

不同药剂混合处理对茶树主要病虫害的防治效果研究

董照锋

(商洛市农产品质量安全检验检测中心, 陕西 商洛 726000)

摘要:本研究选择6种化学农药、生物农药、微生物农药、植物源农药和磷酸二氢钾进行优化组合,配合诱虫板、信息素的物理诱杀,以茶云纹叶枯病、茶轮斑病、茶芽枯病、小绿叶蝉、假眼小绿叶蝉、茶棍蓟马、茶黄蓟马等病虫害和茶树冻害为研究对象开展防治效果研究。结果表明,8月下旬和9月上旬,用6%春雷霉素WP 50 g+0.5%印楝素EC 60 mL+99%磷酸二氢钾100 g、100亿芽孢/g枯草芽孢杆菌WP 50 g+8 000 IU/ μ L苏云金杆菌SC 80 mL+99%磷酸二氢钾100 g、6%春雷霉素WP 50 g+5%高效氯氟氰菊酯ME 25 mL+99%磷酸二氢钾100 g、430 g/L戊唑醇SC 10 mL+4.5%高效氯氟氰菊酯EC 25 mL+99%磷酸二氢钾100 g等4个配方,每667 m²兑水50 kg进行茶园喷雾,病虫害严重茶园于9月上中旬加施一次,翌年3月上旬每667 m²用6%春雷霉素WP 50 g+99%磷酸二氢钾100 g兑水50 kg叶面喷雾1次,配合诱虫板、信息素的物理诱杀,可有效防治茶园病虫害和冻害,茶叶质量安全,增产效果明显。其中430 g/L戊唑醇SC 10 mL+4.5%高效氯氟氰菊酯EC 25 mL+99%磷酸二氢钾100 g防效最好、增产率最高。

关键词:茶树;病虫害;冻害;防治效果

中图分类号:S482;S435.711 文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2020)02-0036-05

Study on the Control Effect of Different Pesticides on the Main Diseases and Insect Pests of Tea Trees

DONG Zhaofeng

(Shangluo Agricultural Product Quality and Safety Inspection and Testing Center, Shangluo 726000, China)

Abstract: In this study, six kinds of chemical pesticides, biological pesticides, microbial pesticides, botanical pesticides and potassium dihydrogen phosphate were selected to optimize the combination, combined with physical trapping of insect traps and pheromones. The control effects was studied on the diseases and insect pests such as *Guignardia camelliae*, *Pestalotiopsis theae*, Tea bud blight, *Empoasca flavescens*, *Empoasca vitis*, *Dendrothrips minowai* Priesner, *Scirtotuthrips dorsalis* and freeze injury were studied. The results showed that In late August and early September, four formulations such as 6% kasugamycin WP 50 g + 0.5% azadirachtin EC 60 mL + 99% potassium dihydrogen phosphate 100 g, 10 billion spores \cdot g⁻¹+bacillus subtilis WP 50 g + 8 000 IU/ μ L bacillus thuringiensis SC 80 mL + 99% potassium dihydrogen phosphate 100 g, 6% kasugamycin WP 50 g + 5% high-performance cyhalothrin ME 25 mL + 99% potassium dihydrogen phosphate 100 g, 430 g/L tebuconazole SC 10 mL + 4.5% high-efficiency cypermethrin permethrin EC 25 mL + 99% potassium dihydrogen phosphate 100 g were used. The tea garden was sprayed with 50 kg of water per acre, and the severe disease and pest tea garden was added in the middle of September. In early March of next year, 6% Kasugamycin WP 50 g + 99% potassium dihydrogen phosphate 100 g + water 50 kg spray were used for 1 time for each acre. The pheromone physical trap can effectively control the tea garden insect pest and the freeze injury. Among them, 430 g/L tebuconazole SC 10 mL + 4.5% high-efficiency cypermethrin permethrin EC 25 mL + 99% potassium dihydrogen phosphate 100 g had the best control effect and the highest yield increase rate.

Key words: Tea plant; Pests and disease; Freeze injury; Control effect

收稿日期:2019-03-21

基金项目:陕西省农业科技示范推广项目(KJCX-2015-02)

作者简介:董照锋(1977-),男,研究员,硕士,从事农产品质量安全与农业品牌研究。

商洛地处陕西秦岭东段南麓,是中国最北端的茶区,“茶马古道”的中转站,茶叶历史可追溯到“商於古道”时期^[1]。2018年商洛茶园总面积达到3.5万hm²,可采摘面积达到2.6万hm²。随着茶

叶种植面积的迅速扩大、新品种引进和气候多样化,致使茶园病虫害种类增多,部分病虫害严重发生。2015~2017年,课题组开展了商洛病虫害种类普查和发生特点研究,普查到商洛茶区病虫害33种,主要病虫害有茶云纹叶枯病、茶轮斑病、茶芽枯病、小绿叶蝉及假眼小绿叶蝉,茶褐蓇蛾、茶棍蓇马及茶黄蓇马在局部地区严重危害^[2]。课题组先后开展了茶云纹叶枯病^[3-4]和茶轮斑病^[5]的病原菌体外抑制试验和大田防治试验、茶芽枯病大田防治试验^[6]、茶褐蓇蛾和茶棍(黄)蓇马的田间防治试验^[7-8]以及茶园害虫的诱杀试验^[9],筛选出安全、高效的防治方法和防治适期。商洛茶区所处北纬33°特殊的地理位置,冬季常伴有-10℃以下的极端低温天气,茶树冻害时常发生,2015~2016年坡顶茶园冻害株率达20%以上,2018年商南多处平地茶园冻害严重,影响了春茶产量和品质。为了有效防治茶园病虫害及冻害,课题组结合前期的研究成果于2017~2018年开展茶园防病、防虫、防冻害的“一喷三防”技术研究,以期集成有效的“一喷三防”技术,提高商洛茶叶生产技术水平,推进茶叶产业发展。

1 材料与方 法

1.1 供试药剂

6%春雷霉素WP(山东利邦农化有限公司)、100亿芽孢/g枯草芽孢杆菌WP(德强生物股份有限公司)、430 g/L戊唑醇SC(西安鼎盛生物化工有限公司)、0.5%印楝素EC(山东惠民中联生物科技有限公司)、8 000 IU/ μ L苏云金杆菌SC(江西顺泉生物科技有限公司)、5%高效氯氟氰菊酯ME(江苏丰山集团股份有限公司)、4.5%高效氯氟菊酯EC(江苏克胜集团股份有限公司)、99%磷酸二氢钾(陕西信邦肥业有限公司)、30 cm \times 40 cm黄板、蓝板(湖北农科谷生态科技有限公司)、信息素诱芯(泉州市绿普森生物科技有限公司)。

1.2 防治对象

茶云纹叶枯病、茶轮斑病、茶芽枯病、假眼小绿叶蝉、小绿叶蝉、茶棍蓇马、茶黄蓇马、茶树冻害。

1.3 试验地点

试验于2017年8月20日~2018年5月30日在商南县试马镇龙庙村沁园春茶叶基地开展,试验地面积为2.7 hm²,茶树品种为龙井43,成年茶树,单行单株,平均树幅1.5 m,水肥条件良好。2018~2019年相同时间在同一基地开展了防治

示范。

1.4 试验处理

随机区组试验设计,共设5个药剂处理、4次重复,共20个小区,每个小区面积25 m²,各处理之间间隔3行茶树。供试药剂的稀释倍数按照农药说明书建议常规用量进行配制,每667 m²按照以下处理进行叶面喷雾。

A:6%春雷霉素WP 50 g+0.5%印楝素EC 60 mL+99%磷酸二氢钾 100 g兑水 50 kg;B:枯草芽孢杆菌 100 亿芽孢/g WP 50 g+苏云金杆菌 8 000 IU/ μ L SC 80 mL+99%磷酸二氢钾 100 g兑水 50 kg;C:6%春雷霉素WP 50 g+5%高效氯氟氰菊酯ME 25 mL+99%磷酸二氢钾 100 g兑水 50 kg;D:戊唑醇 430 g/L SC 10 mL+4.5%高效氯氟菊酯EC 25 mL+99%磷酸二氢钾 100 g兑水 50 kg;E:清水对照(CK)。由于考虑到诱虫板和信息素的诱杀作用,空白对照区域设在距离试验区800 m外,茶树品种、树龄、管理水平及其它条件基本与试验区一致。

喷药器械采用背负式手动喷雾器,按照A、B、C、D、E处理分别于2017年8月20日和9月10日进行2次叶面喷雾。2018年3月10日在A、B、C、D处理区域按照6%春雷霉素WP 50 g+99%磷酸二氢钾 100 g兑水 50 kg/667 m²的配方叶面喷雾1次,同时每667 m²悬挂黄色、蓝色诱虫板各15张,每张诱虫板上用铁丝挂1个信息素诱芯,之后每45天换一次信息素诱芯,根据诱虫板上的诱杀效果适时添加涂虫胶。

1.5 防治效果调查及计算方法

1.5.1 主要病害防效调查

2017年9月10日、9月20日和2018年4月5日调查茶云纹叶枯病、茶轮斑病防治效果;2018年4月5日、4月20日调查茶芽枯病的防治效果,采用SPSS 17.0软件分析数据。

调查方法:每个小区于中间两畦茶树按5点取样法,每点10个夏季修剪后新生茶枝,并用编织绳框定标记(每个小区至少要有1点新生枝条上有个别已发病的叶片),调查每个新生枝条上所有叶片,记载各枝总叶数、病叶数、严重度,分别统计计算各小区调查总叶数、病叶数、病叶率、平均严重度及病情指数。茶云纹叶枯病与轮斑病严重度分级标准:

0级:无病斑;1级:病斑占叶面积 \leq 1/4;2级:1/4<病斑占叶面积 \leq 1/2;3级:1/2<病斑占叶面积 \leq 3/4;4级:病斑占叶面积>3/4。

茶芽枯病严重度分级标准^[10]:

0级:无病斑;1级:发病叶自叶尖至叶缘开始变色;2级:1/4<病斑占叶面积≤1/2;3级:1/2<病斑占叶面积≤3/4;4级:整个芽头萎缩或嫩芽稍焦枯死亡。

病情指数=[\sum (病级叶片数×该病级数)]/(调查总叶片数×最高病级值)×100

病指减退率(%)=[(施药前病指-施药后病指)/施药前病指]×100

防治效果(%)=[(对照病情指数-处理区病情指数)/对照区病情指数]×100

1.5.2 主要害虫防效调查

假眼小绿叶蝉、小绿叶蝉、茶棍蓟马、茶黄蓟马于2017年8月20日调查虫口基数,2017年9月10日和9月30日开展2次防治效果调查。

小绿叶蝉及假眼小绿叶蝉调查方法^[11]:处理区和对照区按照5点取样,每点用捕虫网网捕10复网,共50复网,用毒瓶毒死所捕害虫后,进行计数并记载。考虑到该类害虫跳跃性特性,其虫口基数于悬挂诱虫板当日调查,分两组网捕取平均值,计算虫口减退率和校正防效。

茶蓟马类调查方法:处理区和对照区各调查10个点,每个点调查10片嫩芽稍上的虫数,计算虫口减退率和校正防效。

虫口减退率=[(施药前活虫数-施药后活虫数)÷施药前活虫数]×100%

防治效果=[(PT-CK)÷(100-CK)]×100%

校正防效=[(PT-CK)÷(1-CK)]×100%

式中,CK为空白对照区虫口减退率,PT为药剂处理区虫口减退率^[12]。

1.5.3 茶树冻害调查

2018年3月10日调查茶树冻害程度,参考《全国茶树品种区试技术规程(暂行)》,采用田间自然鉴定法,以丛(株)为单位,每小区调查10丛(株)茶树冻害程度,越冬后凡中上部叶片1/3以上赤枯或者青枯即为受害叶,根据受害情况进行

分级^[13]。

0级:受冻害叶片≤5%;1级:5%<受冻害叶片≤15%;2级:15%<受冻害叶片≤25%;3级:25%<受冻害叶片≤50%;4级:受冻害叶片>50%。

冻害指数HI=[\sum (各级受冻丛(株)数×该病害级数)]/(调查总丛(株)数×最高受害值)×100

1.5.4 安全性检测

2018年4月5日每个处理随机采集500g一芽一叶,带回实验室进行处理。处理方法:参照青茶制茶过程的温度控制,于200℃烘箱杀青5min,后依次于120℃处理15min,再置于90℃烘干60min,冷却后粉碎待测。

1.5.5 增产效果调查

商洛茶叶主要以春茶为主,5月下旬修剪封园。测产时间从3月底第一次采茶到5月中、下旬封园前,详细记录每个试验处理各次采摘的茶叶鲜重。

2 结果与分析

2.1 主要病害的防治效果

表1、表2表明,4个处理对茶云纹叶枯病、茶轮斑病有较好的防治效果,D处理对茶云纹叶枯病和茶轮斑病防效最好,防治后20d分别达到71.43%和72.77%,第二次施药后10d防效分别达到78.02%和78.51%,翌年4月份调查,防效分别为75.42%和73.57%。其次是B处理,翌年4月防效依然高达71.66%和70.15%。A处理和C处理对2种病害的防效为65.63%~73.83%。通过方差分析和多重比较(LSD),除9月10日外,处理D、处理B与其它处理的防效差异显著,处理A与处理C差异不显著。

表3表明,4个药剂处理对茶芽枯病防治效果均在60%以上。处理A与处理C防效相近,4月5日调查,处理A与处理C防效分别为72.92%和73.53%,处理B和处理D防效分别为62.31%和63.37%。4月20日调查,4个处理的防效在60.84%~69.51%之间。处理A与处理C防效差异

表1 茶云纹叶枯病的防治效果

| 处理 | 施药前 病情指数 | 2017年9月10日调查 | | 2017年9月20日调查 | | 2018年4月5日调查 | |
|----|-------------|--------------|--------|--------------|--------|-------------|--------|
| | | 病情指数 | 防效(%) | 病情指数 | 防效(%) | 病情指数 | 防效(%) |
| A | 1.81 | 2.43 | 68.73b | 3.18 | 73.32c | 5.96 | 68.37c |
| B | 2.06 | 2.31 | 69.76b | 2.88 | 75.84b | 5.34 | 71.66b |
| C | 1.99 | 2.45 | 68.47b | 3.12 | 73.83c | 5.90 | 68.68c |
| D | 1.86 | 2.22 | 71.43a | 2.62 | 78.02a | 4.63 | 75.42a |
| CK | 1.94 | 7.77 | — | 11.92 | — | 18.84 | — |

注:以上数据为4个重复的平均数,同列不同小写字母表示0.05水平上差异显著,下同

表2 茶轮斑病的防治效果

| 处理 | 施药前 病情指数 | 2017年9月10日 | | 2017年9月20日 | | 2018年4月5日 | |
|----|-------------|------------|--------|------------|--------|-----------|--------|
| | | 病情指数 | 防效(%) | 病情指数 | 防效(%) | 病情指数 | 防效(%) |
| A | 0.69 | 1.41 | 68.53b | 1.96 | 71.35c | 3.33 | 66.53c |
| B | 0.73 | 1.38 | 69.20b | 1.75 | 73.80b | 2.97 | 70.15b |
| C | 0.78 | 1.47 | 67.19b | 2.03 | 70.32c | 3.42 | 65.63c |
| D | 0.63 | 1.22 | 72.77a | 1.47 | 78.51a | 2.63 | 73.57a |
| CK | 0.71 | 4.48 | — | 6.84 | — | 9.95 | — |

表3 茶芽枯病的防治效果

| 处理 | 叶片数 (个) | 2018年4月5日 | | 2018年4月20日 | |
|----|------------|-----------|--------|------------|--------|
| | | 病情指数 | 防效(%) | 病情指数 | 防效(%) |
| A | 221 | 3.09 | 72.92a | 4.75 | 68.79a |
| B | 230 | 4.30 | 62.31b | 5.96 | 60.84b |
| C | 209 | 3.02 | 73.53a | 4.64 | 69.51a |
| D | 241 | 4.18 | 63.37b | 5.84 | 61.63b |
| CK | 235 | 11.41 | — | 15.22 | — |

不显著而与处理B、处理D差异显著,处理B和处理D差异不显著。

2.2 主要害虫的防治效果

表4表明,4个处理对小绿叶蝉和假眼小绿叶蝉都有较好的防治效果。D处理和C处理防效相近,2次施药后防效分别达到90.36%和89.22%。A处理

和B处理防效接近,2次施药后防效分别为82.42%和81.36%。D处理与C处理防效差异不显著而与A处理、B处理差异显著。表5表明,4个处理对茶棍蓟马和茶黄蓟马的防治效果为77.45%~79.05%,2次施药后4个处理之间防效差异不显著。

表4 小绿叶蝉与假眼小绿叶蝉的防治效果

| 处理 | 2017年9月10日 | | | | 2017年9月30日 | | |
|----|------------|---------|----------|---------|------------|----------|---------|
| | 虫数基数(头) | 防后虫数(头) | 虫口减退率(%) | 校正防效(%) | 虫数(头) | 虫口减退率(%) | 校正防效(%) |
| A | 218 | 63 | 71.10 | 75.39b | 49 | 77.52 | 82.42b |
| B | 193 | 59 | 69.43 | 73.96b | 46 | 76.17 | 81.36b |
| C | 225 | 39 | 82.67 | 85.24a | 31 | 86.22 | 89.22a |
| D | 211 | 34 | 83.89 | 86.28a | 26 | 87.68 | 90.36a |
| CK | 201 | 236 | -17.41 | — | 257 | -27.86 | — |

表5 茶棍蓟马与茶黄蓟马的防治效果

| 处理 | 2017年9月10日 | | | | 2017年9月30日 | | |
|----|------------|---------|----------|---------|------------|----------|---------|
| | 虫数基数(头) | 防后虫数(头) | 虫口减退率(%) | 校正防效(%) | 虫数(头) | 虫口减退率(%) | 校正防效(%) |
| A | 294 | 83 | 71.77 | 74.62a | 75 | 74.49 | 78.08a |
| B | 320 | 97 | 69.69 | 72.75b | 84 | 73.75 | 77.45a |
| C | 287 | 79 | 72.47 | 75.26a | 70 | 75.61 | 79.05a |
| D | 309 | 87 | 71.84 | 74.69a | 78 | 74.76 | 78.31a |
| CK | 311 | 346 | -11.25 | — | 362 | -16.40 | — |

2.3 茶树冻害的防治效果

从调查情况看,4个处理和对照都有不同程度的冻害,4个处理的受害情况在0~2级,冻害指数为17.5~27.5,平均冻害指数20.63。对照区的受害情况在2~4级,冻害指数为70。

2.4 安全性检测结果

通过对采集的茶叶进行处理和检测,结果表明,4个处理均未检出戊唑醇、高效氯氟氰菊酯、高效氯氟菊酯,也未检出其他化学农药。春雷霉素、枯草芽孢杆菌、印楝素、苏云金杆菌在目前的相关标准中尚无检测方法和定量限标准,因此无法对该成分进行检测。

2.5 “一喷三防”增产效果

表6表明,4个处理中D处理增产效果最高,折合鲜叶重5.54 kg/667 m²,增产率7.63%。A、B、C三个处理增产率分别为6.89%、6.53%和7.20%。

通过方差分析和多重比较(LSD),D处理与C处理增产效果差异不显著而与A、B处理差异显著,C处理与A处理差异不显著而与B处理差异显著,A处理与B处理差异不显著。

表6 增产效果调查

| 处理 | 累计鲜叶重(kg) | 增产量(kg) | 折合/667 m ² 鲜叶重(kg) | 增产率(%) |
|----|-----------|---------|-------------------------------|--------|
| A | 11.63 | 0.75 | 5.00 | 6.89bc |
| B | 11.59 | 0.71 | 4.74 | 6.53c |
| C | 11.66 | 0.78 | 5.20 | 7.20ab |
| D | 11.71 | 0.83 | 5.54 | 7.63a |
| CK | 10.88 | — | — | — |

3 讨论与结论

研究表明,8月下旬和9月上旬,可选择6%春雷霉素WP 50 g+0.5%印楝素EC 60 mL+99%磷酸二氢钾100 g、100亿芽孢/g枯草芽孢杆菌WP 50 g+8 000 IU/μL苏云金杆菌SC 80 mL+99%磷酸二氢钾100 g、6%春雷霉素WP 50 g+5%高效氯氟氰菊酯ME 25 mL+99%磷酸二氢钾100 g、430 g/L SC戊唑醇10 mL+4.5%高效氯氟氰菊酯EC 25 mL+99%磷酸二氢钾100 g等4个配方之一,每667 m²兑水50 kg进行茶园喷雾,病虫害严重茶园于9月上中旬施加一次,翌年3月上旬每667 m²用6%春雷霉素WP 50 g+99%磷酸二氢钾100 g兑水50 kg叶面喷雾1次,再配合诱虫板、性诱剂使用,可有效防治茶园病虫害和冻害,茶叶质量安全,增产效果明显。以上4个配方中,430 g/L戊唑醇SC 10 mL+4.5%高效氯氟氰菊酯EC 25 mL+99%磷酸二氢钾100 g防效最好、增产率最高。生产中,普通茶园推荐使用戊唑醇+高效氯氟氰菊酯(高效氯氟氰菊酯)+磷酸二氢钾配方,绿色茶园推荐使用春雷霉素+印楝素+磷酸二氢钾配方或者枯草芽孢杆菌+苏云金杆菌+磷酸二氢钾配方。

试验主要考察了“一喷三防”对茶树主要病害、虫害和冻害的综合防治效果,将小绿叶蝉和假眼小绿叶蝉、茶棍蓟马和茶黄蓟马归类调查。如茶白星病、茶蚜、茶橙瘿螨、尺蠖类、粉虱类、蓇蛾类等为害不重的病虫害并未考察其防效,对天敌的影响也未进行调查。

2017年冬季气温较低,几次降雪过程及3月中旬的一次降雪,使茶树冻害较常年严重。为了再次考察试验配方预防冻害效果和增产效果,2018年开

展了示范并进行测产,结果表明,试验配方预防冻害效果显著,增产率为7.41%~8.36%。

参考文献:

- [1] 董照锋.基于钻石理论模型的商洛茶业竞争力研究[J].茶叶学报,2017,58(2):85-90.
- [2] 董照锋,李俊,赵宇.商洛茶树病虫害种类调查及主要病虫害发生分布[J].山西农业大学学报(自然科学版),2018,38(12):33-37.
- [3] 董照锋,熊满垚,陈光华.不同杀虫剂对茶云纹叶枯病菌的体外抑制作用和大田防治效果[J].河南农业科学,2018,47(11):73-79.
- [4] 董照锋,熊满垚,陈光华.不同浓度杀菌剂对茶云纹叶枯病菌抑制作用[J].内蒙古农业大学学报(自然科学版),2019,40(1):6-10.
- [5] 董照锋.茶轮斑病体外抑制试验及大田防治效果[J].山西农业大学学报(自然科学版),2019,39(1):13-20.
- [6] 董照锋.茶芽枯病大田农药防治效果及农残安全评价[J].茶叶,2018,44(3):134-135,138.
- [7] 董照锋,李俊,任岗.4种杀虫剂对茶褐蓇蛾的田间防效[J].信阳农林学院学报,2018,28(1):104-106.
- [8] 董照锋.5种杀虫剂对茶棍蓟马、茶黄蓟马田间防效[J].东北农业科学,2018,43(5):38-40.
- [9] 董照锋.诱虫板对茶园主要害虫的诱杀效果[J].蚕桑茶叶通讯,2018(6):18-20.
- [10] 彭萍,王晓庆,李品武.茶树病虫害测报与防治技术[M].北京:中国农业出版社,2013:43-47.
- [11] 田忠正,姜军侠,李帅,等.陕南茶树病虫害发生现状与防治对策[J].陕西农业科学,2016,62(6):71-78,86.
- [12] 王鸣华,沈慧敏,周小毛.植物保护化学实验[M].北京:北京大学出版社,2014:175-176.
- [13] 俞辉,周竹定,王士钢,等.茶树越冬期极端低温冻害调查[J].中国茶叶,2017(2):14-15.

(责任编辑:王昱)