

文章编号: 1000-5692(1999)03-0252-08

## 浙江省柑橘全爪螨抗药性研究

黄国洋<sup>1</sup>, 徐展华<sup>2</sup>, 方志刚<sup>3</sup>

(1. 浙江省植物保护总站, 浙江杭州 310004; 2. 浙江省龙游县植物检疫站, 浙江龙游 324400;  
3. 浙江林学院, 浙江临安 311300)

**摘要:** 为及时掌握柑橘全爪螨的抗性水平, 指导柑橘害虫化学防治, 保证橘园经济效益, 采用联合国粮农组织推荐的玻片浸渍法测定了9种农药对浙江省柑橘全爪螨的毒力。结果表明: 柑橘全爪螨对多种农药产生了程度不同的抗药性。对水胺硫磷抗性水平为极高抗(衢县航埠); 对三氯杀螨醇、螨克、灭扫利和霸螨灵(衢县航埠), 哒螨净(黄岩), 水胺硫磷(龙游西方坞、上吁头和溪口), 灭扫利(龙游西方坞和上吁头)为高抗; 对水胺硫磷(黄岩), 三氯杀螨醇(龙游西方坞、上吁头和溪口), 螨克(龙游西方坞和溪口), 氧化乐果(衢县航埠), 灭扫利(龙游溪口)为中抗; 对螨克(黄岩), 氧化乐果(龙游西方坞和溪口), 功夫菊酯(衢县航埠), 哒螨净(龙游西方坞), 尼索朗(衢县航埠)为低抗; 对三氯杀螨醇(黄岩), 功夫菊酯和霸螨灵(龙游西方坞)有耐药性; 对功夫菊酯(龙游溪口), 尼索朗(龙游西方坞)和哒螨净(衢县航埠)敏感。研究还表明: 柑橘全爪螨对拟除虫菊酯类农药易产生抗药性, 相互间具有交互抗性。而对三氯杀螨醇的抗药性发展较缓慢, 敏感性恢复较快。对霸螨灵和哒螨净等杂环类农药极易产生抗药性, 但抗药性消除也较快。对螨克等硝基苯类农药的抗性较易产生且消除较慢。据此提出了柑橘全爪螨抗药性治理的对策。表9参5

**关键词:** 柑橘全爪螨; 抗药性; 毒力测定

**中图分类号:** S436.661.2; S481.4 **文献标识码:** A

柑橘全爪螨(*Panonychus citri*), 又名柑橘红蜘蛛, 也叫柑橘叶螨, 是浙江省柑橘园最重要的害虫之一。由于该螨年发生世代多, 世代重叠, 危害十分严重。橘农用药频繁, 使其种群迅速产生抗药性。一些优良的杀螨剂推广使用不久, 就出现防治效果明显下降的现象, 导

收稿日期: 1998-11-26

基金项目: 浙江省科学技术委员会资助项目(93-047)

作者简介: 黄国洋(1956-), 男, 浙江浦江人, 高级农艺师, 硕士, 从事农药毒理学研究。

致农药使用越多, 害螨却越来越猖獗的恶性循环。及时掌握不同柑橘产区柑橘全爪螨对常用农药的抗性水平, 对于指导浙江省的柑橘害虫化学防治, 保证柑橘园经济效益具有重要意义。为此, 我们于 1993~1995 年在浙江省有一定代表性的 3 个县(区)5 个不同用药水平的点对柑橘全爪螨进行了抗性监测。测定方法采用联合国粮农组织推荐的玻片浸渍法<sup>[1,2]</sup>。其中龙游县溪口为零星柑橘区, 龙游县西方坞为低丘新发展区, 龙游县上圩头为 70 年代发展区, 衢县航埠和台州市黄岩区为种橘历史悠久的老橘区。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 虫源的采集及饲养 采集带螨橘叶, 带回室内饲养供测。采叶时, 应注意选择有代表性的地段。用棋盘式取样法, 随机采摘, 放在采集容器中。容器口用 80 目纱布扎紧, 不让阳光直接照射。叶片带回室内先清除天敌, 随后用零毫描图毛笔挑取整齐一致的雌成螨, 进行测试。

1.1.2 饲养条件 恒温箱饲养。温度(26±1)℃; 相对湿度 85%~95%。

1.1.3 用具和设备 恒温养虫箱, 冰箱, 25 mL 及 10 mL 容量瓶, 27 mm×75 mm 载玻片, 双面胶带。

### 1.2 处理方法和步骤

1.2.1 配制测试母液 本研究所用的药剂为: 10%水胺硫磷乳油, 青岛第二农药厂生产; 40%氧化乐果乳油, 龙游农药厂生产; 20%灭扫利乳油, 日本住友化学工业株式会社生产; 25%功夫菊酯乳油, 美国卜内门化学工业有限公司生产; 5%尼索朗乳油, 日本曹达株式会社生产; 20%三氯杀螨醇乳油, 扬州农药厂生产; 5%霸螨灵乳油, 日本农药株式会社生产; 15%哒螨净乳油, 温州农化厂生产; 20%螨克乳油, 德国先灵农药有限公司生产。

1.2.2 配制测试的药液 根据预备试验结果, 在死亡率 10%~90%的范围内设计 5~6 个质量浓度, 采用等比或等差的稀释方法, 准备测试的药液。

1.2.3 浸渍处理 先将双面胶带剪成 2 cm 长, 贴在载玻片的中部, 再用眼科镊夹起粘胶上的纸片, 用零毫毛笔将待测雌成螨的背面粘在胶带上, 每行粘 10 头, 共 3~5 行。注意不要粘住螨足、须及口器。然后分别在各处理药液中浸 5 s, 取出斜放于吸水纸上, 在室温下干燥 15 min, 最后将玻片置于恒温箱中。以清水为对照。每个浓度浸渍 30~50 头雌成螨, 重复 3 次, 共 90~150 头。

1.2.4 结果检查 经 24 h 后, 在解剖镜下检查死亡率, 用毛笔触其足部无反应者为死亡。

### 1.3 数据处理

如果对照组死亡率小于 10%, 用 Abbott 公式计算校正死亡率。对照死亡率大于 10%, 则全部处理作废。

$$\text{校正死亡率} = \frac{\text{对照组活虫率} - \text{处理组活虫率}}{\text{对照组活虫率}} \times 100\%$$

将处理浓度转换成对数值, 将校正死亡率转换成死亡机率值, 用机率值分析法求得毒力回归方程  $y = a + bx$ , 并计算致死中浓度  $C_{L50}$  和 95% 置信限以及  $C_{L99}$  和相关系数  $r$ , 并通过  $\chi^2$  检验<sup>[3~5]</sup>

## 2 结果及分析

### 2.1 柑橘全爪螨对水胺硫磷的抗药性测定

由表1可见, 龙游西方坞、上圩头和衢县航埠使用水胺硫磷历史悠久, 80年代以来连续用于防治全爪螨, 抗性倍数高达124.1~318.2倍, 且仍处于上升势头, 尤其是衢县航埠, 连续2a测定结果均达极高抗水平。龙游溪口橘园仅5~6a种植历史, 抗性为79.1倍, 也属

表1 柑橘全爪螨对水胺硫磷毒力测定

Table 1 Toxicity test of isocarbothos to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{L50}$ /( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_{L50}$ 的95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y=0.2838+1.4373x$	0.98	1911.2	1606.4~2273.8	124.1
	1994	$y=0.3648+1.3709x$	0.99	2405.5	1989.2~2908.8	156.2
浙江衢县航埠	1994	$y=-1.1185+1.6711x$	0.98	4585.7	3952.9~5319.7	297.8
	1995	$y=-1.8981+1.8693x$	0.99	4899.8	4220.1~5689.5	318.2
浙江龙游上圩头	1993	$y=-0.2086+1.5591x$	0.99	2192.1	1913.8~2511.3	142.3
浙江龙游溪口	1994	$y=-0.4349+1.7115x$	0.98	1217.7	622.7~2381.0	79.1
浙江黄岩	1994	$y=1.4713+1.4093x$	0.94	319.1	267.2~380.9	20.7
福建福州 敏感		b值0.80		15.4	12.1~31.2	1.0

高抗。这表明水胺硫磷在龙游和衢县已难控制螨害。黄岩80年代也以水胺硫磷为主要药剂, 90年代由于做好交替施药, 对该药的使用有所控制, 抗性相对较低, 为20.7倍。

### 2.2 柑橘全爪螨对氧化乐果的抗药性测定

由表2可知, 对氧化乐果的抗性以衢县航埠为最高, 达25.7倍, 西方坞和溪口分别为9.8和6.2倍, 且有下降趋势。这表明该地区要限制氧化乐果使用, 避免抗性再次回升。

### 2.3 柑橘全爪螨对灭扫利的抗药性测定

灭扫利在衢县航埠的使用始于1986年, 连续4a, 每年施用3次, 后虽有所控制, 但抗性已高达158.6倍。龙游上圩头、西方坞和溪口的使用年份相对较短, 但抗性也分别为88.2倍、76.3倍和24.8倍(表3)。这表明柑橘全爪螨对该药极易产生抗性, 要严格控制使用。

表2 柑橘全爪螨对氧化乐果的毒力测定

Table 2 Toxicity test of omethoate to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{L50}$ /( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_{L50}$ 的95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y=0.2352+1.5134x$	0.99	1407.3	1206.2~1642.2	19.2
	1995	$y=0.2550+1.6631x$	0.99	713.1	604.7~840.7	9.8
浙江衢县航埠	1994	$y=-1.9867+2.1355x$	0.99	1869.6	1656.8~2110.2	25.6
浙江龙游溪口	1993	$y=-0.6863+2.1491x$	0.98	442.4	387.0~505.9	6.1
四川成都 敏感		b值0.76		73.1	49.5~108.2	1.0

表 3 柑橘全爪螨对灭扫利的毒力测定

Table 3 Toxicity test of fenprothrin to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{L50}$ /( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_{L50}$ 的 95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y = 2.3274 + 1.1867x$	0.99	178.7	146.6 ~ 217.9	64.5
	1995	$y = 1.2712 + 1.6043x$	0.99	211.0	178.6 ~ 249.2	76.2
浙江衢县航埠	1994	$y = 0.8256 + 1.5798x$	0.99	439.0	370.6 ~ 519.9	158.5
浙江龙游上圩头	1993	$y = 2.0569 + 1.2326x$	0.99	244.0	210.6 ~ 283.1	88.2
浙江龙游溪口	1994	$y = 1.9352 + 1.6680x$	0.99	68.0	58.5 ~ 80.9	24.8
四川成都 敏感		$b$ 值 0.89		2.8	2.7 ~ 5.5	1.0

## 2.4 柑橘全爪螨对功夫菊酯的抗药性测定

功夫菊酯在衢县航埠于 1986 ~ 1989 年连续使用 10 次左右, 此后已基本停用, 抗性为 7.7 倍 (表 4)。龙游西方坞曾有使用, 现也已控制, 抗性为 4.1 倍。龙游溪口未曾用过该药, 抗性为 1.1 倍。

## 2.5 柑橘全爪螨对尼索朗的抗药性测定

尼索朗是 80 年代末引进的新型杀螨剂。衢县航埠于 1989 ~ 1990 年间 1 a 使用 3 ~ 5 次。因药效下降, 1991 年后使用次数减少, 近年已基本不用, 抗性为 5.5 倍 (表 5)。龙游西方坞 1992 ~ 1993 年间 1 a 使用 1 次左右, 后未再使用, 抗性 1.7 倍。

表 4 柑橘全爪螨对功夫菊酯的毒力测定

Table 4 Toxicity test of cyhalothrin to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{L50}$ /( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_{L50}$ 的 95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y = 4.4741 + 1.2278x$	0.96	2.681	2.152 ~ 3.340	1.5
	1995	$y = 4.0156 + 1.1566x$	0.99	7.097	5.620 ~ 8.963	4.1
浙江衢县航埠	1994	$y = 3.3014 + 1.5069x$	0.99	13.403	11.215 ~ 16.018	7.7
浙江龙游溪口	1994	$y = 4.4769 + 1.9167x$	0.99	1.875	1.623 ~ 2.166	1.1
四川成都 敏感				1.740		1.0

表 5 柑橘全爪螨对尼索朗的毒力测定

Table 5 Toxicity test of hexythiazox to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{L50}$ /( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_{L50}$ 的 95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y = 3.1901 + 1.2277x$	0.99	29.80	24.06 ~ 36.91	2.4
	1995	$y = 3.1629 + 1.3939x$	0.99	20.89	17.10 ~ 25.30	1.7
浙江衢县航埠	1994	$y = 1.3031 + 1.9181x$	0.98	84.59	72.64 ~ 98.55	6.7
	1995	$y = 1.9896 + 1.6374x$	0.99	68.95	58.15 ~ 84.45	5.5
浙江龙游溪口	1994	$y = 3.3368 + 1.5088x$	0.99	12.66	10.58 ~ 15.14	1.0
四川成都 敏感						

## 2.6 柑橘全爪螨对三氯杀螨醇的抗药性测定

三氯杀螨醇是橘区主要杀螨剂。浙江衢县航埠自70年代末以来1 a使用3~4次,因长期连续使用,抗性高达99.9倍(表6)。龙游溪口、上圩头和西方坞使用的历史相对较短,抗性分别为12.4倍、14.6倍和35.9倍。浙江黄岩近年很少使用该药,抗性有所缓解,仅为4.2倍。

表6 柑橘全爪螨对三氯杀螨醇的毒力测定

Table 6 Toxicity test of dicofol to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{L50}$ /( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_{L50}$ 的95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y = 2.3763 + 1.2010x$	0.99	152.97	120.32 ~ 194.48	29.0
	1995	$y = 1.2235 + 1.6581x$	0.99	189.49	161.01 ~ 223.03	35.9
浙江衢县航埠	1994	$y = 0.1497 + 1.7817x$	0.99	527.62	425.8 ~ 614.80	99.9
浙江龙游上圩头	1993	$y = 2.1376 + 1.5167x$	0.97	77.14	66.89 ~ 88.97	14.6
浙江龙游溪口	1994	$y = 1.9166 + 1.6979x$	0.99	65.46	55.62 ~ 77.12	12.4
浙江黄岩	1994	$y = 1.8864 + 2.3073x$	0.97	22.36	19.77 ~ 25.28	4.2
四川成都 敏感		b值 1.30		5.28	4.33 ~ 6.43	1.0

## 2.7 柑橘全爪螨对霸螨灵的抗药性测定

霸螨灵在衢县航埠的使用始于1991年,1 a使用2~3次,连续使用4 a后抗性急增至71.8倍(表7)。龙游西方坞1992~1993年连续使用3次,抗性就达15.0倍,控制2 a以后,下降至4.1倍。这表明柑橘全爪螨对该药极易产生抗性,但消除也较快。

表7 柑橘全爪螨对霸螨灵的毒力测定

Table 7 Toxicity test of fenpyroximate to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{L50}$ /( $mg \cdot L^{-1}$ )	$C_{L50}$ 的95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y = 2.5746 + 1.6217x$	0.99	31.31	26.53 ~ 36.94	15.0
	1995	$y = 3.5576 + 1.5550x$	0.99	8.46	7.07 ~ 10.12	4.1
浙江衢县航埠	1994	$y = 1.4484 + 1.6322x$	0.99	149.95	126.10 ~ 178.40	71.8
浙江龙游溪口 敏感	1994	$y = 4.3380 + 2.0645x$	0.99	2.09	1.82 ~ 2.41	1.0

## 2.8 柑橘全爪螨对哒螨净的抗药性测定

哒螨净1992~1994年在衢县航埠连续使用7次,抗性为2.7倍(表8)。龙游西方坞1992~1995年连续使用10次,抗性由1.5倍上升至9.8倍,应严格控制连续使用该药。90年代,哒螨净被作为主要杀螨剂在黄岩连续使用,抗性已高达51.7倍,应严格控制使用。

## 2.9 柑橘全爪螨对螨克的抗药性测定

80年代末至90年代初,螨克曾一度被作为防治柑橘全爪螨的主要农药,抗性发展很快。近年虽有控制,但抗性仍较高。以衢县航埠58.8倍为最高,龙游西方坞和溪口分别为15.5倍和15.8倍(表9)。

表 8 柑橘全爪螨对哒螨净的毒力监测定

Table 8 Toxicity test of pyridaben to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{1.50}$ /( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	$C_{1.50}$ 的 95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y = 6.2252 + 2.1080x$	0.99	0.26	0.234~0.2939	1.5
	1995	$y = 4.6356 + 1.5627x$	0.99	1.71	1.4289~2.0483	9.8
浙江衢县航埠	1994	$y = 5.6256 + 1.8770x$	0.99	0.46	0.4020~0.5361	2.7
浙江黄岩	1994	$y = 2.6656 + 1.6412x$	0.97	26.45	22.6800~30.8500	51.7
浙江龙游溪口 敏感	1994	$y = 6.6299 + 2.1487x$	0.99	0.17	0.1527~0.1991	1.0

表 9 柑橘全爪螨对螨克的毒力测定

Table 9 Toxicity test of amitraz to female adult of *Panonychus citri*

虫源	年份	回归方程	相关系数	$C_{1.50}$ /( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	$C_{1.50}$ 的 95% 置信区间	抗性倍数
浙江龙游西方坞	1993	$y = 1.7350 + 1.7954x$	0.98	65.85	56.64~76.57	31.7
	1995	$y = 2.5833 + 1.6032x$	0.99	32.17	26.56~38.98	15.5
浙江衢县航埠	1994	$y = 1.4977 + 1.6781x$	0.99	122.20	103.46~144.35	58.8
浙江龙游溪口	1994	$y = 2.1487 + 1.8794x$	0.99	32.89	27.97~38.68	15.8
浙江黄岩		$y = 1.6636 + 2.7489x$	0.95	16.36	14.15~18.91	7.9
四川泸州 敏感				2.08	1.76~2.45	1.0

### 3 结论和建议

浙江省使用化学农药防治柑橘全爪螨已有 40 a 以上的历史, 许多地区的柑橘全爪螨已对多种常用农药产生了程度不同的抗药性。本研究表明, 柑橘全爪螨对供试农药的抗性水平为: 水胺硫磷在衢县航埠为极高抗(抗性倍数为 318.2, 下同); 三氯杀螨醇、螨克、灭扫利和霸螨灵在衢县航埠(分别为 99.9, 58.8, 158.5 和 71.8)、哒螨净在黄岩(151.7)、水胺硫磷在龙游西方坞、上吁头和溪口(分别为 156.2, 143.2 和 79.1)、灭扫利在龙游西方坞和上吁头(分别为 76.2 和 88.2)均为高抗; 水胺硫磷在黄岩(20.7)、三氯杀螨醇在龙游西方坞、上吁头和溪口(分别为 35.9, 14.6 和 12.4)、螨克在龙游西方坞和溪口(分别为 15.5 和 15.8)、氧化乐果在衢县航埠(25.6)、灭扫利在龙游溪口(24.8)等为中抗; 螨克在黄岩(7.9)、氧化乐果在龙游西方坞和溪口(分别为 9.8 和 6.1)、功夫菊酯在衢县航埠(7.7)、哒螨净在龙游西方坞(9.8)、尼索朗在衢县航埠(5.5)等为低抗; 三氯杀螨醇在黄岩(4.2)、功夫菊酯和霸螨灵在龙游西方坞(均为 4.1)等为耐药性; 功夫菊酯在龙游溪口(1.1)、尼索朗在龙游西方坞(1.7)和哒螨净在衢县航埠(2.7)等为敏感。

柑橘全爪螨对拟除虫菊酯类农药易产生抗药性, 如灭扫利在衢县航埠连续使用 3 a 共 12 次, 后连续 4 a 控制在 1 a 使用 1 次, 抗性接近极高抗水平; 龙游县各点于 80 年代末至 90 年代初使用 1~3 次, 抗性也呈中抗水平。功夫菊酯在上述地区少有使用, 但也呈现耐药性至低抗水平, 表明菊酯类农药相互间具有交互抗性。与此相反, 柑橘全爪螨对三氯杀螨醇的抗药性发展较为缓慢, 敏感性恢复较快。

柑橘全爪螨对霸螨灵和哒螨净等杂环类农药极易产生抗药性, 但抗药性消除也较快。该类农药可在螨害盛发期选用1次, 既发挥其高效, 又保持其使用效果。该螨对螨克等硝基苯类农药的抗性较易产生且消除较慢。

柑橘全爪螨抗药性治理的对策: 从橘园长远的整体农业生态系统出发, 充分利用各种主要防治措施的控制效果, 协调相互关系, 顺应自然因素对害虫的控制调节作用, 拟订合理的防治指标, 及时掌握害螨对各类农药抗药性的发展动态, 结合其他害虫防治措施, 科学选配适宜药剂, 采用合理的施药方法, 适时准确地实施防治措施, 控制同种药剂施用次数, 有效地将害螨控制在经济允许危害水平之下, 实现长远的经济、社会和生态效益。具体措施为: ①合理施肥, 科学整枝修剪, 定期深翻改土, 及时更新树枝, 增强树体耐虫能力。②推广种植藿香蓟, 在橘园中种草留草, 增加天敌的自然控制作用。③根据当地虫情发生规律, 采用重抓秋季防治, 推广适期用药。利用梅雨季及夏季高温干旱的自然抑制条件, 改变定期喷药的传统习惯。④推广机动弥雾机和小孔径喷片, 提高喷雾质量, 既能保证防效, 又省工省药。⑤选用作用机制不同的农药, 科学交替使用。根据以上对策, 制订柑橘害虫全年防治规划。

#### 参考文献:

- 1 FAO. Recommended methods for measurement of pest resistance to pesticides [Z]. *Plant Production and Protection Paper* [R], 1980, 21: 25~28.
- 2 谭福杰. 农业害虫抗药性监测方法[J]. 南京农业大学学报, 1987, 4(增刊): 107~122.
- 3 李显春, 王荫长. 农业病虫抗药性问答[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- 4 张宗炳. 杀虫药剂的毒力测定[M]. 北京: 科学出版社, 1988.
- 5 陈年春. 农药生物测定技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1991. 1~129.

## Studies on pesticide resistance of *Panonychus cotri*

HUANG Guo-yang<sup>1</sup>, XU Zhan-hua<sup>2</sup>, FANG Zhi-gang<sup>3</sup>

(1. General Station of Plant Protection of Zhejiang Province, Hangzhou 310004, China;

2. Plant Quarantine Service of Longyou County, Longyou 324400, Zhejiang, China;

3. Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, China)

**Abstract:** In order to timely understand the resistance of *Panonychus cotri*, guide chemical control and guarantee the economic benefit of the citrus gardens, the toxicity of 9 pesticides for this insect in Zhejiang was measured by means of slide maceration recommended by FAO of the United Nations. Results obtained show that *Panonychus cotri* on citrus has created resistance to a number of pesticides to various extents. Isocarbothos was most highly resisted by the pest in Hangbu of Quxian County; Dicofol, amitraz, fenpropathrin and fentyroximate applied in Hangbu of Quxian, pyridaben applied in Huangyan City, isocarbothos applied in Xifangwu, Shangyutou and Xikou of Longyou County, and fenpropathrin applied in Xifangwu and Shangyutou of Longyou were highly resisted; Isocarbothos used in Huangyan, dicofol used in Xifangwu, Shangyutou and Xikou of Longyou, amitraz used in Xifangwu and Xikou of

Longyou, omethoate used in Hangbu of Quxian, and fenpropathrin used in Xikou of Longyou were also resisted; Amitraz adopted in Huangyan, omethoate adopted in Xifangwu and Xikou of Longyou, cyhalothrin adopted in Hangbu of Quxian, pyridaben adopted in Xifangwu of Longyou, and hexythiazox adopted in Hangbu of Quxian were lowly resisted; Dicofol applied in Huangyan, and cyhalothrin and fentyroximate applied in Xifangwu of Longyou were highly tolerated by the pest, but the pest was sensitive to cyhalothrin applied in Xikou of Longyou, hexythiazox applied in Xifangwu of Longyou and pyridaben applied in Hangbu of Quxian. Studies also show that it's easy for *Panonychus cotri* to develop resistance to such pesticides as pyrethroid and the pest and pesticides have inter-resistance. The resistance to dicofol develops slowly and sensitivity resumes quickly. The resistance to such pesticides of heterocycle as fentyroximate and pyridaben either easily forms but disappears slowly. The strategies in resistance management of *Panonychus cotri* is suggested finally.

**Key words:** *Panonychus cotri*; resistance; toxicity test