0
	10月29日	81.25	11.11	14.0
平 均		62.18	4.64	

• 该晚只诱到嘴壶夜蛾1头

表3 吸果夜蛾种的组成和毒果诱杀效果的关系 (1973, 杨村农场)

药 剂 名 称**	三天内平均每毒果诱杀蛾数 (头)		比 率 (倍)
	坪 塘 分 场	小 坑 分 场	
30%苯腈磷乳剂	1.2	0.45	2.6
40%苯溴磷乳剂	1.8	0.1	18.0
50%乙基辛硫磷乳剂	1.2	0.25	4.8

• 按140株柑桔树上虫口密度计算吸果夜蛾每晚发生的数量:坪塘分场为3~13头;小坑分场为46~98头。嘴壶夜蛾发生数量占吸果夜蛾总数量的百分率:坪塘分场为30%,小坑分场为77.8%。

• 各种药剂均稀释开水30倍,制成毒果。

(二) 黑光灯诱杀试验

1. 试验方法:分别在两个地点,按下列试验方法进行。

(1) 1973年10月在广东杨村农场小坑分场的1.7亩柑园旁,设20瓦黑光灯(华东

电子管厂出品, 波长为3650埃1支, 悬挂高度仅超过树冠, 并在灯旁悬挂一块白色布幕, 每晚从19时30分至21时30分亮灯, 并在此时间内记录吸果夜蛾在果园内活动的数量和扑灯的数量, 作为评定防治效果的标准。

(2) 1976年10月在广州竹料公社陈洞三队的柑园内设黑光灯2支, 悬挂高度距离树冠1公尺, 下设水盆, 水面加入少量煤油。每日从19时亮灯至明晨天亮, 记录诱杀吸果夜蛾的数量, 同时定点检查黑光灯周围果树上吸果夜蛾活动的数量。

2. 试验结果: 从表4的结果看, 上述两地果园内均发现不少数量的吸果夜蛾在活动 and 取食, 其中以嘴壶夜蛾占多数; 但黑光灯下捕获的嘴壶夜蛾却很少, 故诱蛾效果不理想。

表4 黑光灯防治吸果夜蛾的效果

地 点	调查日期	检查株数 (株)	果园内发现吸果夜蛾数量			黑光灯诱捕吸果夜蛾数量			气 温 (°C)
			(头)			(头)			
			嘴壶夜蛾	其他	合计	嘴壶夜蛾	其他	合计	
广东杨村农场小坑分场 (1973年)	10月27日	140	85	19	104	0	0	0	17.9
	10月28日	140	34	12	46	0	0	0	13.0
广州竹料公社陈洞三队 (1976年)	10月14日	35	8	1	9	0	3	3	26.0
	10月15日	37	15	2	17	0	1	1	27.0
	10月16日	86	17	0	17	0	1	1	27.0

此外, 我们检查广州郊区一些应用黑光灯防治的果园, 防治效果也很差, 并且发现黑光灯诱到的嘴壶夜蛾的雄蛾数量显著多于雌蛾。用6瓦和20瓦黑光灯诱到的成虫雌雄比分别为0.14:1和0.18:1, 而田间实际雌雄比为1.4:1, 雌蛾比率比黑光灯诱到的要大10倍左右(表5)。此事实说明了在以嘴壶夜蛾为主的地区, 应用黑光灯防治, 实际上许多雌蛾是漏网的。这也是黑光灯诱杀效果差的原因之一。

表5 黑光灯诱捕嘴壶夜蛾的雌雄比例 (1977年广州)

调查日期	地 点	处 理	捕获蛾量 (头)		雌 雄 比 雌:雄
			雌	雄	
10月16日	竹料公社陈洞一队	6瓦晶体管黑光灯从傍晚亮至晚上11时	7	48	0.14:1
10月25~26日	新塘果园场	20瓦交流电黑光灯从傍晚亮至翌晨天明	12	66	0.18:1
9月~10月	竹料公社陈洞三队	田间人工捕捉	42	30	1.4:1

(三) 黄光灯避忌试验

1976年和1977年,我们在广州竹料公社陈洞六队第三生产队,应用黄色荧光管,(40瓦,华东电子管厂出品,经中山大学物理系测定。主波波长为5934埃)进行防治试验,该柑园面积共10亩,三面环山,属梯田,梯田宽度约为20~30尺、梯级差约2尺,品种为甜橙,树龄5~6年,株行距为8.5×9尺。历年来受吸果夜蛾为害严重,吸果夜蛾发生种类以嘴壶夜蛾为主,占夜蛾总数量的86.8~89%。为了确定防治效果,我们选择了邻近的陈洞四队、一队和六队的柑园作为对照,其中一队和六队曾应用黑光灯进行防治;上述果园均种植甜橙,属山区梯田,环境条件和三队的相似,尤其是四队与三队果园是在同一个山的東西两端,相距仅约300公尺。上述地区,均属吸果夜蛾的历史发生区。以1975年为例,其被害果率,三队为31.2%,四队为10%,一队为50.7%。1977年我们在三队果园内装置黄色荧光管6支,1977年设置9支;光管末端距树冠1.5~2公尺,灯距10~15公尺,灯的排列以果园边缘为重点(图1)。为了评定黄光对吸果夜蛾是否有忌避作用,能否达到防治的要求,采用三个标准:

1. 选择一些天气变化较小的晴天晚上,在亮灯和关灯的不同情况下,定时观察相同地段内吸果夜蛾活动数量的差别。

2. 调查受害果分布与光源距离的关系。

3. 比较试验区与对照区的产量和受害率。试验结果如下:

(1) 亮灯后的虫口密度减退率:从表6的结果,可以看出黄色光对吸果夜蛾有较强的避忌作用,亮灯后虫口密度可以减少30.8%~100%,平均为72.83%。

(2) 受害果分布与光源距离的关系:从表7的结果可以看出,在一定的范围内,距离光源愈近,受害果的数量愈少。在离光源30尺以内,受害果占总被害果数的14.9~18.64%;31~60尺范围的占23.72~31.9%;61~90尺范围的占53.2~57.64%,根据用照度计测定,离光源30尺,光的强度为1.2勒克司(Lux);60尺为0.2勒克司。

(3) 防治效果:从表8的结果看,应用黄色光管防治吸果夜蛾,其效果比较显著,被害果率大大下降。但由于山区柑园的地形复杂,加上目前有些地方提倡采用株行距较密的方式种植。这些因素都减低灯光的照射有效距离。因此在果园或树冠背光的地方,仍常常有吸果夜蛾为害。经过两年的实践,我们认为在吸果夜蛾的大发生年,对地形复杂和梯级较多的果园,平均每亩应设40瓦的黄色光管约2支,较为适宜,如能在背光地方加以人工捕捉,则防治效果会更理想。

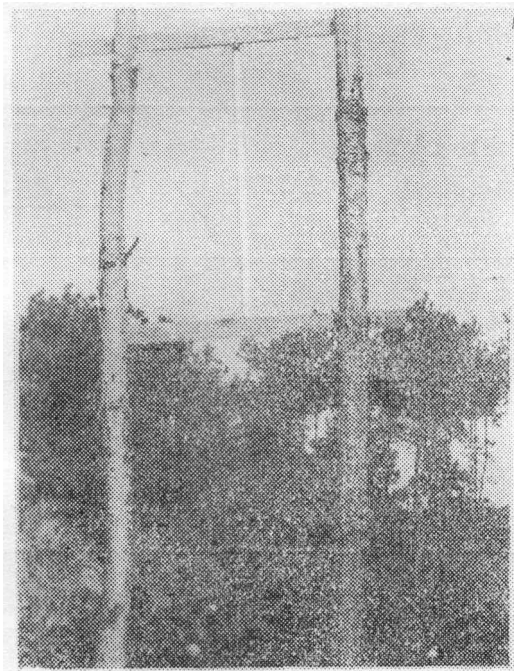


图1 黄色荧光管防治吸果夜蛾的装置

表 6 黄色光对吸果夜蛾的忌避作用 (广州竹料公社陈洞三队)

年 份	调查日期	检查株数 (株)	检 查 时 间 (小时)	灯 光 情 况	吸果夜蛾 活动头数 (头)	气 温 (°C)	亮灯后虫口 密度下降率* (%)
1976年	10月5日	86	18：40—19：40	亮 灯	7	27.0	82.05
			21—22	关灯经1小时后检查	39	27.0	
	10月16日	86	19—20	关 灯	17	27.5	82.4
			20：30—21：30	亮灯经半小时后检查	3	27.0	
	10月20日	86	19—20	关 灯	8	23.0	62.5
			21—22	亮灯经1小时后检查	3	22.0	
	10月28日	86	19—20	亮 灯	2	21.5	77.78
			21—22	关灯经1小时后检查	9	20.0	
	10月29日	56	19—20	关 灯	4	21.0	100
			21—22	亮灯经1小时后检查	0	21.0	
1977年	10月4日	31	19：30—20：30	关 灯	30	27.0	76.6
			21—22	亮灯经半小时后检查	7	27.0	
	10月5日	31	19：20—20：10	亮 灯	5	27.0	72.2
			20：45—21：30	关灯经半小时后检查	18	26.5	
	10月15日	30	19：30—20：30	关 灯	13	24.0	30.8
			21：20—22：00	亮灯经50分钟后检查	9	24.0	
	10月16日	30	20：50—21：20	亮 灯	8	24.0	71.4
			22：00—22：40	关灯经40分钟后检查	28	23.0	
	10月30日	34	20：13—21：00	亮 灯	5	22.0	76.2
			21：40—22：40	关灯经40分钟后检查	21	21.0	
	10月31日	34	19：30—20：30	关 灯	13	22.5	69.2
			21：30—22：30	亮灯经1小时后检查	4	22.0	
平 均							72.83

* 亮灯后虫口密度下降率(%) = $\frac{\text{关灯时的虫口密度} - \text{亮灯时的虫口密度}}{\text{关灯时的虫口密度}} \times 100$

表7 受害果分布与光源距离的关系 (1976年广州竹料陈洞三队)

调查日期	至光源距离 受害果数 (个)	1~30尺		31~60尺		61~90尺		调查果数 (个)
		合 计	百分率 (%)	合 计	百分率 (%)	合 计	百分率 (%)	
10月28日		11	18.64	14	23.72	34	57.64	59
11月9日		17	14.9	15	31.9	25	53.2	47

表8 黄色光管对吸果夜蛾的防治效果 (1976~1977年广州竹料公社)

处理	面 积 (亩)	地 点	1976年			1977年		
			总 产 量 (斤)	被 害 果 (斤)	被害果率 (%)	总 产 量 (斤)	被 害 果 (斤)	被害果率 (%)
防治区	10	陈洞三队	30,515	189	0.61	44,705	1,705	3.81
对照区	5.5	陈洞四队	17,898	612	3.42	34,012	3,012	8.85
	5	陈洞一队	5,279	590	11.17	14,436	2,936	13.41
	10	陈洞六队	3,970	450	11.80	25,755	5,878	22.82

结 论 与 讨 论

文献记述,使用毒饵诱杀是防治吸果夜蛾的方法之一(中国农业科学院果树研究所,1960年;浙江省天台县柑桔场,1972)。根据我们的调查,不同地区,由于生态条件不同,柑桔吸果夜蛾发生种类常会有较大差别。不同种类的夜蛾,由于取食习性的不同,是使用毒饵产生的不同的防治效果的主要原因。根据我们的实际观察,按成虫取食的习性,可将吸果夜蛾分为三种类型:嗜食健果,兼食性和间接取食类型^[1]。前类型夜蛾喜择健果为害,很少吸食坏果,使用目前常用的毒果诱杀,防治效果很差。在广东为害柑桔的吸果夜蛾中,嘴壶夜蛾属优势种,本种在山区或半山区的发生数量常占吸果夜蛾种群数量的80%以上。经室内试验证明,本种具有嗜食健果的特性,因此应用毒果诱杀,能诱捕的数量极少,故不宜用诱杀方法进行防治。至于兼食性和间接取食的类型

• 嗜食健果类型:本类型夜蛾喜选择健果为害,极少从有伤口的地方刺入果内或直接为害坏果;
兼食性类型:具有直接刺穿果皮的能力,除为害健果外,兼为害坏果或有伤口的果实,对健果嗜食性不严格;间接取食类型:缺乏直接刺穿果皮的能力,只能从果实腐坏的部分或有伤口的地方刺进果内。

型,应用毒饵诱杀的效果较好。而上述两种类型的夜蛾6~7月间,常直接为害黄皮,三华李和芒果等果实,因而可试用毒饵进行防治。

国内一些报道介绍应用黑光灯防治吸果夜蛾,认为有效并且已经在一些地方推广。根据我们的试验,发现在应用黑光灯防治的果园内,虽有不少数量的吸果夜蛾在飞翔与取食,而黑光灯所能捕获的数量却很少,我们检查广州郊区一些应用黑光灯防治的果园,被害果率仍然很高。因此我们认为黑光灯的应用价值尚待进一步探讨,有无可能由于各地发生的吸果夜蛾种类不同,对光波反应有所差异,因而产生不同的防治效果;或者由于各地应用鉴定效果方法不一致,因而带来了不同的结论?这还需要进一步研究。

最先发现灯光对吸果夜蛾有避忌作用,是重日利夫(1961)^[6],以后野村健一等^{[7][8][9][10]},证实在黑暗情况下,成虫取食较照明状况的多;在光照情况下,夜蛾复眼需要有一个“明适应”的过程。曾分别应用黄色和青色荧光灯进行防治试验,取得了较好的效果。并证实应用集团照明法,可以提高防治的效果。松沢宽等(1971)^[6]曾研究光照对夜蛾复眼的作用,从光源(20瓦)距离昆虫40厘米,开灯后测定对鸟嘴壶夜蛾和枯叶夜蛾复眼细胞移动的时间,依次为15~25和25~35分钟,即前者的明适应所需时间较后者短。坂之下旭等(1972)^[4]指出,吸果夜蛾复眼的色素的移动系数随照明时期的延长而增大,而光的强度直接影响夜蛾的活动与取食。我们的试验证明黄光对吸果夜蛾有避忌作用,可以显著减少被害果率。此与日本的研究结果相似。所不同的是:日本的吸果夜蛾以鸟嘴壶夜蛾、壶夜蛾类(*Calpe gruesa* Draudt)和枯叶夜蛾为主,而我们供试的夜蛾是本地的优势种嘴壶夜蛾。经过两年的实践,我们认为应用黄光防治吸果夜蛾,防治效果是显著的。但其效果与光源强度有直接的关系,而光源的强度又受果园地势,株行距,树龄和树势等因素所影响。因此在果园或树冠的背光地方,仍然有吸果夜蛾为害。如能辅以人工捕捉,则会提高防治的效果。

吸果夜蛾是山区发展果树的重要害虫,威胁生产很大,由于吸果夜蛾成虫生物学的特殊性(例如成虫多从果园外迁入,夜间取食活动等)、幼虫寄主复杂,加上果实接近收获期间不能直接使用农药,因此要根治此害虫,在措施上存在不少困难。在目前情况下,我们认为防治此害虫可采用下列方法。

1. 消灭吸果夜蛾于野生寄主上:广东山区的柑桔吸果夜蛾优势种——嘴壶夜蛾的野生寄主是粉防己与木防己。此两种植物以粉防己的分布面积最广,主要生长在山谷两旁较潮湿的地方。因此可以发动群众在9月份前清除这些植物,或在这些植物上喷撒农药,以毒杀幼虫,可以达到防重于治的目的。

2. 农业防治

(1) 果园规划与设置:在山区开垦果园时要尽可能连片种植,切忌过于分散,这样可以减少为害。

(2) 选育丰产、优质而又能避过夜蛾为害高峰期的果树品种。吸果夜蛾的发生时间和为害程度与柑桔果实品种成熟期有密切的关系,一般以早熟品种最先受害,并且损失严重,迟熟品种受害较轻。在广东种植夏橙,要明年4月才成熟,不会受吸果夜蛾为害。因此在吸果夜蛾严重为害的地区种植柑桔,可考虑选择丰产,优质而又迟熟的品

种, 尽量少种早熟品种。

(3) 吸果夜蛾为害期间, 除了人工捕捉成虫外, 有条件的地方, 可以应用黄光灯进行防除。

参 考 文 献

- [1] 中国农业科学院果树研究所:《中国果树病虫害》, 农业出版社, 1960年。
- [2] 吴荣宗、杜佩璇、邹曾健: 柑桔吸果夜的蛾研究 I. 生物学特性及发生规律, 《华农学院学报》, 5 (1) 1984: 60—71。
- [3] 浙江省天台县柑桔场: 氟乙酰胺毒饵诱杀吸果夜蛾效果好, 《柑桔科技通讯》, (4) 1972, 16。
- [4] 坂之下旭, 大贺康之: ヒソエグリバにおける复眼色素の移动と加害の关系, 《九州病虫研究会报》, (18) 1972, 72—74。
- [5] 松沢寛, 福永隆子, 丰村辅: 数種の蛍光灯の光に対するアカユグリバおよびアケビエノハの复眼反应, 《香川大学农业部学术报告》, 23 (1) 1971, 65—74。
- [6] 重日利夫: 果树吸收蛾の防除 (第一报), 《神奈川县农业试验园艺分场研究报告》, (9) 1961, 49—54。
- [7] 野村健一: 电灯照明による吸蛾类の防除, 《农业および园艺》, (40) 1965, 11—14。
- [8] 野村健一: 电灯照明による吸蛾类の防除, 第三报, 照明による飞来防止について, 《日本应动昆虫会志》, 11 (1) 1967A, 21—28。
- [9] 野村健一, 服部伊楚子: 果实吸蛾类とその防除, 《昆虫》, 35 (3) 1967B, 321—22。
- [10] 野村健一, 汤浅光一: 吸蛾类対策としての集団点灯の効果, 《千叶大学园艺学部学术报告》, 第22号, 1975, 89—92。
- [11] 盐入良贞, 早河应美: 电灯照明による桃園の吸蛾类防除, 《农业及び园艺》, 40 (4) 1965, 677—682。
- [12] 福田仁郎: 果实吸蛾类とその防除法, 《农业及び园艺》, 37 (7) 1962, 72—74。
- [13] 藤村俊彦, 应沢敬之: 果实吸蛾类に関する研究 (V111) プドウ园における加害状況と电灯诱杀の効果, 《应动昆虫中国支会报》, (8) 1969, 1—2。

STUDIES ON THE CITRUS FRUIT-PIERCING NOCTUIDS

I. RESEARCH ON THE CONTROL OF THE FRUIT-PIERCING NOCTUIDS

Wu Jung-Tsung

(Department of Plant Protection)

ABSTRACT

This paper gives the results of controlling the fruit-piercing noctuids in using different methods. In the field, the poisoned baits with 10 insecticides, including Surecide, Phoxim, Sevin, Padan, Pyrethrin, Imidan, Fussol, Phosvel, 7327, 7334, were tested by using the Citrus fruits striped off its pericarp and soaked up with the insecticide solution. The results showed that there were less attractive effects of any insecticides on the species of *Oraesia emarginata*.

The effects of yellow fluorescent lamp (40 W, wave length : 5934 Å) and black light lamp (ultra-violet light, 20 W, wave length : 3650 Å) on controlling these pest were observed. It was demonstrated that there was significantly less damage and lower populations of noctuids in the orchard treated by the yellow light as compared to the untreated ones owing to its repellency to the moths. However, no obvious attractive effect on the true fruit-piercing moths was found in the plot treated by the black light lamp.

In the present paper, a discussion of strategies for controlling these pests is also given.