

杉无毛瘿螨防治研究*

陈忠泽 胡燕月 杨福清 宋维治 叶 锋

摘要 根据武义、金华等县部分杉木基地林中所发现的杉无毛瘿螨严重危害情况,采用三氯杀螨醇、单甲脒、双甲脒、氧化乐果、甲胺磷、尼索朗、克螨锡7种农药进行室内外药效试验,结果证明:三氯杀螨醇、单甲脒、双甲脒、氧化乐果、克螨锡5种农药都有一定防治效果。其中克螨锡防效最好,双甲脒次之。林间采用25%克螨锡可湿性粉2000倍液进行大面积防治,防效达88.6%。每公顷防治成本24.89元。

关键词 杉木、杉无毛瘿螨、防治

杉无毛瘿螨(*Asetacus cunninghamiae* Kuang)^[1]又称杉瘿螨,属蛛形纲(Arachnida)、真螨目(Acariformes)、大嘴瘿螨科(Rhyncaphyoptidae)、无毛瘿螨属(*Asetacus*),危害杉木。1991年5~6月,浙江省武义县壶山镇余西村、金华县石道岙乡等地,发现杉木幼林成片黄化,经调查是瘿螨大发生危害引起。杉瘿螨危害新老针叶及枝条的绿色部分,尤其喜欢吸取当年生针叶和枝条的汁液,被害初期针叶出现褪绿斑点,危害严重后,扩大相连,使全叶发黄,远看整片幼林呈黄色或绿红色。严重受害植株,主侧梢生长受抑制。杉瘿螨繁殖高峰时,因其“蜜质”状的排泄物,常诱发霉菌寄生,使虫口密度高的植株枝叶表面出现黑色煤状物,影响光合作用,影响杉木正常生长。杉瘿螨在金华市丘陵、半山区均有分布,丘陵地较半山区严重。据初步观察,金华地区杉瘿螨一年有两个发生高峰期,分别于5月上旬到7月上旬;9月中旬到10月中旬,以前一个发生高峰繁殖量大,危害严重。为解决生产急需的防治技术,保护杉木基地成林成材,开展了该螨防治技术研究,现将结果报道如下。

1 试验材料与方法

1.1 农药与药械

室内、外试验农药^[2]7种:(1)25%单甲脒水剂,湖南株州农药厂,1991年6月产;(2)20%双甲脒乳油,扬州市百灵农药厂,1990年10月产;(3)20%三氯杀螨醇乳油,扬州市百灵农药厂,1991年5月产;(4)40%氧化乐果乳油,杭州农药厂,分别于1991年5月和1992年2月产;(5)50%甲胺磷乳油,苏州化工厂,1991年12月产;(6)5%尼索朗乳油,日本雷达株式会社,1991年3月产;(7)25%克螨锡可湿性粉,国营无锡县电化厂(沈阳化工研究所监制),1991年8月产。

1993-07-20 收稿。

陈忠泽高级工程师(浙江省金华市森林病虫害防治站 浙江金华 321000);胡燕月(浙江师范大学);杨福清(浙江省金华县森林病虫害防治站);宋维治,叶锋(浙江省金华县林场)。

* 标本由南京农业大学匡海源先生鉴定,龚国玘先生指导试验研究;金华市森林病虫害防治站高级工程师纪春福审阅文稿;蒋增庆工程师及金华县林场洪友君同志参加部分工作,在此一并致谢!

药械采用东方红-18型机动弥雾喷雾器。试验均为农药有效期间进行。

1.2 试验方法^[3,4]

1.2.1 室内药效试验 1991年9月15~20日,从林间采集带瘿螨的杉木枝梢,将基部浸湿保活备用。要求每次重复的针叶载螨量在100头以上,为药效检查方便,摘去枝上65%~75%的针叶,把小枝浸入配制好的药液里,2~3s后取出,用滤纸吸去多余的药液,分别于12、24、48h后检查试验效果,统计瘿螨减退数。每种农药分别配制成1:2000、1:4000、1:8000倍浓度,并设对照。

1.2.2 林间防治试验 分别于1992年6月12日、9月25日,在金华县林场杉木幼林中进行。该场杉木管理良好,幼林高度1~2.5m。由于瘿螨危害,林木生长状况不甚均匀。

第一次试验,在6号林班进行。将试验区分为5个小区,一个小区一种农药,每小区设3个组,每组一个浓度,至少设3株(重复)标准株。防治试验前,在标准株中、上部,按不同方位选取4个标准枝,挂签编号,在离枝顶5~15cm处,采4枚针叶,查出每针叶载螨量。防治试验后,分别于1、2、3d,用同样方法检查活螨数。试验农药分别为2000、4000、8000倍液。林间试验设对照。

第二次试验在7号林班进行,用4种农药,每种采用2000、4000倍液,方法同第一次。

杉瘿螨繁殖力很强,不仅对照区瘿螨虫口要比施药前增加,施药区有时也有增加,因此在运用校正减退率公式时,凡遇未施药、对照区瘿螨数增加的,则将公式中“-”号改用“+”号。

2 试验结果

2.1 室内药效试验

5种农药对杉瘿螨的药效试验结果见表1。每种农药的总平均效果都在85%以上,而20%

表1 杉无毛瘿螨室内药效试验

| 药剂名称 | 药剂浓度 | | 重复次数 | | | 平均防效 (%) | 校正防效 (%) | 总平均 (%) |
|-------|--------|-------|------|------|------|----------|----------|---------|
| | 倍数 | ppm | 1 | 2 | 3 | | | |
| 三氯杀螨醇 | 1:2000 | 100 | 98.9 | 100 | 98.5 | 99.1 | 99.0 | 92.2 |
| | 4000 | 50 | 96.5 | 87.2 | 89.7 | 91.1 | 90.9 | |
| | 8000 | 25 | 71.4 | 94.7 | 94.6 | 86.9 | 86.6 | |
| 氧化乐果 | 1:2000 | 200 | 100 | 97.1 | 95.1 | 97.4 | 97.3 | 85.9 |
| | 4000 | 100 | 88.1 | 88.4 | 85.0 | 87.2 | 86.9 | |
| | 8000 | 50 | 67.5 | 74.1 | 80.0 | 73.9 | 73.4 | |
| 单甲脒 | 1:2000 | 125 | 95.6 | 94.9 | 87.3 | 92.6 | 92.4 | 86.6 |
| | 4000 | 62.5 | 93.2 | 78.0 | 87.6 | 86.3 | 86.0 | |
| | 8000 | 31.25 | 87.3 | 74.7 | 74.0 | 78.7 | 78.3 | |
| 双甲脒 | 1:2000 | 100 | 100 | 97.7 | 93.6 | 97.1 | 97.0 | 89.7 |
| | 4000 | 50 | 95.6 | 91.1 | 90.5 | 92.4 | 92.2 | |
| | 8000 | 25 | 91.2 | 86.4 | 63.5 | 80.4 | 80.0 | |
| 克螨锡 | 1:2000 | 125 | 97.1 | 97.4 | 100 | 98.2 | 98.1 | 92.8 |
| | 4000 | 62.5 | 96.3 | 96.3 | 91.5 | 94.7 | 94.6 | |
| | 8000 | 31.25 | 85.0 | 88.3 | 84.7 | 86.0 | 85.7 | |
| 对 照 | | | -2.3 | -2.4 | -1.3 | -2.0 | | |

注:“+”号为虫数增加,“-”号为虫数减少(下同)。

三氯杀螨醇乳油、25%克螨锡可湿性粉分别达 92.2%和 92.8%;其中 2 000 倍液的五种农药效果均在 90%以上;而 4 000 倍液的克螨锡、双甲脒、三氯杀螨醇也分别达 90%以上。

室内药效试验数据经方差分析^[5,6]表明:药剂间 F 值为 2.98,差异显著,浓度间 F 值为 29.11,差异极显著(表 2)。经 LSR 法比较,药剂间效果:克螨锡、三氯杀螨醇的平均效果显著好于单甲脒与氧化乐果(表 3)。药剂浓度间平均效果差异均显著(表 4)。

表 2 室内试验效果方差分析

| 变异来源 | SS | DF | MS | F | 显著差异性 | |
|------|----------|----|----------|---------|------------|------------|
| | | | | | $F_{0.05}$ | $F_{0.01}$ |
| 药剂间 | 430.59 | 4 | 107.65 | 2.98* | 2.69 | 4.018 |
| 浓度间 | 2 100.03 | 2 | 1 050.02 | 29.11** | 3.316 | 5.390 |
| 交互作用 | 149.50 | 8 | 18.69 | 0.52 | 2.266 | 3.173 |
| 误差 | 1 082.02 | 30 | 36.07 | | | |
| 总变异 | 3 762.14 | 44 | | | | |

表 3 室内不同药剂间平均效果多重比较
(LSR 法)

| 农药名称 | 处理组 | 平均效果 (%) | 显著性测定 $r_{0.05}$ |
|-------|-----|----------|------------------|
| 克螨锡 | 5 | 92.96 | a |
| 三氯杀螨醇 | 1 | 92.39 | a |
| 双甲脒 | 4 | 89.96 | ab |
| 单甲脒 | 3 | 85.84 | b |
| 氧化乐果 | 2 | 84.14 | b |

2.2 林间防治试验

2.2.1 第一次防治(林间 I) 五种农药林间防治结果(表 5)表明:25%克螨锡可湿性粉、20%双甲脒乳油总平均防效分别达 93.7%、82.2%,其中克螨锡防效最佳,即使稀释至 8 000 倍液其防效也达 89.5%。经方差分析,药剂间 F 值为 33.43,浓度间 F 值为 10.59,两者差异均极显著(表 6)。

表 4 室内不同浓度间平均试验效果多重比较
(LSR 法)

| 浓 度 | 平均试验效果 (%) | 显著性测定 | |
|-----------|------------|------------|------------|
| | | $r_{0.05}$ | $r_{0.01}$ |
| 1 : 2 000 | 96.88 | a | A |
| 1 : 4 000 | 90.33 | b | B |
| 1 : 8 000 | 81.16 | c | C |

表 5 杉无毛瘿螨林间(I)农药试验效果

| 药剂名称 | 药 剂 浓 度 | | 重 复 次 数 | | | 平均防效 (%) | 校正防效 (%) | 总平均 (%) |
|-------|-----------|-------|---------|------|------|----------|----------|---------|
| | 倍 数 | ppm | 1 | 2 | 3 | | | |
| 三氯杀螨醇 | 1 : 2 000 | 100 | 78.4 | 71.6 | 60.5 | 70.2 | 72.5 | 67.4 |
| | 4 000 | 50 | 52.2 | 67.9 | 64.9 | 63.3 | 66.1 | |
| | 8 000 | 25 | 69.6 | 59.2 | 52.7 | 60.5 | 63.5 | |
| 双甲脒 | 1 : 2 000 | 100 | 90.8 | 88.4 | 93.2 | 90.8 | 91.5 | 82.2 |
| | 4 000 | 50 | 86.1 | 78.4 | 63.5 | 76.0 | 77.8 | |
| | 8 000 | 25 | 86.4 | 71.2 | 68.2 | 75.3 | 77.2 | |
| 克螨锡 | 1 : 2 000 | 125 | 95.4 | 93.7 | 98.2 | 95.8 | 96.1 | 93.7 |
| | 4 000 | 62.5 | 94.6 | 92.7 | 97.6 | 94.9 | 95.3 | |
| | 8 000 | 31.25 | 94.9 | 80.5 | 91.6 | 89.0 | 89.8 | |
| 甲胺磷 | 1 : 2 000 | 250 | 85.9 | 88.4 | 48.3 | 74.2 | 76.2 | 66.9 |
| | 4 000 | 125 | 44.0 | 60.4 | 67.7 | 57.4 | 60.7 | |
| | 8 000 | 62.5 | 54.9 | 58.5 | 68.7 | 60.7 | 63.7 | |
| 尼索朗 | 1 : 2 000 | 25 | 73.6 | 65.8 | 49.5 | 62.9 | 65.7 | 51.3 |
| | 4 000 | 12.5 | 40.6 | 47.8 | 25.4 | 37.9 | 42.7 | |
| | 8 000 | 6.25 | 48.4 | 38.9 | 35.8 | 41.0 | 45.5 | |
| 对 照 | | | +27.2 | +5.6 | -7.7 | +8.3 | | |

不同药剂、不同浓度间的防治效果经 LSR 法比较,五种农药防治效果见表 7。药剂浓度间

防治效果 2 000 倍液极显著地好于 4 000 与 8 000 倍液;而 4 000 与 8 000 倍液间防效无显著差异(表 8)。

表 6 林间(I)防效方差分析

| 变异来源 | SS | DF | MS | F | 显著差异性 | |
|------|----------|----|----------|---------|-------------------|-------------------|
| | | | | | F _{0.05} | F _{0.01} |
| 药剂间 | 5 566.23 | 4 | 1 391.56 | 33.43** | 2.69 | 4.018 |
| 浓度间 | 881.52 | 2 | 440.76 | 10.59** | 3.316 | 5.390 |
| 交互作用 | 238.08 | 8 | 29.76 | 0.72 | 2.266 | 3.173 |
| 误差 | 1 248.63 | 30 | 41.62 | | | |
| 总变异 | 7 934.45 | 44 | | | | |

表 7 林间(I)不同药剂间平均防治效果多重比较(LSR法)

| 药剂名称 | 处理组 | 平均防效 (%) | 显著性测定 | |
|-------|-----|----------|-------------------|-------------------|
| | | | r _{0.05} | r _{0.01} |
| 克螨锡 | 3 | 93.24 | a | A |
| 双甲脒 | 2 | 80.69 | b | B |
| 三氯杀螨醇 | 1 | 64.67 | c | C |
| 甲胺磷 | 4 | 64.09 | c | C |
| 尼索朗 | 5 | 47.31 | d | D |

2.2.2 第二次防治(林间 II) 采用克螨锡、双甲脒、单甲脒、氧化乐果 4 种农药,对杉瘿螨进行林间防治试验(表 9)表明,25%克螨锡可湿性粉、20%双甲脒乳油总平均防效分别达 88.2%、82.5%。经方差分析表明:药剂间 F 值为 4.82,浓度间 F 值为 8.10,两者差异均达显著(表 10)。药剂间、浓度间平均防治效果经 LSR 法比较,药剂间平均防效克螨锡显著好

表 8 不同浓度间平均防治效果多重比较(LSR法)

| 浓度 | 平均防治效果 (%) | 显著性测定 | |
|-----------|------------|-------------------|-------------------|
| | | r _{0.05} | r _{0.01} |
| 1 : 2 000 | 78.78 | a | A |
| 1 : 4 000 | 65.92 | b | B |
| 1 : 8 000 | 65.3 | b | B |

表 9 杉无毛瘿螨林间(II)防治试验效果

| 药剂名称 | 药剂浓度 | | 重复次数 | | | 平均防效 (%) | 校正防效 (%) | 总平均 (%) |
|------|-----------|------|-------|------|-------|----------|----------|---------|
| | 倍数 | ppm | 1 | 2 | 3 | | | |
| 克螨锡 | 1 : 2 000 | 125 | 89.9 | 90.8 | 83.3 | 88.0 | 88.5 | 88.2 |
| | 4 000 | 62.5 | 84.9 | 87.7 | 89.2 | 87.3 | 87.9 | |
| 双甲脒 | 1 : 2 000 | 100 | 85.1 | 86.0 | 88.0 | 86.4 | 87.0 | 82.5 |
| | 4 000 | 50 | 67.5 | 88.5 | 75.0 | 77.0 | 78.0 | |
| 单甲脒 | 1 : 2 000 | 125 | 90.8 | 79.2 | 74.1 | 81.4 | 82.2 | 79.3 |
| | 4 000 | 62.5 | 74.5 | 73.3 | 78.0 | 75.3 | 76.4 | |
| 氧化乐果 | 1 : 2 000 | 200 | 84.2 | 80.2 | 80.0 | 81.5 | 82.3 | 75.9 |
| | 4 000 | 100 | 57.5 | 70.8 | 76.0 | 68.1 | 69.5 | |
| 对照 | | | -26.3 | +7.3 | +23.6 | +4.6 | | |

表 10 林间(II)防效方差分析

| 变异来源 | SS | DF | MS | F | 显著差异性 | |
|------|--------|----|--------|-------|-------------------|-------------------|
| | | | | | F _{0.05} | F _{0.01} |
| 药剂间 | 288.97 | 3 | 96.32 | 4.82* | 3.287 | 5.417 |
| 浓度间 | 161.88 | 1 | 161.88 | 8.10* | 4.543 | 8.683 |
| 交互作用 | 51.84 | 3 | 17.28 | 0.86 | 3.287 | 5.417 |
| 误差 | 319.78 | 16 | 19.99 | | | |
| 总变异 | 822.47 | 23 | | | | |

于双甲脒,双甲脒防效显著好于氧化乐果(表 11)。浓度间平均防效:2 000 倍液显著好于 4 000 倍液(表 12)。

表 11 林间(Ⅱ)不同药剂间平均防效多重比较(LSR法)

| 药剂名称 | 平均防效 (%) | 显著性测定 $r_{0.05}$ |
|------|----------|------------------|
| 克螨锡 | 87.63 | a |
| 双甲脒 | 81.68 | b |
| 单甲脒 | 78.32 | bc |
| 氧化乐果 | 74.78 | c |

表 12 林间(Ⅱ)不同浓度间平均防效多重比较(LSR法)

| 药剂浓度 | 平均防效 (%) | 显著性测定 $r_{0.05}$ |
|---------|----------|------------------|
| 1:2 000 | 66.92 | a |
| 1:4 000 | 61.72 | b |

3 林间大面积防治及成本核算

3.1 大面积防治效果

1992年9月下旬到10月上旬,在金华县林场杉木基地林用25%克螨锡可湿性粉对杉瘿螨进行大面积防治(表13),平均防治效果达88.6%。

表 13 杉无毛瘿螨大面积防效

| 防治时间(年-月) | 防治前活螨数(只) | 减退数(只) | 防治效果 (%) | 平均防效 (%) |
|-----------|-----------|--------|----------|----------|
| 1992-09 | 774 | 670 | 86.3 | 88.6 |
| 1992-10 | 720 | 654 | 90.8 | |

表 14 杉瘿螨防治成本核算

| 项 目 | 第一次 | 第二次 | 合 计 |
|--------------------------|------------|---------|-------|
| 防治时间(年-月) | 1992-09~10 | 1993-05 | |
| 防治面积(hm ²) | 52 | 39.2 | 91.2 |
| 防 治 成 本 | | | |
| 农药 | 330 | 220 | 550 |
| 汽油 | 518 | 388 | 906 |
| 工资 | 360 | 324 | 684 |
| 其它 | 70 | 60 | 130 |
| (元) 小计 | 1 278 | 992 | 2 270 |
| 平均成本(元/hm ²) | 24.58 | 25.30 | 24.89 |

3.2 大面积防治成本核算

1992年9月和1993年5月,在金华县林场进行了两次大面积防治,共防治面积91.2

hm²,防治成本计2 270元,平均防治成本24.89元/hm²(表14)。

自1992年9月份起,金华县长山乡、石道岙乡,对杉瘿螨危害严重的杉木幼林,采用双甲脒、克螨锡进行了防治,据统计,防治了450余hm²,通过防治,杉木幼林生长明显好转,防治成本每公顷30元左右。

4 小结与讨论

1. 经选用的7种农药对杉瘿螨室内外药效试验,结果经方差分析和LSR法比较表明:20%三氯杀螨醇乳油、25%单甲脒水剂、20%双甲脒乳油、40%氧化乐果乳油、25%克螨锡可湿性粉5种农药均有一定的防治效果,其中克螨锡、双甲脒好于其它3种农药,克螨锡又好于双甲脒。

2. 从林间试验到大面积防治,防效达90%以上的甚少,其原因:(1)克螨锡等农药以触杀为主,杉瘿螨虫体小,若施药不均匀,就难以受药;(2)螨类繁殖力强,未受药的瘿螨仍继续繁殖;(3)幼林枝叶茂密,施药时药液被阻挡。为取得满意的防治效果,建议:一是施药必须均匀周到;二是首次防治后,隔5~7d应再防治一次,力求扑灭残存虫螨;三是搞好预测预报和虫情

调查,力争在5月上中旬,9月中下旬,瘿螨发生高峰始期进行防治;四是农药要轮换使用或混合使用,避免产生抗药性,并且要以营林防治为主,适地适树开展综合防治,就能有效地控制该瘿螨的危害。

参 考 文 献

- 1 匡海源. 无毛瘿螨属一新种记述. 昆虫分类学报. 1980, 11(3): 235~236.
- 2 农业部农药检定所. 新编农药手册. 北京: 农业出版社, 1989.
- 3 匡海源. 农螨学. 北京: 农业出版社, 1986. 210~235.
- 4 江西大学. 中国农业螨类. 上海: 科技出版社, 1984. 59~70.
- 5 胡秉民, 张全德. 农业试验统计分析方法. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1985. 98~106.
- 6 北京林学院. 数理统计. 北京: 中国林业出版社, 1980. 175~200.

Study on the Control of *Asetacus cunninghamiae*

Chen Zhongze Hu Yanyue Yang Fuqing Song Weizhi Ye Feng

Abstract The acarid *Asetacus cunninghamiae* Kuang heavily damaged Chinese fir [*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.] in the juvenile stand of Wuyi, Jinhua and other counties of Zhejiang Province. To control the pest, seven insecticides were tested in laboratory and field, five of them (dicofol, omethoate, fembutatin oxide, amitraz, danjiamei) had good effects. Fenbutatin oxide (1 : 2 000) was used to control the acarid in the large forest area. The mortality reached 88.6% and the cost was 24.89 RMB yuan /hm².

Key words *Cunninghamia lanceolata*, *Asetacus cunninghamiae*, control

Chen Zhongze, Senior Engineer (Forest Pest Control Station of Jinhua City Zhejiang Jinhua 321000); Hu Yanyue (Zhejiang Normal University); Yang Fuqing (Forest Pest Control Station of Jinhua County, Zhejiang Province); Song Weizhi, Ye Feng (Forest Farm of Jinhua County, Zhejiang Province).