

## 柑桔红蜘蛛猖獗原因探讨及其防治意见

陈守坚 周芬薇

庄胜慨 陈海林

(华南农学院植保系)

(杨村柑桔场塔下分场)

### 提 要

在1950年以前,柑桔红蜘蛛 *Panonychus citri* McG 虽然在某些年份曾发生灾害,但是并不是一种年年为害的主要害螨;这种螨类上升为主要害螨是50年代后期在有机农药大量使用后才引起的。

近20年来,各地已先后使用了近20种农药来对付这种害虫,除柴油乳剂、洗衣粉及松脂合剂外,红蜘蛛都产生了抗性;到目前为止在四川、广东仍有些地区极少使用农药,红蜘蛛也很少有大发生的记录。

实验证明,红蜘蛛的大发生是由于滥施农药杀伤天敌引起的。

在广东及四川,植绥螨已被证明是红蜘蛛的主要天敌,常见的种类有德氏钝绥螨 (*Amblyseius deleoni* M. et D), 短毛钝绥螨 (*A. okinawanus* E.), 拉戈钟绥螨 [*A. largocnsis* (M.)] 纽氏钝绥螨 [*A. newsami* (E.)] 卵形钝绥螨 [*A. ovalis* (E.)] 四会钝绥螨 (*A. obtuserellus* W. et B.), 尼氏钝绥螨 (*Amblyseius nicholsi* E. et L.) 及一种植绥螨 (*Phytoseius hawaiiensis* P.), 德氏钝绥螨是最常见的重要种类。由于世代历期短及繁殖快,在田间对红蜘蛛的控制能力很明显。

干旱对植绥螨及致病真菌芽枝霉 (*Cladosporium cladosporioides*) 的发生不利,因此对红蜘蛛的猖獗有利。

作者建议在果园边植林及间种绿肥以增加果园湿度,使有利于植绥螨及致病真菌的繁殖,使用对植绥螨杀伤力较小的选择性农药进行挑治;在有条件的地方,人工饲养钝绥螨在果园释放以补充自然界数量不足。

柑桔红蜘蛛 (*Panonychus citri* McG.) 是柑桔主要害虫之一,目前在一些栽培区是一种比较难于防治的害虫。从该虫的发生历史来看,柑桔红蜘蛛作为柑桔栽培上的主要害虫是五十年代以后的事。作者在六十年代初曾在广东省四会县黄田公社万垌大队调查(该大队当时有800多亩连成一片的大柑桔园,种植历史达百年以上),访问老柑农。那时他们终年不使用农药治虫,也根本不认识红蜘蛛。一九七七年十月作者在四川金堂、泸州、开县等柑桔产区访问当地技术员及柑农,也认为红蜘蛛在解放前及解放初期

只偶见有发生。红蜘蛛作为一种主要害虫,是五十年代后期、有些地区是七十年代初期,使用有机磷剂后才开始年年猖獗,成为非治不可的大害虫。

近年来不少地区反映红蜘蛛越用药杀,发生数量越多,越难于防治。广东省个别果园,年喷药已达六十次左右。如广州郊区竹料公社罗村大队,一九七五年喷药已达五十八次之多,其中三分之一以上是用以对付红蜘蛛的;杨村柑桔场塔下分场一队三班57园(63年定植蕉柑)1976年自八月初起至十一月底止,使用各种农药如亚胺硫磷、乐果、敌百虫、三氯杀螨虱、马拉硫磷、鱼藤精、松脂合剂等喷射达九次。当年12月15日在57园抽样调查,平均每叶还有红蜘蛛0.98只,卵1.25粒,仍超过防治标准;1977年春该园红蜘蛛仍大发生。四川省开县盛山园艺场垛基石园,在半山腰以上全年喷了六次药,我们于1977年10月进行检查,红蜘蛛虫口密度还远远超过防治标准,植绥螨绝迹;山脚全年用药四次,植绥螨群落未受破坏,平均每叶达1.43头,红蜘蛛平均每叶在0.01以下。在四川柑桔栽培地区,喷药水平低的,年喷药次数在三次以下的,红蜘蛛只在春冬发生;喷药水平高的,春秋二季往往都会发生。在广东连平县隆街公社长沙大队林场,对柑桔向来没有使用农药的习惯,我们1976年10月参观了150年生以上柑桔树时,叶色浓绿,株产达700—1200斤,只见极个别红蜘蛛和它的尸骸,植绥螨已成群落,随处可见。为了探讨近年来柑桔红蜘蛛猖獗的原因,我们进行了一系列调查试验,现将结果整理如下:

## 一、施用药剂对红蜘蛛的影响

自五十年代以来,国内曾使用防治红蜘蛛的药剂有1059,1605,三氯杀螨虱,买卡辛,马拉硫磷,三硫磷,磷胺,敌敌畏,乐果,保棉丰,杀虫脒,鱼藤精,三氯杀螨醇,氟乙酰胺,柴油乳剂,洗衣粉,松脂合剂及石硫合剂等;除柴油乳剂,松脂合剂和洗衣粉未见报道有产生抗性外,其余各种药剂先后产生抗性甚至失效,尤其在连续使用一种药剂的情况下更为明显。目前国内外的趋势都在改用机械杀伤的老药如柴油乳剂等来对付红蜘蛛。红蜘蛛的抗药性产生之快,远比其他害虫明显。

使用药剂防治红蜘蛛除产生抗性外,目前可以使用来对付红蜘蛛的药剂绝大多数只能杀死成螨、幼螨及若螨,不能杀卵或对卵毒效不高。使用药剂后如不在残留的红蜘蛛卵完成其生活史开始产卵之前,连续施药以消灭其未成熟个体,则这些个体变成螨产卵后再使用药剂,不可避免又会留下相当数量的卵粒,加上漏喷遗留的个体,红蜘蛛很快又繁殖起来,不少果农反映红蜘蛛越用药杀越多,越难治,这是原因之一。

为了证明这种现象,我们在塔下分场进行了二年试验。试验证明了在每月喷同样药剂一次的情况下,该场常用的九种药剂都有不同程度引起红蜘蛛密度上升的趋势,对照组每月喷水一次,红蜘蛛上升比任何一种药剂为低(见表一)。

因此,不根据虫态发育情况,间隔相当时间才喷一次药,对防治红蜘蛛是效果不大的,甚至会产生反效果。这不仅仅是由于一般药剂不能杀死红蜘蛛的卵及漏喷,使遗留的红蜘蛛在短期内可以恢复原来的群势,而且由于一般药剂对红蜘蛛天敌的严重杀伤能

力, 远远超过对红蜘蛛本身的杀伤力, 这样使用药剂就造成了除药剂之外没有其他敌害的环境, 使红蜘蛛在喷药的间歇期, 能基本上无阻碍地发育繁殖; 当药剂效果不佳时, 往往数量急骤上升, 远远超过原来的数量。我们曾在—块实生苗圃地中见到—块蕉柑叶片有300只以上的红蜘蛛及卵, 当时在五月, 苗上除红蜘蛛外, 找不到任何其他昆虫及动物。他们使用药剂, 每隔20天左右才喷—次。在自然界完全不加人工处理的苗木极少会发生这种猖獗现象的。

表1 各种常用药剂对柑桔红蜘蛛的影响

| 处<br>理<br>虫<br>数<br>日<br>期 | 平<br>均<br>每<br>叶<br>检<br>查<br>日<br>期 | 25%                    | 40%                    | 80%                    | 松<br>脂<br>剂 | 20%            | 7.5%                   | 6 % r          |                        |                       |                    |
|----------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|--------------------|
|                            |                                      | 杀<br>虫<br>脒<br>(1 700) | 乐<br>果<br>剂<br>(1 800) | 代<br>森<br>锌<br>(1 800) | (1 : 18)    | TDN<br>(1 800) | 鱼<br>藤<br>精<br>(1 600) | 666<br>(1 150) | 洗<br>衣<br>粉<br>(1 500) | 波<br>尔<br>多<br>1 1 30 | 清<br>水<br>(对<br>照) |
| 一<br>九<br>七<br>五<br>年      | 4.4                                  | 10.19                  | 8.21                   | 12.53                  | 11.94       | 16.42          | 17.93                  | 25.14          | 20.80                  | 18.55                 | 19.28              |
|                            | 5.13                                 | 26                     | 24.57                  | 25.86                  | 27.7        | 13.92          | 11.72                  | 5.34           | 8.09                   | 26.38                 | 7.26               |
|                            | 6.10 *                               | 1.42                   | 0.47                   | 0.74                   | 0.43        | 0.28           | 0.62                   | 0.29           | 0.42                   | 0.21                  | 0.21               |
|                            | 7.10                                 | 35.31                  | 9.04                   | 9.11                   | 10.24       | 5.82           | 14.31                  | 7.61           | 6.27                   | 14.66                 | 10.14              |
|                            | 8.17 * *                             | 18.01                  | 18.50                  | 7.98                   | 14.02       | 22.08          | 13.36                  | 14.37          | 15.86                  | 23.39                 | 8.47               |
|                            | 9.21                                 | 3.89                   | 3.04                   | 0.65                   | 6.5         | 3.12           | 5.1                    | 5.75           | 1.02                   | 2.54                  | 0.84               |
|                            | 10.9                                 | 0.7                    | 0.7                    | 0.05                   | 0.075       | 0.125          | 0                      | 0.075          | 0.05                   | 0.025                 | 0                  |
|                            | 10.21                                | 1.3                    | 0.85                   | 0.8                    | 0.065       | 0.25           | 0.1                    | 0.775          | 0                      | 0.09                  | 0                  |
|                            | 11.24                                | 1.125                  | 2.6                    | 1.25                   | 0.175       | 7.585          | 0.325                  | 0.425          | 0.375                  | 1.15                  | 0.474              |
|                            | 12.22                                | 0.3                    | 0.275                  | 0.18                   | 0.175       | 1.3            | 0.5                    | 0.64           | 0.05                   | 0.4                   | 0                  |
| 一<br>九<br>七<br>六<br>年      | 1.12                                 | 1.82                   | 6.15                   | 0.67                   | 0.9         | 0.74           | 1.15                   | 0.81           | 0.28                   | 0.32                  | 0.25               |
|                            | 2.12                                 | 7.17                   | 10.71                  | 5.02                   | 2.62        | 5.05           | 5.21                   | 2.62           | 0.37                   | 6.01                  | 0.45               |
|                            | 3.15                                 | 19.92                  | 30.29                  | 19.42                  | 15.28       | 25.95          | 13.58                  | 15.21          | 4.74                   | 12.64                 | 2.39               |

• 由于夏梢潜叶蛾严重, 自6月15日起连续喷了3次亚胺硫磷加乐果(包括对照), 因此引起7、8月份出口密度急骤上升。

• • 由于各处理出口密度太高, 除对照外, 自8月19日开始各隔株放捕食螨30头防治, 9—12月药剂处理暂停, 1976年1月重新开始。

## 二、不合理使用药剂对红蜘蛛天敌的影响

根据近年来的调查, 红蜘蛛常见的主要天敌有植绥螨类(已在广东及四川找到下列八种: 德氏钝绥螨(*Amblyseius deleoni* M. et D)\*, 短毛钝绥螨(*A. okinawanus* Ehara),

拉戈钝绥螨 [*A. largoensis* (Muma)]，纽氏钝绥螨 (*A. newsami* (Evans))，卵形钝绥螨 (*A. ovalis* (Evans))，\*\*\*\*四会钝绥螨 (*A. obtuserellus* W. et B.)，尼氏钝绥螨 (*Amblyseius nicholsi* E. et L.) 及一种植绥螨 (*Phytoseius hawaiiensis* P.)、六点塔蓟马 (*Scolothrips takahashi* P.)，\*\*捕虱管蓟马 [*Aleurodothrips fasciapennis* (F.)]，食螨瓢虫 (*Stethorus* spp.)、亚非草蛉 (*Chrysopa boninensis* O.)\*\*\*，蜘蛛类及致病真菌芽枝霉 (*Cladosporium cladosporioides*) 等这些天敌中，能对红蜘蛛起毁灭性作用的有效天敌是芽枝霉菌及植绥螨类，芽枝霉病在多雨潮湿天气 (杨村柑桔农场每年 5—9 月) 常在柑桔园红蜘蛛中流行；钝绥螨在少用或几个月未用农药的园区起主要抑制作用。在杨村柑桔场这样以使用上海 165 型机动喷雾器，大剂量 (一株十年生柑桔树一次喷量达 30 斤之多) 喷射杀虫药剂防治害虫的情况下，红蜘蛛的天敌群落特别是象钝绥螨这样对药剂比较敏感的天敌，基本上被彻底消灭。

近几年的试验证明，钝绥螨是控制红蜘蛛的有效天敌。它不但在红蜘蛛密度大时可以迅速压制虫口密度 (图 1)，而且能长期有效地控制红蜘蛛，使虫口密度始终不能上升 (图 2)。在有钝绥螨存在的柑桔园，如控制用药种类，有选择地使用对钝绥螨少毒害的药剂或采用挑治、分片治而不是全园一次喷杀，以保存钝绥螨群落，红蜘蛛则可长期被控制住。如塔下四队 16 园在 1976 年 6 月份释放自四川引进的钝绥螨 (*Amblyseius nicholsi* E. et L.) 1014 头后，在该园中很快就建立了群落，三年中未见红蜘蛛发生超过防治指标。图 1 是该园 1×8 株树红蜘蛛及钝绥螨的调查记录。1977 年下半年在塔下分场大面积人工释放本地的德氏钝绥螨 (*Amblyseius deleoni*) 防治红蜘蛛也取得良好结果。我们在 180 亩、9000 多株树中人工释放德氏钝绥螨，除个别园区因连续喷药使钝绥螨群落无法建立外，全部散放钝绥螨的园区，红蜘蛛都被控制下来。三年来的试验证明，钝绥螨建立了群落的柑桔园，红蜘蛛密度完全可以被抑制成为次要害虫。

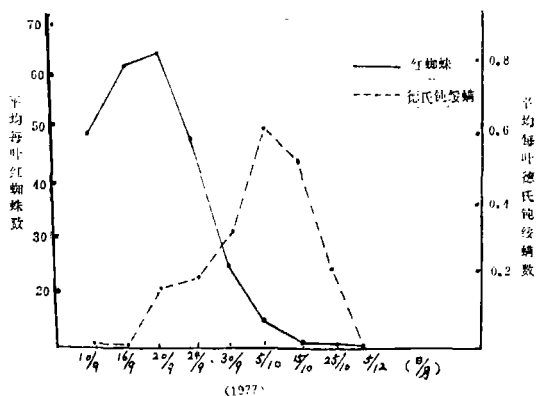


图 1 塔下一队 50 园 (5×4) 放螨后红蜘蛛受抑制情况。

但是在用药不当，任意喷杀各种广普性农药时，可以将钝绥螨彻底消灭。如塔下分场四队塘边园 1975 年 4 月放四川钝绥螨，控制了红蜘蛛的发生，在全园随时可找到钝绥螨；6 月由于锈壁虱发生，一半果园喷了 450 倍胶体硫，一半果园喷了 25% 杀虫脒 600 倍液后，两个人花了半天时间，仅在漏喷胶体硫的一株树上找到二只钝绥螨，其余树上未见有一只活的钝绥螨。红蜘蛛跟着在二个月后急骤上升。秋冬天我们没有再在该园放螨，由生产队喷药，1976 年 3 月全园红蜘蛛又大发展。我们在 4 月份开

• 学名承复旦大学梁来荣同志鉴定

• • • 学名承北京农大杨集昆同志鉴定

• • 学名承华南农学院张维球同志鉴定

• • • • 学名承广东昆虫所吴伟南同志鉴定

始仅在前半部分每行 1—6 株树放螨，其余由生产队喷药进行常规防治；这些树放螨后红蜘蛛下降（图 3），同园其他树从 2 月份起至 9 月份共喷了 9 次农药，其中 6 次都加有治红蜘蛛的药剂，但始终未将红蜘蛛压下去（图 4）、9 月后该队队长看到放螨与喷药的对比情况，主动要求全园散放钝绥螨，我们在 9 月中开始放螨，红蜘蛛在半个月后全面下降。1977 年由生产队进行常规防治。由于 1976 年秋天钝绥螨将红蜘蛛密度压至极

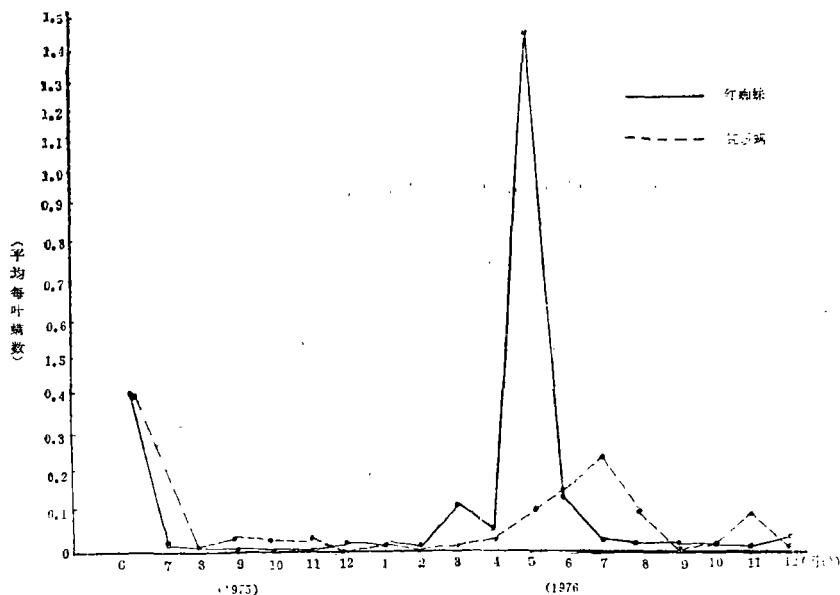


图 2 塔下四队十六园(1×8)红蜘蛛、钝绥螨二年内消长情况。

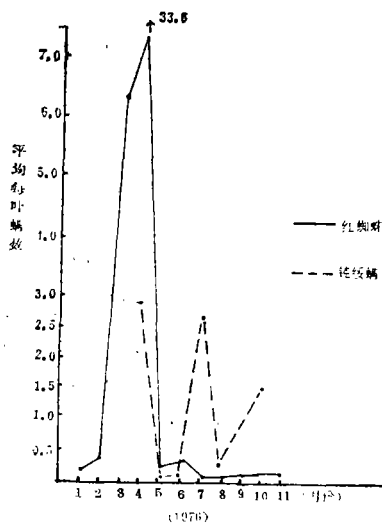


图 3 塔下四队塘边园(2×2)释放钝绥螨对红蜘蛛的抑制情况。

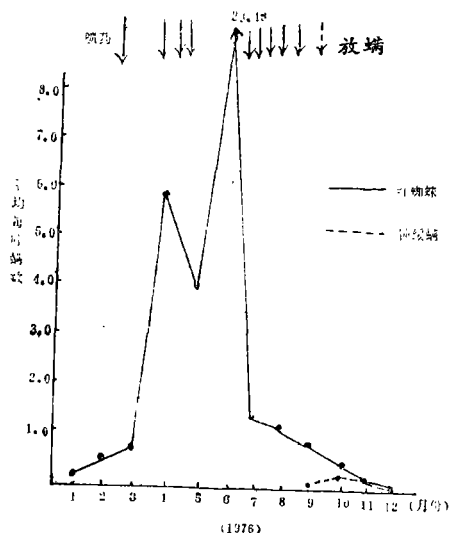


图 4 塔下四队塘边园(5×36)药剂防治红蜘蛛情况。

低(全园213株树在12月份调查,仅12株有个别红蜘蛛发现),因此1977年春虽附近各园全面发生红蜘蛛,而该园直至5月份才开始有红蜘蛛上升的趋势,经喷一次药后至11月底未见发生。

上述几个例子都说明,钝绥螨是控制红蜘蛛的有效天敌。而农药则是钝绥螨的毁灭性因素。特别是有机磷药剂如敌敌畏、乐果等,即使在附近喷药,药的气味吹过,也可招致大量死亡。我们三年室内饲养的过程中已有多次体会,而且钝绥螨的卵壳极薄,多数广谱性杀虫药剂对卵毒效也极高,邬祥光等(1975)认为使用有机磷后,螨类有明显增殖现象,我们认为钝绥螨被消灭是一个极重要的因素。

### 三、气候对红蜘蛛及其天敌的影响

红蜘蛛在干旱年份及季节中,发生特别严重,根据几年来的观察,二类天敌在干旱天气受抑制是主要原因:

一、在潮湿天气,红蜘蛛寄生真菌芽枝霉菌病特别易于流行。如1977年5月份塔下分场不少生产队都有果园发生红蜘蛛,于5月底连续几天阴雨,一星期内全分场有红蜘蛛发生的柑园,密度全面下降,芽枝霉菌病流行几乎彻底消灭了红蜘蛛。在干旱气候下芽枝霉菌侵染繁殖都受影响,这个抑制因素起不了作用。

二、钝绥螨对干旱环境也不适宜。虽然它需求湿度没有芽枝霉高,但在株行距较疏,地被稀少、果树生势差、叶层薄的园区,钝绥螨控制红蜘蛛的能力远比生势茂盛、叶层厚的园区差,主要是前者园内小气候干燥不适于钝绥螨建立群落。1977年塔下四队6园的情况就是这样:该园树势生长不好,秋旱灌不到水,位置又处于北风口,我们在下半年二次大量放螨,红蜘蛛在放螨后半个月内被压下去。但钝绥螨数量也很快下降,群落建立不起来,红蜘蛛有上升趋势,效果不稳定。而邻近6园的工具房前雪柑园在3月份放螨后,终年未见有红蜘蛛上升的趋势,因该园生长茂密、灌水容易。从这里我们可以解释为什么在未大量使用农药的果园,在干旱时红蜘蛛也会发生的原因。

三、低温限制钝绥螨活动。钝绥螨由于生活周期比红蜘蛛短(表2),繁殖势能远比红蜘蛛为快,因此可以在短期内将红蜘蛛的密度控制下去,图1是一株受害较严重的橙树(树龄12年),估计该树有150万头红蜘蛛以上,经三次放螨(每次一千幼螨)之后,红蜘蛛在20多天内就被控制至防治标准以下(防治标准为平均每叶2头红蜘蛛)。

但是冬季低温对钝绥螨是不利的,实验证明在20℃以下几种钝绥螨产卵都明显减少,11℃以下产卵停止。冬季在杨村柑桔场的柑园中,只能偶然在向南的柑叶丛中潜叶蛾化蛹的叶片卷曲部分可见到个别雌成螨,我们曾经在一九七七年一月在几株树上释放约2万头成、幼螨,放后十天内温度平均在15℃以上,白天可见到成螨到处活动,但随后一次大寒潮,温度降至5℃左右。全部钝绥螨失踪,随后春暖期也始终再未见有钝绥螨出现。在早春我们也试放过几次,也都失败。而在这种温度下,红蜘蛛还可以在阳光下产卵及活动,因此如在秋季大寒潮到来之前钝绥螨没有将红蜘蛛压下去,在广东的冬季及早春钝绥螨不可能控制红蜘蛛。

综上所述，针对这些试验及分析，我们建议今后防治红蜘蛛可以考虑采取下列措施：

一、限制使用广谱性农药，改用选择性或对天敌杀伤较少的农药。

二、加强虫情检查，采用挑治、分片治，尽量避免全面施药。

三、种植防护林，间种绿肥，改善柑园小气候环境，以利柑桔生长，增强树势，又利天敌的发展。

四、在有条件的地方，可用人工饲养钝绥螨释放，以补充自然界天敌数量的不足。

上述材料是我们几年来工作的一些体会，只是作为一篇材料，提供防治红蜘蛛的参考，文中错误及片面之处，请指正。

表2 红蜘蛛, 二种钝绥螨各月生活史(1976—1977. 广州, 石牌)

| 红蜘蛛<br><i>Panonychus citri</i> McG. |             |             |             |             |       | 短毛钝绥螨<br><i>Amblyseius okinawanus</i> Ehara |             |             |             |             |       |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|---------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 月                                   | 卵           | 幼           | 蛹           | 前若          | 后若    | 卵                                           | 幼           | 前若          | 后若          | 卵           | 前     |
| 期                                   | 期           | 期           | 期           | 期           | 期     | 期                                           | 期           | 期           | 期           | 期           | 期     |
| 世代(天)                               | 世代(天)       | 世代(天)       | 世代(天)       | 世代(天)       | 世代(天) | 世代(天)                                       | 世代(天)       | 世代(天)       | 世代(天)       | 世代(天)       | 世代(天) |
| 1.9—1.24                            | 1.24—2.14   | 2.14—2.18   | 2.18—2.26   | 2.26—2.28   | 50    | 1.5—1.18                                    | 1.18—1.22   | 1.22—1.24   | 1.24—1.27   | 1.27—2.7    | 33    |
|                                     |             |             |             |             |       | 2.7—2.19                                    | 2.19—2.23   | 2.23—2.25   | 2.25—2.27   | 2.27—3.3    | 24    |
| 3.16—3.17                           | 3.17—3.19   | 3.19—3.23   | 3.23—3.28   | 3.28—3.30   | 24    | 3.5—3.9                                     | 3.9—3.11    | 3.11—3.12   | 3.12—3.13   | 3.13—3.15   | 10    |
| 4.20—4.27                           | 4.27—4.29   | 4.29—5.1    | 5.1—5.2     | 5.2—5.3     | 13    | 4.23—4.25                                   | 4.25—4.26   | 4.26—4.27   | 4.27—4.28   | 4.28—4.30   | 7     |
| 5.7—5.13                            | 5.13—5.14   | 5.14—5.16   | 5.16—5.18   | 5.18—5.19   | 12    | 5.12—5.14                                   | 5.14—5.15   | 5.15—5.16   | 5.16—5.17   | 5.17—5.19   | 7     |
| 6.13—6.17                           | 6.17—6.18   | 6.18—6.19   | 6.19—6.21   | 6.21—6.27   | 10    | 6.12—6.14                                   | 6.14—6.15   | 6.15—6.16   | 6.16—6.17   | 6.17—6.19   | 7     |
| 7.14—7.18                           | 7.18—7.19   | 7.19—7.20   | 7.20—7.22   | 7.22—7.27   | 9     | 7.10—7.12                                   | 7.12—7.13   | 7.13—7.14   | 7.14—7.16   |             |       |
| 8.19—8.23                           | 8.23—8.25   | 8.25—8.27   | 8.27—8.29   | 8.29—8.30   | 11    | 8.19—8.20                                   | 8.20—8.21   | 8.21—8.22   | 8.22—8.23   | 8.23—8.24   | 5     |
| 9.1—9.5                             | 9.5—9.6     | 9.6—9.8     | 9.8—9.10    | 9.10—9.11   | 10    | 9.9—9.10                                    | 9.10—9.11   | 9.11—9.12   | 9.12—9.13   | 9.13—9.15   | 6     |
| 10.10—10.15                         | 10.15—10.17 | 10.17—10.19 | 10.19—10.20 | 10.20—10.22 | 12    | 10.7—10.8                                   | 10.8—10.9   | 10.9—10.10  | 10.10—10.11 | 10.11—10.12 | 5     |
| 11.4—11.10                          | 11.10—11.15 | 11.15—11.18 | 11.18—11.22 | 11.22—11.27 | 23    | 11.3—11.5                                   | 11.5—11.6   | 11.6—11.8   | 11.8—11.10  | 11.10—11.12 | 9     |
|                                     |             |             |             |             |       | 11.9—11.2                                   | 11.12—11.15 | 11.15—11.19 | 11.19—11.24 | 11.24—12.1  | 22    |

(续表 2)

红蜘蛛, 二种钝绥螨各月生活史 (1976—1977. 广州, 石牌)

| 德 氏 钝 绥 螨<br><i>Amblyseius deleoni</i> M. et D. |             |             |             |             |             |                    |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| 月<br>份                                          | 卵 期         | 幼 端         | 前 若 端       | 后 若 端       | 卵 前 期       | 一<br>世<br>代<br>(天) |
| (一九七七)                                          | 1.9—1.21    | 1.21—1.24   | 1.24—1.27   | 1.27—2.2    | 2.2—2.4     | 33                 |
|                                                 | 2.14—2.21   | 2.21—2.25   | 2.25—2.27   | 2.27—3.1    | 3.1—3.3     | 20                 |
| 九<br>七<br>六<br>十<br>一                           | 3.12—3.15   | 3.15—3.17   | 3.17—3.19   | 3.19—3.20   |             |                    |
|                                                 | 4.15—4.17   | 4.17—4.19   | 4.19—4.21   | 4.21—4.22   | 4.22—4.24   | 9                  |
|                                                 | 5.21—5.23   | 5.23—5.24   | 5.24—5.25   | 5.25—5.26   | 5.26—5.28   | 7                  |
|                                                 | 6.20—6.22   | 6.22—6.23   | 6.23—6.24   | 6.24—6.25   | 6.25—6.26   | 6                  |
|                                                 | 7.3—7.4     | 7.4—7.5     | 7.5—7.7     | 7.7—7.8     | 7.8—7.9     | 6                  |
|                                                 | 8.20—8.21   | 8.21—8.22   | 8.22—8.23   | 8.23—8.24   | 8.24—8.25   | 5                  |
|                                                 | 9.8—9.10    | 9.10—9.11   | 9.11—9.12   | 9.12—9.13   | 9.13—9.14   | 6                  |
|                                                 | 10.7—10.8   | 10.8—10.9   | 10.9—10.10  | 10.10—10.11 | 10.11—10.12 | 5                  |
|                                                 | 11.4—11.5   | 11.5—11.6   | 11.6—11.7   | 11.7—11.10  | 11.10—11.12 | 8                  |
|                                                 | 11.10—11.13 | 11.13—11.16 | 11.16—11.20 | 10.20—11.24 | 11.24—12.3  | 23                 |

## 参 考 文 献

1. 广东省昆虫研究所生防室等：1978，利用钝绥螨为主综合防治柑桔红蜘蛛的研究，《昆虫学报》，21（3）：260—270。
2. 邬祥光等：1975，广东柑桔园的昆虫演替。《昆虫学报》，18（2）：201—210。
3. C. B. Huffaker et al. : 1969, The Ecology of Tetranychid Mites and Their Natural Control.—Ann. Rev. of Ent. 14 : 125—174.
4. C.B.Huffaker (ed.) : 1976, Theory and Practice of Biological Control—Academic Press.
5. J.A.McMurtry : 1969, Biological control of Citrus Red Mite in California —Proceedings first International Citrus Symposium, Vol. 2 : 855—862.

## AN INVESTIGATION ON THE CAUSE OF THE RAMPANCY OF CITRUS RED MITE, *Panonychus citri* McG. AND CONTROL MEASURES

Chen Shou Jian, Chou Fen Wei Zhuang Sheng Gai, Chen Hai Lin  
(Dept. of Plant Protection, SCAC) (Yangcun Citrus Farm)

### Abstract

since the introduction of organic insecticides to control citrus pests, more and more emphasis has been placed on chemical control. Up to 60 applications of various insecticides per year have been used to control various pests in citrus, one third of them being used to control mites. Even for the red mite only, about twenty insecticides have been used in the past 20 years. But with the exception of petroleum oil, detergent and resin soap, resistance of red mite to all these insecticides used is conspicuous.

Before 1950, citrus red mite, although sometimes appeared troublesome, was of very little significance as citrus pests, and it was still under relatively good control in untreated orchards in Guangdong and Sichuan Provinces. Citrus red mite has become excessively injurious as a result of the unsuitable applications of modern insecticides, particularly the organophosphorous compounds and chlorinated hydrocarbons.

Experiments showed that the increase of red mite was due to the wholesale destruction of their natural enemies by insecticides.

Phytoseiid mites were proved to be the major natural enemies of citrus red mite. Eight species have been found in Guangdong and Sichuan, namely, *Amblyseius deleoni* M. et D., *A. okinawanus* Ehara, *A. newsami* (Evans), *A. obtuserellus* B., *A. largoensis* (Muma), *A.*

*ovalis* (Evans) , *Amblyseius nicholsi* E. et. L. and *Phytoseius hawaiiensis* P.

*Amblyseius deleoni* is the most common and important species. The shorter life cycle and higher reproductive potency of the predator make it promising to be a control agent for the red mite.

Experiments showed that *A. deleoni* had the unique ability to interact with their prey populations and to regulate their outbreaks at lower levels.

The atmospheric humidity favours the development and spread of *A. deleoni* as well as the epizootics of fungal disease of red mite.

The following integrated program is recommended:

1. Planting green manure plants in the orchards to provide adequate amount of moisture.
2. Applying pesticides only to trees infested with red mites, but not the whole orchard.
3. Recommending only insecticides that have been proved to be compatible with phytoseiid in the orchards.