

世界上最古老的生物防治——黃柑蚁

Oecophylla smaragdina Fabr. 在 柑桔园中的放飼及其利用价值*

陈 守 坚

(华南农学院)

摘要 本文对我国利用已有悠久历史的黄柑蚁在广东省广四县柑桔区作了調查, 并对黄柑蚁消除害虫的实际情况作了观察。

在黄柑蚁数量足够的情况下, 对柑桔大綠蟪象 (*Rhynchocoris humeralis* Thunberg) 有显著防治效果, 对潜叶蛾 (*Podagricomela nigricollis* Chen)、粉綠象甲 (*Hypomeaes squamosus* F.)、銅綠金龟子 (*Anomala cupripes* Hope) 等, 也有一定效果, 凡有柑蚁分布均匀的树, 健叶数比无蚁树多 18.3%。

对介壳虫类, 青翅羽衣 (*Lowana* sp.), 天牛幼虫等, 完全无防治作用; 与介壳虫类如吹綿介壳虫、棘粉介壳虫 (*Pseudococcus citriculus*) 及軟腊介壳虫 (*Coccus* sp.) 有共生关系。

对吹綿介壳虫的天敌大紅瓢虫 (*Rodolia rufopilosa* Mulsant)、小紅瓢虫 (*Rodolia pumila* Weise) 的活动没有影响。有黄柑蚁的果园, 黑蚁均被驅逐。

作者认为黄柑蚁并不是一种理想的天敌, 目前在农药械供应不足及劳动力缺乏的地区, 仍具有一定的利用价值。建議开展黄柑蚁过冬保护及人工飼养与放蚁的研究, 以期提高和扩大利用价值。

一、前 言

我国广东省利用黄柑蚁 (亦名黄蟻) 防治柑桔害虫已有悠久历史, 为世界上以虫治虫的最早例子。在国外, 19 世紀才有这方面的正式記錄。考查国内文献資料, 公元 304 年嵇含在《南方草木状》一书中曾有如下記載: “交趾人以席囊貯蚁鬻于市者, 其窝如箔絮, 囊, 皆連枝叶, 蚁在其中, 并巢而卖, 蚁赤黄色, 大于常蚁, 南方柑桔若无此蚁, 則其实皆为羣蠹所伤, 无复一完者矣”。这是可能找到的最早記錄, 据此推算, 我国劳动人民远在 1650 年前已在广东利用黄柑蚁防治柑桔害虫了。其后在唐刘恂的《岭表录异》(877 年)、宋庄季裕《鸡肋編》(1139 年)、乐史《太平寰宇記》(986 年)、俞貞木《种树书》(1401 年)、李調元《南越筆記》(1795 年)、吳震方《岭南杂記》(17 世紀) 等书中, 均有利用黄柑蚁的記載。近代格洛夫及荷活特 (G. W. Groff and C. W. Howard, 1925) 曾对柑蚁作过簡單調查及介紹, 但在利用价值方面表示怀疑。

据上列文献所述, 柑蚁防治柑桔害虫的确起了相当大的作用。近年来, 广东柑桔区的利用已在日漸减少, 据作者調查仅广四县仍繼續大規模利用, 且享有很高声誉。广大果农

本文于 1960 年 5 月 26 日收到。

* 論文草成后蒙蒲螢龙、刘秀琼、赵善欢、刘崇乐、祝汝佐教授提了宝贵意見, 謹此志謝。

拟订生产措施时,将放飼柑蚁作为保证增产的主要措施之一,每年派专人去省内自然孳生地采集放飼,如黄田公社万垌大队有柑桔园 800 多亩,采蚁费用年达 2500 元左右,除用人工捕捉天牛外,几乎完全靠柑蚁治虫。

柑蚁治虫的作用究竟如何,是一个值得注意的问题。在国外威(Way, 1954)曾报导黄柑蚁的近缘种(*O. longinoda*)对柳树缘蝽(*Theraptus* sp.)具有一定作用;在国内则迄无近代记录。为此作者于 1958 年利用劳动锻炼之余,在广四县红峰及万垌两地进行此项观察调查,华南农学院植保系余敏达、高毅、陆哲云、李桂瑞、陈官胜、王庆芬、李德威等同学曾参加部分调查工作,并承当地党委及我院下放大队党支部的积极支持,特此志谢。现将所得结果整理报导如下:

二、果农放飼黄柑蚁的经验

广四柑桔区主要有青塘公社红峰(西沙)管理区、黄田公社万垌管理区及大民生果园等,以红峰的经验最久,约有 300 年历史,现有柑桔 90 多亩,万垌面积最大,约 800 多亩,国营大民生果园 100 多亩。据当地果农言,红峰及万垌自栽培柑桔以来即应用黄柑蚁治虫,大民生果园则完全不用柑蚁。该地冬季温度低,柑蚁食料缺乏,大部分死亡或走失,必须每年向外地采蚁飼放。采集地点是云浮、惠阳、阳江、从化等县,一般均在寒冷时季进行,因蚁躲巢内,可免咬人。采蚁人为了防止被咬,往往全身缚紧,仅留头、手工作,用锯将有蚁巢的枝条锯下,放入袋中缚紧运回。

柑蚁在产地,大都集居山林的半山腰、山谷或山脚;一般在向阳的一面,以水榕树(*Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr. et Perry)、白欖树(*Canarium album* Raeusch.)、榕树(*Ficus retusa* Linn.)等枝叶较密的树蚁巢比较多。增城一带,龙眼及荔枝树上亦常有巢。

运回柑蚁在放飼前应先将果园内原有的旧蚁桥切断,使新旧蚁不相接触,否则要互斗残杀至一巢死亡为止。然后选择晴天将所采蚁巢用竹籬装好,放树桎间。刚出布袋的蚁,由于运途饥饿、受扰,十分凶恶,遇活动物即咬,出袋不久即在树上建巢。以往个体果农为防止蚁群外迁,常在树干基部围以草木灰,使蚁专捉树上害虫,防除效力更大。

为便于柑蚁行走,常在各株树间架设蚁桥。红峰用一种俗名枫根藤(青牛胆 *Tinospora sinensis* (Lour.) Merr. 属防己科的藤本植物)作蚁桥,因藤本耐干,经久不腐,天雨时常在中间下垂生根,也有采用榕树根的。万垌多以竹片作蚁桥。金属线不适用,因热天留热,蚁会受伤害。当食料不足时,果农常用死蛇、死鸡、死老鼠、胎死鸡鸭蛋等作补充食料,据说死蛇最好,因天晴干缩,天雨胀腐后,可继续供食,但多脂肪的猪、牛肉不喜食。

8、9 月间柑桔开始落叶时,蚁常走失,冬天则有 70—80% 冷死,至摘果修枝时,已基本无蚁,因此有以竹籬收蚁保护过冬的。在果园过冬的蚁,都于较浓密的树上结成大巢,如红峰园有一株高大浓密杂树,十多年来均有蚁渡冬,因而经常保持一定数量的蚁群。

三、黄柑蚁的生物学初步观察

黄柑蚁巢内有工蚁及有翅型二类(图 1),有翅型又分大小二型:大的青黄色,体长约 1.8 厘米,翅展 4 厘米,♀性;小的棕黑色,体长约 0.7 厘米,翅展 1.8 厘米,♂性。工蚁棕黄

色,亦分大小二型,大者体长 0.6—0.8 厘米,小者 0.4 厘米左右。有翅型营生殖,春夏之交开始出现。工蚁是全巢主力,个体数多,执行一切工作,如防卫、建巢、覓食及飼育幼蚁等。

蚁巢由植物叶片与幼虫吐絲所綴成,巢內往往有整片的絲質薄膜,外壁紧閉,仅留数开口供工蚁出入。工蚁建巢排列成行,以中后足拉柑桔叶片,前身及前足咬住邻近叶片,逐漸綴合一起,如二叶片距离太远,一蚁长度不够,常有他蚁咬住其胸腹部搭成桥梁。另一部分工蚁用上顎咬大龄幼虫,迫使吐絲在二叶片的內緣,来回移动而使粘結,随蚁羣大小由数片到数十片筑成一巢。建巢相当快,我們曾見紅鋒果园在放蚁后 2 小时即建成 20 厘米左右横径的大巢。蚁巢常喜筑在枝叶較密的树上,一树常有大小蚁巢 5、6 个,一般近长方形,横径最大 30 多厘米,最小約 5—6 厘米。

有翅型平时极少外出,如巢破坏掉落,工蚁必拖入巢內,絕不允許留在巢外。

巢外常有三数工蚁守卫,一旦受惊,巢內工蚁立即大批涌出,张开上顎,竖起腹部,射出蚁液以御敌。有巢树上的主干及支干分支处亦有工蚁守卫,一般 10—30 头,随巢的大小而定,夜晚也照样守卫。

工蚁四出覓食,有月光晚上亦工作,黑夜則少出,行动較迟緩。捕食如遇敌,先以上顎咬敌,如敌反抗,則将腹部竖起,甚至弯向头部,从肛門射出一种液体,进入受咬伤口。液体的刺激性大,我們亲身試驗,受咬并不很痛,但液体浸入則疼痛不堪。工蚁御敌十分勇敢,無論能否战胜,咬住敌人至死不放。工蚁力大,我們曾見一蚁能在蚁桥上拉住一只无头星天牛而不跌下,8 只工蚁可将星天牛抬往蚁巢。

黄柑蚁的抗寒力弱,冬天常在树上見冻死体,据观测在 13℃ 以下,蚁躲巢內,不外出覓食。

四、黄柑蚁防治害虫的作用

1959 年 5 月中旬,我們在紅鋒柑桔园进行第一次黄柑蚁治虫效能的調查,当时园中咀嚼口器昆虫如銅綠金龟子、棕色金龟子(*Holotrichia* spp.)、星天牛(*Anoplophora chinensis* Forster)、桑天牛(*Apriona rugicollis* C.)、粉綠象甲、潛叶蛾等害虫,数量很多,其為害情况亦易于鉴别。我們在 3 个果园內各查树 6 株,其中 2 株有蚁巢,蚁量較多;2 株有蚁桥,蚁量較少;其余 2 株无蚁。每树又分东南西北四个方向。各选 2—3 年生的枝条检查叶片,結果如表 1。

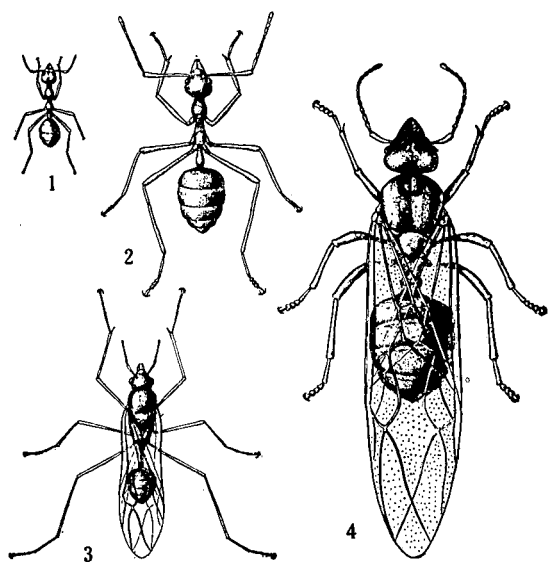


图 1 黄柑蚁 *Oecophylla smaragdina* Fabr.
1. 小工蚁 2. 大工蚁 3. 生殖型(♂) 4. 生殖型(♀)

表 1 黄柑蚁与柑桔生長及受害情况

黄柑蚁情况	柑桔树叶片受害情况	果园名: 南园				果园名: 沙洲园				果园名: 四連果园			
		No.1	No.2	合計	占检查 总叶数 (%)	No.1	No.2	合計	占检查 总叶数 (%)	No.1	No.2	合計	占检查 总叶数 (%)
有蚁巢, 蚁 較多	健叶片数	310	261	571	68.55	303	983	1286	68.23	416	302	718	72.85
	受潜叶蜂(成虫)为害叶数	12	12	24	2.88	5	38	43	2.12	16	25	41	4.15
	受潜叶蜂(幼虫)为害叶数	0	4	4	0.48	0	1	1	0.04	28	4	32	3.25
	受其他咀嚼式口器昆虫为 害叶数	109	125	234	28.09	361	343	704	34.61	103	93	196	19.85
有蚁桥, 蚁 中等多	健叶片数	231	487	718	66.60	221	928	1149	53.62	172	758	930	76.11
	受潜叶蜂(成虫)为害叶数	8	12	20	1.86	2	101	103	4.8	23	38	61	4.91
	受潜叶蜂(幼虫)为害叶数	9	8	17	1.58	0	2	2	0.09	11	4	15	1.2
	受其他咀嚼式口器昆虫为 害叶数	134	189	323	29.96	459	430	889	41.49	85	131	216	17.68
无蚁	健叶片数	60	200	260	36.16	292	700	992	50.12	308	248	556	59.28
	受潜叶蜂(成虫)为害叶数	28	45	73	10.15	2	55	57	2.88	18	61	79	8.42
	受潜叶蜂(幼虫)为害叶数	4	44	48	6.68	0	10	10	0.51	16	19	35	3.73
	受其他咀嚼式口器昆虫为 害叶数	113	275	338	47.01	377	543	920	46.49	120	148	268	28.57

从表 1 可見有蚁树的健叶率比无蚁树平均多 18.3%。

五、黄柑蚁防治大綠蟪象的效能

大綠蟪象是广四柑桔主要害虫之一, 成虫、若虫均为害果实造成落果, 严重时落果率可达 95% 以上。果农利用柑蚁主要是防治大綠蟪象。我們在 1959 年 7 月上旬进行調查, 正当蟪象为害盛期, 成虫、若虫、卵均有。柑桔幼果一般直径 2—3 厘米。检查結果列入表 2。

表 2 黄柑蚁与大綠蟪象为害及柑桔落果情况

树种及树龄 (年)	树上黄柑蚁分布 情况	地下落果平均数 (个)	发现大綠蟪象平均数		备 注
			成 虫	若 虫	
柑、桔, 4—15 生	无蚁	25.75	1.35	1.6	尚有卵块
柑、桔, 8—12 生	有蚁桥, 蚁分布均匀	1	0	0	
柑、桔, 7—12 生	有蚁巢, 蚁分布均匀	1.8	0	0	
柑、桔, 10—17 生	蚁少	20.3	0.3	1	
柑、桔、橙, 5—14 生	有蚁巢, 蚁多	0.9	0	0	
桔, 7—14 生	有蚁桥及小蚁巢, 蚁 分布不均匀	10	0	0	
附 注	調查地点为 紅鋒: 沙洲园、南园(上)、罗忠园及邻园。 万垌: 陈平园、社学背园。				

上表有二点需加說明: 1. 落果可能不完全由蟪象为害引起。据老农經驗, 树势弱

的生理落果，果皮上附着污泥；洪水浸沒落果的果皮皺縮。我們检查时已減去这种落果，可能还会有些非蟥象害果混在內，但老农认为絕大部分是蟥象害果。2. 蟥象成虫、幼虫数，不能完全代表树上的实际虫数，因虫体与树叶的綠色相似，上午8—9时及下午5时以后虫都爬在果上为害，此外則躲在叶下，树又高大，再加果农經常捕捉，所以表中所列虫数，只能作为参考。

从表2看出，树上蚁多，地下落果一定极少，多数完全没有落果；同一果园內多蚁与无蚁树的落果数也有显著差异。

据老农言，黄柑蚁的主要作用是驅逐蟥象成虫、防止产卵，对已孵化若虫有时会不加理會。我們曾見黄柑蚁捕食若虫。

六、黄柑蚁与介壳虫类的关系

四会柑桔园发生較普遍的有吹綿介壳虫、棘粉介壳虫、軟腊介壳虫三种，在冬季摘果前后虫数极少，仅个别枝条上零星发现，但黄柑蚁的巢內則經常可找到，尤以粉介壳虫及軟腊介壳虫为多。春天吹綿介壳虫发生早，作者于1959年5月中旬調查时，个别菜园已受害相当严重，当时由外地采回的黄柑蚁放入園內已一个多月，对吹綿介壳虫完全不加侵害，且常在其周围以触角輕拂虫体，舐食所分泌的甜液。7月上旬繼續調查时，吹綿介壳虫基本絕迹，已被本地天敌大紅瓢虫及小紅瓢虫捕食。瓢虫活动似不受黄柑蚁的影响。

6、7月間粉介壳虫发生較严重，7月上旬我們共調查柑桔树72株，每株随意选取2—3年生枝60条，从枝端量取30厘米，分級計算虫数及树上黄柑蚁情况，检查结果見表3：

表3 柑树上黄柑蚁分布与粉介壳虫發生数量

果 园 名	树 种	調查株数	黄柑蚁分布情况	枝条上粉介壳虫发生級別*						
				0	1	2	3	4	5	6
沙 洲 园 (紅 鋒)	柑	8	无蚁	477	0	0	0	0	0	0
	柑	6	有蚁分布，数量不多	317	32	5	3	1	0	2
	柑	3	蚁数量很多	58	48	23	11	10	17	10
南 园	桔	3	无蚁	121	46	9	4	0	0	0
	柑,桔	7	有蚁分布，数量不多	379	34	2	3	0	0	0
	柑,桔	7	蚁数量很多	295	70	28	12	9	1	5
罗 忠 园	桔	3	无蚁	175	5	0	0	0	0	0
	柑,桔	4	蚁数量不多	229	9	0	1	0	1	0
	桔	1	蚁数量很多	48	4	7	0	0	1	0
刘 新 园 (万 垌)	柑,桔	4	无蚁	239	1	0	0	0	0	0
	柑,桔	4	蚁数量不多	204	29	7	0	0	0	0
陈 平 园	柑,桔	4	无蚁	222	16	0	2	0	0	0
	柑,桔	3	蚁数量不多	175	3	0	0	2	0	0
社 学 背 大 头 基	橙,柑,桔	6	蚁数量很多	299	29	34	25	12	12	9
	柑,桔	2	无蚁	119	1	0	0	0	0	0

* 粉蚧級別：每枝条(自頂端起計30厘米长)

有虫 0个——0級 1~4个——1級 5~20个——2級 21~50个——3級
51~80个——4級 81~110个——5級 110个以上——6級

从表 3 可看出,凡柑蚁較多的树,粉介壳虫亦較多,两者显然有共生关系,蚁助介壳虫清除多余分泌物,又吸取分泌甜液作食料。受保护的粉介壳虫顏色鮮明,生长发育也正常。

軟腊介壳虫仅在个别枝条上发生較严重,7 月上旬我們共检查 73 株柑桔树的 4080 支枝条,內有 1 級虫枝 12 支,2 級虫枝 10 支,3 級虫枝 5 支,4 級虫枝 7 支(分級标准与粉介壳虫同),仅有 1 支 1 級虫枝无黄柑蚁,其余都有蚁,可見它們之間也有共生現象。

七、黄柑蚁捕食其他害虫

在整个調查过程中,我們观察到黄柑蚁捕食象鼻虫、潛叶蜂成虫、大綠蝽象,并捕食蝻、星天牛成虫、銅綠金龟子成虫、木蠹蛾幼虫、金花虫、黑紋毒蛾幼虫、鋸鋒成虫及馬陆,又在地上拖一些鱗翅目幼虫回巢。对恶性叶虫,似不加害。我們曾試将有恶性叶虫幼虫的枝条放在有蚁集中的树干上,蚁的兴趣不大,仅見一蚁将一幼虫咬死,但不久即弃之不顾,并在枝上磨擦上顎,似对虫体上的粘液感到很不舒服。据老农談:柑蚁防治恶性叶虫无效,但也有認為有效的,尙待进一步观察。

黄柑蚁对潛叶蜂幼虫(因在叶內潛食)及青翅羽衣成、幼虫全不加害;这些害虫在蚁巢附近活动都安然无恙。

八、杀虫剂对黄柑蚁的影响

当春初恶性叶虫盛发时,四会果农噴射可湿性 666 液剂。据老农言,如不噴药在蚁巢上,对蚁的影响不大;但魚藤制剂則常致很大死亡。当地习惯在春初噴药一次防治恶性叶虫,此时新采柑蚁尙未进园,旧蚁很少,故影响不大。

九、討 論

利用黄柑蚁防治柑桔害虫,在广东柑农中已有 1600 年以上历史,迄今仍有很高声誉。在这样长的过程中不被淘汰,可以肯定有一定优点,我們在上述調查中亦可証明。广四县老农形容柑蚁的好处犹如农家畜犬守戶,如果園內蚁量足够,可以保证整株树不受蝽象为害而落一果。黄柑蚁对青翅羽衣,介壳虫类等虽无防治作用,但对其他害虫仍有一定抑制作用,因此在目前治虫药械不足和劳动力缺乏的情况下,利用黄柑蚁治虫是有相当积极意义的。万垌生产大队曾作对比:“我們每年春天派 30 多人去外地采蚁,虽花費 2500 元左右,但放蚁可以基本上經年不必治虫(天牛除外),如不用蚁改用药剂,仅全面噴药一次即需 800 多工,还要几百斤药剂及器械投資”。

据我們观察,利用黄柑蚁治虫也具有一定的局限性及缺点:

1. 黄柑蚁治虫,有一定选择性,对青翅羽衣、天牛幼虫等,根本不能捕杀,而这些害虫又是該地果园的主要害虫。对潛叶蜂成虫、象鼻虫类、恶性叶虫等,防治效果也不很显著。其最大作用是对大綠蝽象,但要有足够的蚁羣才能發揮效力。如果单靠树上的害虫,不能維持蚁羣繁殖,必須經常喂飼食物,所以也不是一件容易做的工作。

2. 黄柑蚁与介壳虫有共生关系,是一个值得注意的問題。四会县与广东省其他柑桔产区一样,介壳虫为害虽不十分严重,但发生較普遍,常引起一定損害。据老农經驗:“有

蚁必有蟥(介壳虫)”;我們調查也是黃柑蚁多的果園內介壳虫亦較多,尤其多蚁的果樹上更为明显。我們曾在冬天解剖 10 多个蚁巢检查,其中 2/3 以上均有上述三种介壳虫,是保护越冬的良好場所。

3. 放飼黃柑蚁的果園內,黑蚁很少或絕迹。南方柑桔園到处皆有黑蚁,与介壳虫亦有共生关系。如園中柑蚁走失,黑蚁即取而代之。放入黃柑蚁,黑蚁又被驅逐。从保护介壳虫的角度看,二者并没有什么特异之处。

4. 黃柑蚁的另一缺点是咬人。1951 年作者在广东增城防治荔枝蟪象时,曾見荔枝果上几乎都有蟪象成虫或若虫爬在上面吸取果汁,独有一树完全无虫,因樹上有一窩黃柑蚁,作者即向农民建議利用柑蚁防治,农民說:“柑蚁虽能捉蟪象,但会咬人,有蚁的樹沒有人敢上去摘果”。这个缺点,在此次广四調查中并不严重,因柑农上樹摘果剪枝,大都在秋冬季,此时園內柑蚁已多数走失或冻死,留下的亦都藏在巢內,因此对工作的影响不大。

5. 黃柑蚁的分布习惯,常影响治虫效果。据我們調查,蚁羣在樹上分布极不均匀,尤其在数量少时,更为显著,常喜活动在有介壳虫的枝条上及有蚁桥的枝条处,这些地方其它害虫較少,而蚁羣不到之处,害虫多而可免侵害。

綜上所述,我們認為黃柑蚁并不是一种理想天敌,在柑桔園內不能控制所有害虫,也不能完全代替杀虫剂,今后在药械及劳动力不足的問題解决后,将有可能被淘汰。目前在广四县柑桔栽培的情况下,黃柑蚁仍有一定的利用价值,但如何保护蚁羣过冬以減輕每年向外采集,以及如何应用人工控制的办法,根据果树需要及时放养或收回,都是問題,均需进一步研究解决。此外关于黃柑蚁推广到其他果樹上防治害虫的問題,也值得研究。这样才有其发展的前途。

参 考 文 献

稽 含: 304。南方草木状。卷下,第三頁。

蒋廷錫等: 1726。古今图书集成 博物学編。226 卷,柑部紀事之三,之四,之五,杂录之一。

周 尧: 1957。中国早期昆虫学研究史(初稿),科学出版社。

Groff, G. W. & Howard, C. W.: 1925. The cultured citrus ant of South China. *Lingnan agric. Rev.* 2(2):108—14.

Way, M. J.: 1954a. Studies of the life history and ecology of the ant *Oecophylla longinoda* (Latr.) *Bull. ent. Res.* 45(1):93—112.

———: 1954b. Studies on the association of the ant *Oecophylla longinoda* (Latr.) (Formicidae) with the scale insect *Saissetia zanzibarensis* Williams (Coccidae). *Bull. ent. Res.* 45(1):113—34.

THE EARLIEST BIOLOGICAL CONTROL METHOD IN THE WORLD—THE LIBERATION AND BREEDING OF THE YELLOW CITRUS ANT (*OECOPHYLLA SMARAGDINA* FABR.) IN CITRUS ORCHARD AND ITS SIGNIFICANCE IN PRACTICE

CHEN SHOU-JIAN

(South China Agricultural College)

About 1650 years ago the Chinese farmers had already put biological control in practice by using yellow citrus ants to control citrus pests. Until now the farmers of Kwangsze district, Kwangtung Province, believe that to liberate the yellow citrus ant in citrus orchard is one of the most effective methods to control some of the serious insect pests of the citrus trees. The present work mainly deals with the utilization of *Oecophylla smaragdina* Fabr., in the two main citrus producing places, Hongfon and Vanton in Kwangsze district.

The efficiency of *O. smaragdina* in controlling insect pests of citrus has been observed in the orchards by the author. The results are as follows:

When there is a sufficient number of *O. smaragdina* on the trees the control of the citrus bug, *Rhynchocoris humeralis* Thunberg, is very effective. No damaged fruits can be seen under the trees.

O. smaragdina gives considerable beneficial results in controlling some insects with biting mouthparts such as *Podagricomela nigricollis* Chen, weevils etc., but does not give very promising results. The number of wholesome leaves on the trees where the ants are distributed is 18.3% higher than those without the ants. Of course, in both cases the original population of the insect pests is about the same.

O. smaragdina does no harm to the activity of the native predators (*Rodolia rufopilosa* Mulsant and *Rodolia pumila* Weise) of *Icerya purchasi*. These ladybird beetles give very effective control of *Icerya purchasi* as usual where *O. smaragdina* is distributed.

O. smaragdina does not, however, control the coccids, *Lowana* sp., and the larvae of cerambycids. The ants have the phenomena of symbiosis with some species of coccids such as *Pseudococcus citriculus*, *Coccus* sp., and *Icerya purchasi*.

In orchards where *O. smaragdina* is distributed no black ants could be found in general, at least the number of the latter is very few. The relation between the yellow citrus ants and coccids is about the same as that between the common black ants and coccids in other orchards in South China. There is no special increase in coccid population.

The author concludes that *O. smaragdina* is not a very ideal natural enemy to control insect pests in citrus orchards. When labour and insecticide could not be supplied sufficiently the yellow citrus ants can play, however, a certain rôle in controlling the pests in practice.