

利用钝绥螨为主综合防治 柑桔红蜘蛛的研究*

广东省昆虫研究所生物防治研究室
广州市沙田果园场农科所

摘要 在广州地区的柑桔园,柑桔红蜘蛛的天敌有捕食螨、草蛉、食螨瓢虫、塔六点蓟马和蜘蛛类等。其中钝绥螨占60—80%。经过两年的试验证明,以利用钝绥螨为主,少量使用选择性农药和加强田间管理的综合措施,是防治柑桔红蜘蛛行之有效的途径,可长期控制其数量在防治指标以下,化学农药的用量也相应大大减少。

钝绥螨具有发育历期短,嗜食柑桔红蜘蛛,食料范围广,在植株上的分布与猎获物相一致等优良特性,可取得理想的防治效果。钝绥螨对三氯杀螨醇、石硫合剂、西维因、胶体硫、六六六、滴滴涕、巴沙、托布津等化学农药具有不同程度的抗性。

柑桔园的一种杂草——藿香蓟对稳定钝绥螨的种群数量有着重要的作用,它的花粉和在叶上的啮虫的幼虫可作为钝绥螨的食料。

柑桔红蜘蛛 [*Panonychus citri* (McG.)] 为世界性害虫,在我国各柑桔区都有分布,它能迅速获得对杀虫剂、杀螨剂的抗性,许多原来效果很好的农药都相继失效,防治日益困难。因此,寻求有效的综合防治措施,以期达到经济、安全、高效的目的,是国内外普遍重视和进行研究的课题。

两年来的试验证明,以发挥天敌作用为主,结合使用少量选择性农药和加强田间管理是有效的防治方法,可长期控制红蜘蛛数量在防治指标以下。综合防治园的介壳虫和潜叶蛾为害一般也不严重。

一、田间试验

(一) 方法

钝绥螨是柑桔红蜘蛛的捕食性天敌,它以螯肢刺破猎获到的红蜘蛛,吸吮其体液(图版1-5)使红蜘蛛死亡。试验所用的钝绥螨系采自广州市沙田果园场,经鉴定为 *Amblyseius newsami* (Evans), 属蛛形纲,蜱螨目,中气门亚目,植绥螨科,钝绥螨属。试验在沙田果园场进行。1975年在两亩7年生甜橙园散放钝绥螨,有良好的效果,压低红蜘蛛的数量在每叶1头以下,全年未使用过对付红蜘蛛的化学农药。1976年,试验扩大至四个甜橙园,面积共30亩,根据各个橙园红蜘蛛的发生情况和试验目的要求,作如下处理。

“104”园: 面积1亩,12年生,生势中等,3月中旬红蜘蛛的密度很大,有的植株的叶片被害呈灰白色,平均每叶有卵19粒,幼、若、成螨共7头,同期未发现钝绥螨活动。为了观察钝绥螨在红蜘蛛密度较大时的防治效能,有半个园一直不使用任何农药,仅散放钝

* 本文所列的寄生蜂、瓢虫、草蛉、蜘蛛、蓟马、叶螨分别承廖定熹、庞雄飞、杨集昆、宋大祥、张维球、王慧英等同志鉴定。文稿承蒲蛰龙教授审阅,一并致谢。

绥螨。另半个园在散放前喷布一次选择性农药——20% 三氯杀螨醇 800 倍液, 以压低红蜘蛛密度。这个园从 3 月 18 日开始散放钝绥螨, 至 4 月 4 日共散放 4 批, 平均每树 239 头。

塘窿园: 面积 10 亩, 12 年生, 生势良好, 为丰产园。3 月中、下旬红蜘蛛仅在个别植株发生, 密度平均为 1.6 头/叶, 同期田间钝绥螨也极少。3 月 31 日至 4 月 10 日在发生红蜘蛛的 52 株橙树散放钝绥螨二批, 数量 9,700 头, 平均每树 186 头。

大脸盆园: 面积 10 亩, 12 年生, 生势良好, 为丰产园。3 月 12 日和 4 月 11 日各喷过一次松脂合剂 12 倍液加洗衣粉 0.25%, 4 月 23 日调查, 红蜘蛛普遍发生, 平均每叶 1.6 头, 自然发生的钝绥螨每叶 0.25 头。这个园不需要人工散放钝绥螨, 只在 4 月 25 日全面喷布一次 20% 三氯杀螨醇 1,000 倍液。根据钝绥螨多在叶背活动和红蜘蛛的卵多分布在叶面的特点, 喷药时只喷叶面, 以消灭红蜘蛛的卵, 而又尽量减少对钝绥螨的伤害。

车房园: 面积 10 亩, 8 年生, 生势较差。3 月中、下旬调查, 红蜘蛛发生较少, 亦未发现钝绥螨活动。这个园不进行人工散放钝绥螨, 仅在个别树的红蜘蛛或桔裂爪叶螨 (*Schizotetranychus baltazari* Rimando) 数量较大时喷布 20% 三氯杀螨醇 500—1,000 倍液, 观察在不进行人工补充散放的情况下, 田间钝绥螨种群数量的变化。

荔枝坑园: 面积近 1 亩, 12 年生, 生势中等, 这个园采用化学农药防治, 以观察昆虫群落的变化。

综合防治园的柑桔锈蜘蛛 (*Phyllocoptes oleivora* Ash.) 和桔裂爪叶螨的发生数量超过防治指标时喷布对钝绥螨杀伤作用较小的三氯杀螨醇或 0.3 波美度的石硫合剂, 施药时只喷布发生植株, 以避免对钝绥螨的杀伤。柑桔潜叶蛾 (*Phyllocnistis citrella* Stainton) 的防治, 采用摘除夏稍和对秋梢“去零留整, 打早留齐”的方法, 中断其食料来源, 以减少虫源的积累和在秋梢抽出前 10 天施水肥, 使放梢齐一, 在秋梢抽出后, 潜叶蛾产卵期内试用 25% 西维因 700 倍液喷布, 效果良好, 对钝绥螨杀伤很少。

调查试验区和化学防治区的柑桔害螨及其天敌的数量消长系采用摘叶检查方法, 每个园设 4 个调查点, 每个点每次摘叶片 64 片置双目镜下检查, 同时记录黑刺粉虱 [*Aleurocanthus spiniferus* (Quaint)] 及为害叶片的介壳虫的数量。其他捕食性天敌, 如瓢虫、草蛉、蜘蛛类及为害枝、干的介壳虫的调查是采用 20 分钟内绕调查点一周所观察到的数量。膜翅目寄生蜂的数量是用捕虫网在调查点的树冠外围兜捕 20 次收集所得。上述害、益虫调查每 15 天进行一次。

(二) 结果

总结各次调查结果, 综合防治园的天敌种类有捕食螨 5 种, 食螨瓢虫 3 种, 草蛉 4 种, 捕食性蓟马 2 种, 肉食性瓢虫 13 种, 蜘蛛类 15 种和膜翅目寄生天敌 17 种(表 1), 这样丰富的天敌, 对于控制害虫的发生是极为重要的。

柑桔红蜘蛛的天敌中, 除钝绥螨外, 草蛉的作用是值得重视的, 其幼虫行动迅速, 食量大, 对压低红蜘蛛春季高峰发挥一定的作用。各类天敌的数量见表 2。

两年来的试验证明, 钝绥螨控制红蜘蛛是有效的(图 1)。

“104”、大脸盆、塘窿等橙园的害、益虫季节变化充分地说明钝绥螨的作用。无论是人工散放补充或使用选择性农药进行保护, 钝绥螨数量上升都很快, 红蜘蛛的春季发生高峰

表 1 综合防治园害虫天敌种类

天 敌 种 类	猎 获 物 或 寄 主
纽氏钝绥螨 <i>Amblyseius newsami</i> (Evans)	柑桔红蜘蛛
拉哥钝绥螨 <i>A. largoensis</i> (Muma)	柑桔红蜘蛛
长刺钝绥螨 <i>A. longispinosus</i> (Evans)	柑桔红蜘蛛
长须螨科 Stigmaeidae 一种	柑桔红蜘蛛
巨须螨科 Cunaxidae 一种	柑桔红蜘蛛
广东食螨瓢虫 <i>Stethorus cantonensis</i> Pang	柑桔红蜘蛛
广西食螨瓢虫 <i>S. guangxiensis</i> Pang et Mao	柑桔红蜘蛛
拟小食螨瓢虫 <i>S. Parapauperculus</i> Pang	柑桔红蜘蛛
草蛉属一种 <i>Chrysopa</i> sp.	蚜虫、粉虱、红蜘蛛
亚非草蛉 <i>Chrysopa boninensis</i> Okamoto	蚜虫、粉虱、红蜘蛛
梯阶脉褐蛉 <i>Micromus timidus</i> Hagen	蚜虫、粉虱、红蜘蛛
八斑绢草蛉 <i>Ancylopteryx octopunctata</i> (Fabricius)	蚜虫、粉虱、红蜘蛛
塔六点蓟马 <i>Scolothrips takahashii</i> Trybon	柑桔红蜘蛛
捕虱管蓟马 <i>Aleurothrips fasciapennis</i> (F.)	粉虱、红蜘蛛
六斑月瓢虫 <i>Chilomenes saxmaculata</i> (Fabricius)	桔蚜
四斑月瓢虫 <i>C. quadriplagiata</i> (Swartz)	桔蚜
四眼盘瓢虫 <i>Coelophora approximans</i> Crotch	桔蚜
黄斑盘瓢虫 <i>C. saucia</i> Mulant	桔蚜
隐斑瓢虫 <i>Ballia obscurusignata</i> Liu	桔蚜
纤丽瓢虫 <i>Callineda sedecimnotata</i> (Fabricius)	桔蚜
稻红瓢虫 <i>Verania discolor</i> (Fabricius)	桔蚜
大红瓢虫 <i>Rodolia rufopilosa</i> Mulsant	吹绵蚧
小红瓢虫 <i>R. pumila</i> Weise	吹绵蚧
细缘唇瓢虫 <i>Chilocorus circumdatus</i> Gyllenhal	椰圆蚧、褐圆蚧、坚蚧
狭臀瓢虫 <i>Coccinella repanda</i> Thunberg	蚜虫
双斑隐氏瓢虫 <i>Cryptogonus orbiculus</i> (Gyllenhal)	介壳虫
十斑大瓢虫 <i>Anisolemnia dilatata</i> (Fabricius)	蚜虫
草间黑蛛 <i>Erigonidium graminicolum</i> (Sunclevall)	柑桔红蜘蛛
拟环纹狼蛛 <i>Lycosa pseudoannulata</i> (Boes. et Str.)	肉食性
警觉管巢蛛 <i>Clubiona vigil</i> Karach	肉食性
大腹圆蛛 <i>Araneus ventricosus</i> (L. Koch)	肉食性
茶色新圆蛛 <i>Neoscona theisi</i> (Nelckenaer)	肉食性
云斑蛛属一种 <i>Cyrtophora ikomasanensis</i> (Boes. et Str.)	肉食性
圆蛛属一种 <i>Cyclosa argenteo-alba</i> Boes. et Str.	肉食性
<i>Ordgarius hobsoni</i> (O. P. Cambridge)	肉食性
漏斗网蛛属一种 <i>Agelena</i> sp.	肉食性
食虫瘤胸蛛 <i>Oedothorax insecticeps</i> Boes. et Str.	肉食性
八斑球腹蛛 <i>Theridion octomaculatum</i> Boes. et Str.	肉食性
斜纹猫蛛 <i>Oxyopes sertatus</i> L. Koch.	肉食性
花斑猫蛛 <i>O. macilentus</i> L. Koch.	肉食性
蚁蛛属一种 <i>Myrmarachne innermichelis</i> Boes. et Str.	肉食性
猎蛛属一种 <i>Evarcha</i> sp.	肉食性
软蜡蚧属 (<i>Coccous</i> Linn.) 寄生蜂有 2 科 3 属 4 种	肉食性
<i>Coccophagus japonicus</i> Comp.	
<i>C. siluestrii</i> Comp.	
<i>C. sp.</i>	

表 1 (续)

天 敌 种 类	猎 获 物 或 寄 主
<i>Metaphycus</i> sp.	
柑桔潜叶蛾寄生蜂有 6 属 6 种	
<i>Cirrospilus</i> sp.	
<i>Holcopelte</i> sp.	
<i>Olynx</i> sp.	
<i>Pediobius</i> sp.	
<i>Psiphiforma phylloclistis</i> gen. nov. & sp. nov. Liao	
<i>Sympiesomorpha</i> sp.	
黑刺粉虱寄生蜂 2 科 5 种	
<i>Amitus hesperidum</i> silv.	
<i>Prospaltella</i> sp.	
<i>Eretmocerus</i> sp.	
<i>Azotus</i> sp.	
<i>Trichaporus</i> sp.	
木虱 (<i>Diaphorina citri</i> Kuw.) 寄生蜂 2 科 2 种	
<i>Tetrastichus</i> sp.	
<i>Psyllaephagus</i> sp.	

表 2 综合防治园的主要天敌数量

日 期 及 地 点	钝 绥 螨	长 绥 螨	草 蛉	食 螨 瓢 虫	塔 六 点 菊 马	蜘蛛
1976.5.15 大脸盆园	80	0	9	0	0	5
	塘 窿 园	57	1	8	0	4
1976.5.30 大脸盆园	56	1	16	0	0	12
	塘 窿 园	52	6	17	0	14

注：表内数字系 4 个调查点总计。

迅速下降(“104”园), 或者是从开始就被压下去(塘窿园和大脸盆园), 以后一直保持低水平。车房园在 4 月份以前钝绥螨的数量较少, 以后增殖比较缓慢, 红蜘蛛得以逐步传播为害, 虽经多次施药, 虫害仍不能稳定下降。直至 6 月份以后, 钝绥螨的数量有明显的上升, 同时夏季高温多雨对红蜘蛛发生不利, 其扩散传播才被控制下来。这个园的益、害虫季节变化可以说明, 自然天敌稀少又不采取人工补充时, 钝绥螨数量增长要有相当长时间才能达到控制红蜘蛛所需要的程度。化学防治园采用杀虫脒防治红蜘蛛和锈蜘蛛, 至 10 月份止, 共施药 5 次, 效果明显, 但天敌数量相对是稀少的, 与相距约 50 公尺的“104”园比较, 差异显著(表 3)。

柑桔红蜘蛛在广东有 3—4 月、9—10 月两个高峰, 夏季高温多雨, 特别是台风季节, 一般发生不重。由于红蜘蛛的越冬基数、寄主植物的生理状态、物候期以及自然天敌群落动态的差异, 在同一地区甚至相邻的不同果园, 春季高峰出现的时间、发展速度和方式亦不尽相同。“104”园在 1975 年的冬期防治不彻底, 过冬虫源数量大, 加上早春防治没有抓好, 1976 年春季红蜘蛛普遍发生猖獗。如果单靠人工散放钝绥螨防治, 不仅散放量要大, 而且不是短时间内所能奏效的。如果先全面喷布一次残效期较短的农药压低红蜘蛛的密度, 则散放量可以减少, 发挥作用更快。塘窿园在冬季防治较彻底, 过冬虫源基数少, 早春

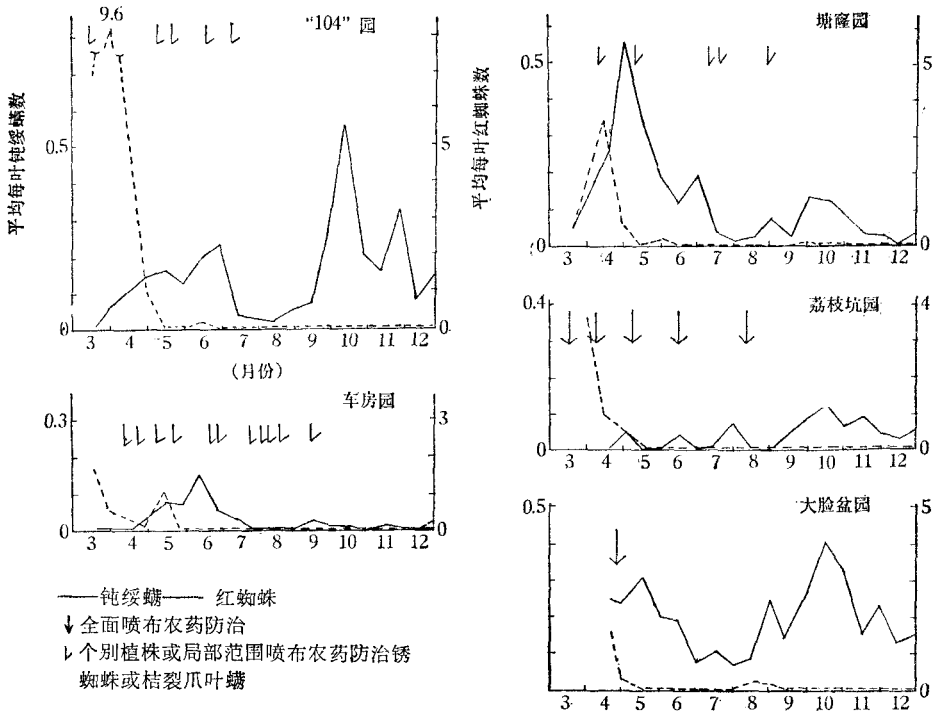


图 1 柑桔红蜘蛛和钝绥螨种群数量变化 (1976 年)

表 3 综合防治园和化学防治园主要天敌数量比较

日期及地点	钝 绥 螨	长 须 螨	草 蛉	蜘蛛	塔六点蓟马	膜翅目寄生蜂
1976.4.30 “104”园	26	1	3	3	0	—
化防园	8	0	4	1	0	—
1976.5.15 “104”园	16	2	10	15	0	3
化防园	0	1	1	4	0	3
1976.5.30 “104”园	25	0	4	16	2	12
化防园	1	1	3	15	0	8
1976.6.14 “104”园	30	0	1	25	0	3
化防园	6	0	2	20	0	3
1976.6.30 “104”园	5	1	1	25	0	7
化防园	0	2	0	17	0	0
总 计 “104”园	102	4	19	84	2	25
化防园	20	4	10	57	0	14

先在个别树上发生，同期也很少发现钝绥螨活动，这种情况用钝绥螨防治比较经济有效。只要红蜘蛛没有明显扩散，气温不太低，可先在受害株散放捕食螨，进而扩散传播，最后可达全面防治的目的。如 3 月底在受害株散放钝绥螨，半月后数量明显上升，达到每百叶 24 头，并向周围植株很快扩散，红蜘蛛刚刚形成的高峰迅速下降，以后一直被控制在很低密度。目前生产上强调冬季清园，采用的药剂都是高浓度的石硫合剂、松脂合剂、波尔多液等，对多类天敌有很大杀伤力，在有效地压低过冬虫源的同时，对天敌也是致命的打击。因

此，这类柑桔园来年春季红蜘蛛的发生很可能是先在个别植株为害，如果气候条件适宜，又缺乏天敌控制，在不太长的时间内是可以猖獗成灾的，这类例子并非罕见。最理想是能保留一定数量的钝绥螨在柑园过冬，使在春季红蜘蛛开始发生时天敌也能相应活动。如大脸盆园，4月21日调查，红蜘蛛与钝绥螨的数量比是平均每叶为1.64:0.25头。随后用三氯杀螨醇喷布叶面杀死红蜘蛛的卵，短期内两者的数量比平均每叶为0.08:0.31头。这类柑园，春季害、益虫均有一定数量存在，采用综合防治措施最经济有效，因为不需人工补充天敌，可用少量选择性农药开路，改变害、益虫数量比，以利于天敌作用的发挥，逐渐将害虫控制下来。

保留一定数量的钝绥螨在柑园过冬，有两个可能的途径，一是秋、冬季防治采用选择性农药，考虑所用浓度和喷布部位能有少量红蜘蛛残留作为钝绥螨的食料；此外，应研究在柑园杂草上保留钝绥螨秋、冬期食料的可能性。1976年秋季，我们在大脸盆园发现一种菊科杂草——藿香蓟 (*Ageratum conyzoides* Linn.) 大量开花，叶上生活着数量可观的、可作为钝绥螨食料的一种斑啮虫科 (*Mesopsocidae*) 昆虫的幼虫，并且有相当数量的钝绥螨在这种杂草上活动，取食花粉和啮虫。这是一种十分有意义的习性，是关系到能否长时间地，特别是秋、冬期保持天敌基本数量的一个重要因素。

钝绥螨在柑桔树上以爬行传播为主，因此要求植株间有适当的树冠交接，一般5年以上的甜橙树即具备这一条件。

钝绥螨有一定的耐低温能力，但低温持续过长对它也是不利的。“104”园散放钝绥螨后第二天(3月18日)，气温开始下降，低温阴雨时间达一个星期，早晨气温在7—10℃的有5天。田间观察钝绥螨很少活动和取食，第5天检查，数量减少，扩散范围也较狭窄，只限于散放点的相邻枝叶上，天气回暖后才恢复活动。

两年来的结果表明，降雨对钝绥螨的影响不大，在大雨、暴雨后调查，数量无明显下降。

二、钝绥螨的生物学特性及人工繁殖

钝绥螨具有发育历期短，嗜食柑桔红蜘蛛，食料范围广和在植株上的分布与猎获物相一致等优良生物学特性，这是取得理想效果的重要因素。

(一) 个体发育

钝绥螨的个体发育分为卵期、幼螨期、前若螨期、后若螨期和成螨期(图版 I-1—4)。幼螨具足3对，若螨和成螨具足4对。个体发育历期因温度而异(表4)。

在10℃下，卵能孵化，幼螨发育缓慢，但能脱皮进入前若螨期，在20天试验期间内，无一能发育至后若螨，死亡率达71.4%。

表4 钝绥螨的个体发育历期(食料：木瓜上的红蜘蛛)

温 度 (℃)	35	30	25	20	15
试验个体数	10	13	17	15	10
平均发育历期(天)	3.2	3.7	4.6	7.1	19.0

从表 4 可以看出,钝绥螨在适温范围内发育速度是相当快的。在 25℃ 下,卵期平均为 1.7 天;幼螨期 0.9 天;前若螨和后若螨各 1 天。后若螨脱皮后进入成螨期,即可交尾,交尾后经 1—2 天产卵。雌成螨在 25—28℃ 的平均寿命为 23.8 天,整个成螨阶段均能产卵,平均每雌一生产卵 33.9 粒,产卵多集中在前 12 天。

发育历期短和成虫寿命较长,是钝绥螨的优良特性。在适温范围内(20—30℃),个体发育历期比柑桔红蜘蛛快 1—2 倍,这就保证能在短期内迅速增大种群数量,发挥防治效能。

(二) 食性

钝绥螨的食料范围广,除可捕食多种害螨外,还可取食多种植物的花粉,一些介壳虫的幼虫、霉菌的孢子等。

幼螨嗜食红蜘蛛的卵,平均每天食卵 7 粒;若螨则喜捕食红蜘蛛的幼、若螨,平均日捕食量为 5 头;雌成螨每日可捕食红蜘蛛的若螨 10 头左右。如以桔裂爪叶螨为食料,可完成个体发育,并能产少量的卵,但田间观察不明显嗜食。取食木瓜上的红蜘蛛(*Tetranychus* sp.),每天平均产卵 1.7 粒。以茶树、无棱丝瓜、蓖麻、橙及玉米的花粉饲养,均能完成个体发育及产卵,以前二者的效果更好,日平均产卵量为 1.9 粒。在柑桔花期,钝绥螨对花粉和红蜘蛛的嗜食程度,关系到春季的防治效能。通过室内和田间观察,在柑桔花粉和红蜘蛛同时存在时,还是明显嗜食红蜘蛛,有三分之二以上的个体肠现红色。

钝绥螨还可捕食矢尖蚧(*Unaspis yanonensis* Kuwana)雄虫的幼虫和黑刺粉虱的低龄若虫及一种啮虫的幼虫,在柑桔红蜘蛛密度很低和食物缺乏时,上述昆虫可作为交替食料维持其种群的存在,但并非是嗜好的食料。食物缺乏时有自相残食现象,一般多见于发育阶段不同的虫体之间。

(三) 习性行为

钝绥螨绝大多数在树冠的外围叶片上活动,约占 60%。柑桔红蜘蛛的分布也相一致,这对提高捕食效率是重要的。钝绥螨不适应生活在那些吐丝多的叶螨所生活的环境中,过多的丝网显著降低其捕食能力,对幼螨更是如此。柑桔叶片光滑,柑桔红蜘蛛吐丝较少,钝绥螨生活在这种环境中,行动迅速,搜捕猎获物的能力得以发挥。

(四) 对农药的反应

室内试验用两种方法,一是液浸和药膜法,试验药剂用喉头喷雾器喷布,雾点非常密致地附在饲养钝绥螨的塑料薄膜上,再用小毛笔挑起钝绥螨浸在雾点中,以虫体背、腹面都附有药液为准,然后把钝绥螨置于预先喷有药液并已干燥成药膜的塑料薄膜上饲养,每天喂饲料,4 天后检查死、活虫数;另一方法是喷雾法,以喉头喷雾器把药液均匀喷在虫体上,加饲料饲养 4 天后检查死、活虫数。以清水作对照比较。结果见表 5。

田间初步试验钝绥螨死亡率明显偏高,可能由于喷出的药液冲击力大,一部分钝绥螨会被冲走。应进一步研究施药的方法,如控制雾点要小,喷头与枝叶有适当的距离和根据害虫为害部位及栖息场所少喷叶背等等。

从表 5 的结果可知,钝绥螨对三氯杀螨醇、石硫合剂、胶体硫、西维因、六六六、滴滴涕、巴沙和托布津等农药都有不同程度的抗药能力,这为柑桔害虫综合防治提供有利条件。如西维因对多类害虫的防治效果很好,而对钝绥螨的杀伤力不大,是一种很有前途的

表 5 农药对钝绥螨的毒力

药 剂 种 类	处 理		对 照		校正死亡率*
	试验虫数	死亡率(%)	试验虫数	死亡率(%)	(%)
液浸和药膜法					
20% 三氯杀螨醇 1,000 倍	57	10.5	54	3.8	7.0
600 倍	57	29.8	54	3.8	27.0
石硫合剂 0.3 波美度	59	10.0	57	1.7	8.4
0.4 波美度	52	24.8	57	1.7	23.4
胶体硫 500 倍	57	24.7	57	1.7	23.8
25% 可湿性西维因 600 倍	38	2.7	20	0	2.7
25% 巴沙乳剂 1,000 倍	65	24.4	36	0	24.4
80% 可湿性巴丹 5,000 倍	52	28.9	27	7.4	23.1
2% 叶蝉散粉剂 (加 2% 茶麸粉) 200 倍	52	23.1	27	7.4	18.9
25% 杀虫脒液剂 4,000 倍	27	6.3	18	0	6.3
6% 可湿性六六六 160 倍	57	6.3	36	0	6.9
波尔多液 0.5:0.5:100	57	79.3	57	1.7	79.0
托布津 1,000 倍	36	0	19	0	0
多菌灵 1,000 倍	30	22.1	19	0	22.1
喷雾法					
25% 滴滴涕乳剂 400 倍	33	36.4	32	3.3	34.2
600 倍	26	11.6	32	3.3	8.6
松脂合剂 18 倍	37	61.5	32	3.3	60.0
石硫合剂 0.4 波美度	37	11.1	32	3.3	10.8
95% 敌百虫 1,000 倍	30—48	>90%	37	2.5	>85%
80% 滴滴畏 1,000 倍					
洗衣粉 500 倍					
50% 马拉硫磷 1,000 倍					
40% 乐果 2,000 倍					
50% 三硫磷 2,000 倍	20	100	20	5.0	100
45% 代森铵液剂 900 倍					
80% 代森锌粉剂 800 倍	22	55.0	20	5.0	52.6

* 校正死亡率(%) = $\frac{\text{对照组生存率} - \text{处理组生存率}}{\text{对照组生存率}}$ 。

选择性农药。三氯杀螨醇对钝绥螨是低毒的，而对柑桔红蜘蛛的杀伤力很强（20 % 乳剂 700 倍液对红蜘蛛的死亡率为 92.0 %，1,000 倍液对卵的杀卵率为 65.5 %）。钝绥螨对有机磷及一些有机硫农药很敏感，死亡率大，在应用上必须考虑。

（五）钝绥螨的人工繁殖

器具：在直径 15.5 厘米、深 2.7 厘米的大培养皿内放一块泡沫塑料，上面铺上一张塑料薄膜，加入清水使泡沫充分吸水。塑料薄膜上放 4 张浸透白蜡的具叠痕的纸，四张纸自下而上依次渐小（图版 I-6），每张纸上有圆形小孔 4 个，便于钝绥螨上、下活动，每层纸之间放少许棉絮供钝绥螨产卵。

方法：用小毛笔移入交尾过的新雌成螨 40 头，每天挑少许花粉放在每层纸的边缘，每层等距离放 4 小点，添加花粉不要与前次的重叠。每层纸边缘放一个吸收了 30 % 白砂

糖液的小棉花球,根据干、湿程度适当添加糖液。连续繁殖 8 天后,钝绥螨的增长数量可达原来的 10 倍左右。这种方法简易,残食现象不明显,但饲料花粉要新鲜,质量好。如果将雌成螨置于塑料薄膜上饲养,则每天要把螨卵移出,以免残食,每天要更换新鲜花粉。

20—30℃ 是繁殖的适温范围。对湿度要求高,需在相对湿度 80% 以上。一般要在培养皿上盖纸,保持皿内有较高的湿度。

三、利用钝绥螨与防治其他重要害虫相互协调

为害柑桔的害虫种类繁多,能造成严重损失的有螨类(包括红蜘蛛、锈蜘蛛、桔裂爪叶螨等)、潜叶蛾、吸果夜蛾、天牛和蚧类。近年来,蚧类在广东已不成为威胁,一般发生不严重。吸果夜蛾及天牛的防治,目前仍以人工捕捉或毒饵诱杀为主。锈蜘蛛对药剂的抵抗力较弱,20% 三氯杀螨醇 800 倍液、0.3 波美度的石硫合剂、500—600 倍的胶体硫都可以收到显著的效果,而上述药剂的使用浓度,对钝绥螨的影响不大。桔裂爪叶螨的耐药性较强,20% 三氯杀螨醇 500 倍液有较好的效果,其余药剂对桔裂爪叶螨的有效浓度对钝绥螨都有较大的杀伤力,但此虫目前在广东的发生仅是局部的。对生产威胁大,防治上与保护天敌矛盾较大的是柑桔潜叶蛾,我们在试验园除采用上述必要的农业措施外,在选择性农药方面做了一些试验。

(一) 成年树药剂保梢试验

试验在塘窿园进行。保梢措施系采用摘除夏梢中断潜叶蛾食料减少虫源,放秋梢前半个月追施水肥,促使秋梢齐一抽放的办法。另外在园中选 9 棵 7 年生甜橙树作药剂保梢试验,这些树在 8 月 28 日放梢,9 月 2 日秋梢露出 0.2 厘米时用红漆标记,以两种浓度的西维因喷洒嫩梢,每隔 4 天一次,连续 4 次,用清水作对照。从第一次施药开始,16 天后检查标记秋梢的健叶和受害叶数量,效果显著。结果见表 6。

表 6 西维因防治柑桔潜叶蛾效果

处 理	调 查 梢 数	调 查 叶 数	虫 叶 数	虫 叶 率 (%)
25% 西维因 500 倍	46	434	33	7.6
25% 西维因 700 倍	57	609	49	8.0
对 照	51	445	311	69.9

(二) 室内药剂杀卵试验

供试虫卵从田间连同柑桔幼芽采回,当天将带潜叶蛾卵的幼芽浸于药液中即行取出,插在湿润细砂或琼脂中保存,以清水浸润作对照,3 天后检查孵化数(表 7)。

从上述结果来看,潜叶蛾的防治可以和利用钝绥螨防治柑桔红蜘蛛协调起来。25% 西维因 700 倍液,80% 巴丹 5,000 倍液的保梢效果很好,而对钝绥螨杀伤不大。潜叶蛾是柑桔新梢害虫,为害部位是局部的,不需要对树冠内、外全面喷药,这就可以减少对钝绥螨的伤害。因此,在抓好秋梢期的“去零留整,打早留齐”,清除虫源,适时放梢等栽培措施的同时,用选择性农药防治柑桔潜叶蛾是很有前途的。

表 7 化学农药对柑桔潜叶蛾卵的毒力试验

处 理	供 试 卵 数	孵 化 数	孵 化 率 (%)	杀卵效果*(%)
25% 西维因 500 倍	90	0	0	100.0
对 照	54	48	88.9	
25% 西维因 600 倍	30	2	6.7	86.7
对 照	16	15	93.7	
80%巴丹 4,000 倍	27	1	3.7	96.0
对 照	27	25	92.5	
25%巴沙乳剂 1,000 倍	55	3	5.5	94.4
对 照	57	54	94.7	

* 杀卵效果(%) = $\frac{\text{对照孵化数} - \text{处理孵化数}}{\text{对照孵化数}}$ 。

四、以生态学为基础,柑桔红蜘蛛综合防治的展望

柑桔是一种多年生常绿植物,和柑桔园及其周围的植被形成一个有利于各类昆虫和螨类(包括害虫和益虫)生存栖息的相对稳定的生态环境,它们之间相互适应又相互制约。这种关系受着温度、湿度、降水、光、风、空气和土壤的影响。人类的活动使这种相互关系更为复杂,特别是长期大量使用农药,改变了生物生态体系,使天敌和害虫的比例及分布发生了变化,天敌大量死亡,害虫产生抗性,结果导致了害虫的再猖獗,或者是次要害虫上升为主要害虫。事实证明,单纯依赖化学农药是有害的,而且防治费用高昂。综合防治的一个重要内容是清楚地了解柑桔园的生物群落结构和相互关系,特别是食物链索。这样就可以有计划地采取措施改变柑桔园的生物群落,如适时使用选择性农药,中断害虫的食物来源或者是稳定益虫的食物链索。从初步研究的结果来看,钝绥螨与藿香蓟及藿香蓟上的啮虫存在着一定的食物关系。藿香蓟在广东中、南部全年可开花,花粉及啮虫的幼虫可作为钝绥螨的食料。生活在这种杂草上的捕食螨有三种,其中两种是柑桔树上常见的纽氏钝绥螨和拉哥钝绥螨;另一种在室内用柑桔红蜘蛛饲养也表现嗜好捕食。由此看来,藿香蓟在钝绥螨的食物链索中是非常重要的一环。柑桔园中可适当保留或人工栽种这种杂草,在其他害虫必要使用农药防治而对柑桔树上的钝绥螨有伤害时,可以从藿香蓟上得到补充。此外,在发挥钝绥螨作用的同时,也要注意对其他种类天敌的研究,使它们能相辅相成,更好地控制红蜘蛛的种群数量。

参 考 文 献

黄良炉等 1964 柑桔红蜘蛛发生规律及其防治研究。昆虫知识 8 (6): 266。
罗一权 1965 农作物害螨研究概况。螨螨学进展, 忻介六、徐荫祺编。上海科学技术出版社, 1—33。
庞雄飞、毛金龙 1975 叶螨的重要天敌——食螨瓢虫。昆虫学报 18 (4): 418—24。
Croft, B. A. and A. W. A. Brown 1975 Responses of arthropd natural enemies to insecticides. *Ann. Entomol.*, 20: 285—335.
Chant, D. A. 1959 Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part 1. Bionomics of seven species in southeastern England. Part 2, A taxonomic review of the family Phytoseiidae with descriptions of 38 new species. *Can. Ent.*, 91, suppl. 12: 1—166.
Evans, G. O. 1953 On some mites of the genus *Typhlodromus* Scheuten, 1857, from S. E. Asia.

Ann. Mag. Nat. Hist. 6: 449—67.

McMurtry, J. A. and G. T. Scriven 1968 Studies on the feeding, reproduction, and development of *Amblyseius hibisci* (Acarina: Phytoseiidae) on various food substances. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 57(5): 647—55.

STUDIES ON THE INTEGRATED CONTROL OF THE CITRUS RED MITE WITH THE PREDACEOUS MITE AS A PRINCIPAL CONTROLLING AGENT

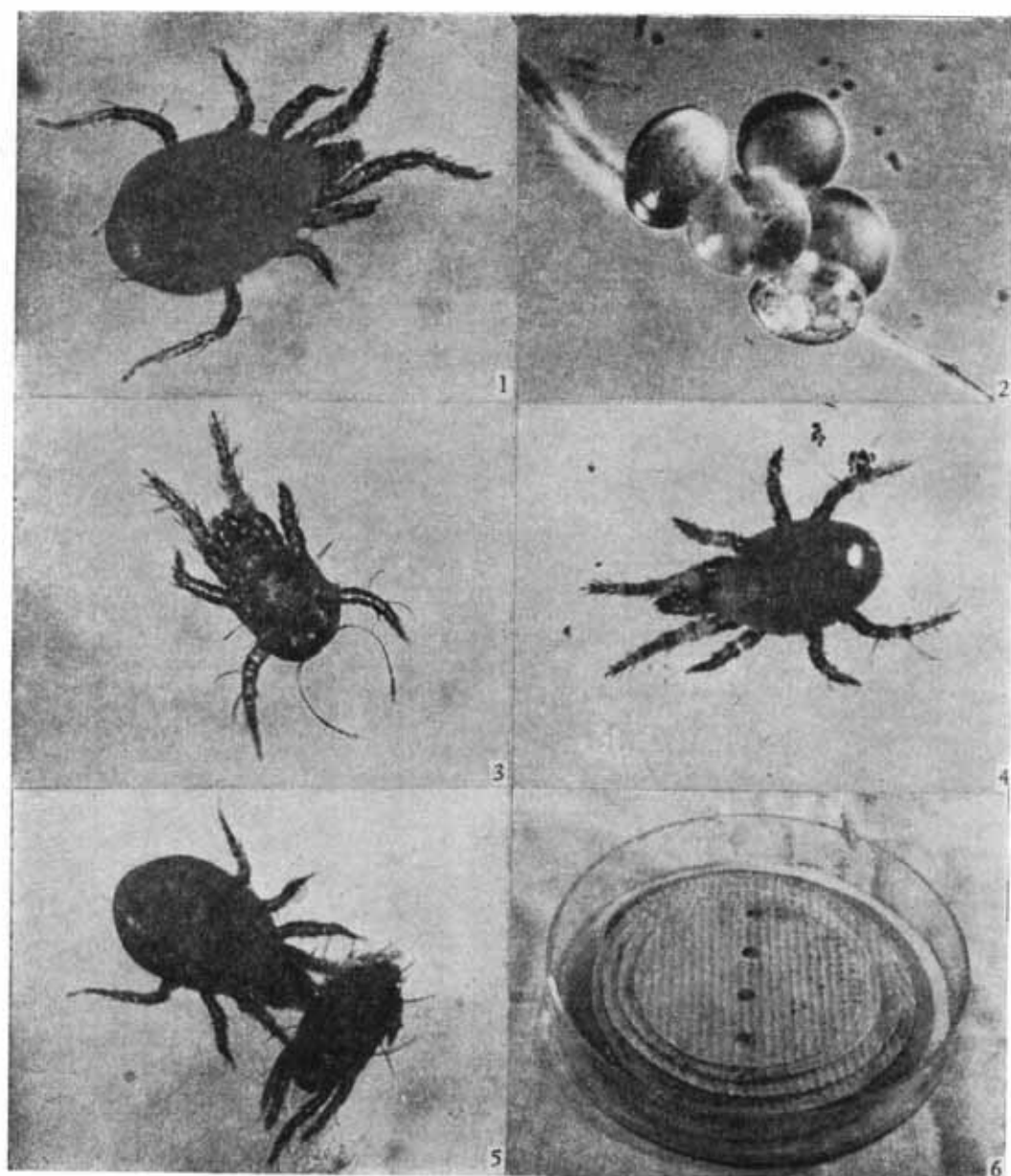
DIVISION OF BIOLOGICAL CONTROL, KWANGTUNG ENTOMOLOGICAL INSTITUTE
EXPERIMENTAL STATION, SA-TIEN ORCHARD, CANTON

In the citrus orchards in Canton suburbs the predaceous mites, chrysops, mite-eating ladybird, certain species of thrips and spiders have been found to be the natural enemies of the citrus red mite *Panonychus citri* (McG.), among which *Amblyseius newsami* (Evens) is a dominant species and always outnumbers the others from 1.5 to 1 up to 4 to 1.

Promising results have been obtained from the experiments of integrated control in 1975—76 by the utilization of the *A. newsami* as a principal controlling agent supplemented with the application of small quantity of selective chemical insecticides and the implementation of agricultural techniques. By these measures the population of citrus red mite has been checked below the economic threshold and accordingly decreased the quantity of insecticides applied. The results of two years experiments indicated that this is a proper device for citrus red mite control.

The shorter life cycle, the preference of preying upon the target mite, the polyphagous habit and the coincidence in distribution with hosts are important features for *A. newsami* as an effective controlling agent. Moreover, the resistance of *A. newsami* to the pesticides such as Kelthane, lime-sulfur, Sevin, colloidal sulfur, BHE, DDT, Bassa, Topsin is quite advantageous to the integrated control of citrus insect pests.

In the citrus orchards in Canton suburbs occurs the wild plant *Ageratum conyzoides* Linn, the pollens of which as well as the Psocids on this plant are normally consumed by the predaceous mite. As this plant grows and blossoms in the orchards all the year round it seems to be important to maintain the population of the predaceous mite.



1. 成螨(♀); 2. 卵; 3. 幼螨; 4. 若螨; 5. 钝绥螨捕食柑桔红蜘蛛; 6. 人工繁殖钝绥螨的器具。