

谢道燕, 杜伟, 田梅金, 等. 5 种杀菌剂对家蚕的安全性评价[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(4): 202–205.

# 5 种杀菌剂对家蚕的安全性评价

谢道燕, 杜伟, 田梅金, 柴建萍, 刘永光, 黄平, 罗雁婕

(云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所, 云南蒙自 661101)

**摘要:**为筛选出对桑园褐斑病高效、对桑树及家蚕安全的低毒杀菌剂, 选用 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂、25% 溴菌腈可湿性粉剂、25% 丙环唑乳油、1% 多抗霉素水剂和 30% 醚醇可湿性粉剂等 5 种药剂按常规推荐浓度及其推荐浓度的 2、4 倍在夏、秋 2 季分别喷施桑树, 药后 1、5、10、15、20 d 观察其对桑树的危害情况, 并采集药后 5、8、11、14 d 桑叶饲喂家蚕, 进行上述药剂对家蚕的安全性评价。结果表明: 2 次喷施桑树均未对桑树产生药害。除 30% 醚醇可湿性粉剂 375、750、1500 倍液 3 个处理造成家蚕中毒、死蚕情况以外, 其他药剂处理均未发现家蚕中毒现象。大部分药剂在药后 5~11 d 内采叶饲喂家蚕, 未引起家蚕急性中毒死亡, 但不同程度影响了家蚕的全量、茧层量和茧层率; 药后 14 d 的桑叶对家蚕和茧质无明显影响。说明使用上述杀菌剂防控桑园病害时应严格按照推荐浓度使用, 并以喷施药剂 14 d 为安全间隔期。

**关键词:** 杀菌剂; 桑树; 家蚕; 安全性评价

**中图分类号:** S888.71+9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0202-04

家蚕 (*Bombyx mori*) 属鳞翅目昆虫, 是农业生态系统中对农药十分敏感的重要经济昆虫, 也是我国农药登记中所列环境生态的非靶标生物之一。近年来, 由于化学农药频繁不规范使用, 许多害虫对常用药剂产生了抗药性, 而且因桑园药剂防治病虫害引起的家蚕中毒事件逐年增加, 近年来关于农药

对家蚕毒性与安全性评价方面的研究越来越多<sup>[1-5]</sup>。司树鼎等多次研究发现, 多数农用杀菌剂对蚕是安全的<sup>[3,6]</sup>, 甚至有人将农用杀菌剂(多菌灵为主要成分)用作预防和治疗家蚕微粒子病并取得了较好的效果<sup>[7]</sup>。余柳涛等用 5 种杀菌剂添食 4 龄起蚕, 结果表明, 对家蚕的生长发育未产生明显的不良影响, 但延长了其生长期, 主要表现为迟眠迟起<sup>[8]</sup>。杀菌剂是一类重要的农药, 在国内外农药市场上的比重呈上升趋势, 且新的品种也不断上市。现有的农药多为广谱性复配杀菌剂, 对家蚕的危害性极大。因此, 本研究采用田间喷施法进行 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂、25% 溴菌腈可湿性粉剂、25% 丙环唑乳油、1% 多抗霉素水剂和 30% 醚醇可湿性粉剂等药剂对桑树和家蚕的安全性评价试验, 以期蚕区桑园病害防治科学合理使用农药提供参考。

收稿日期: 2013-08-22

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(编号: CARS-22-SYZ27)。

作者简介: 谢道燕(1972—), 女, 云南楚雄人, 高级实验师, 从事植物保护研究。Tel: (0873) 3861013; E-mail: xiedaoyan123@163.com。

通信作者: 罗雁婕, 副研究员。E-mail: yanjieluo@126.com。

小, 继续传代吸光度下降明显。

## 2.3 羧甲基纤维素酶(CMC 酶)的活性

漆酶等木质素酶首先降解木屑, 暴露出纤维素。纤维素在胞外纤维素酶的作用下逐步降解为可直接利用的单糖——葡萄糖。纤维素酶并不是单一组分, 而是多组分酶, 包括  $C_1$  酶、 $C_x$  酶、 $\beta$ -葡萄糖苷酶 3 种主要成分。 $C_1$  酶将暴露出来的天然纤维素水解成不定形纤维素,  $C_x$  酶继续将其水解成纤维寡糖, 最终在  $\beta$ -葡萄糖苷酶作用下水解成葡萄糖。由图 2 可以看出, 随着传代代数的增加, 香灰菌羧甲基纤维素酶的活性逐渐降低。

## 3 结论与讨论

本研究表明, 随着代数的增加, 香灰菌漆酶与羧甲基纤维素酶的活性逐渐降低, 第 5 代明显降低。随着传代周期的逐渐延长, 银耳品质开始变得参差不齐。由此可知, 香灰菌传代降低了酶活性, 减少了银耳营养物质, 阻碍了银耳菌的生长发育。为了制备高质量的银耳栽培种, 除了要对菌种进行筛选复壮, 还要准确把握香灰菌的接种量, 以保证酶的活性。

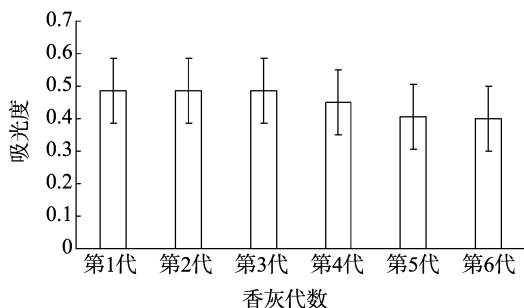


图2 香灰菌传代的羧甲基纤维素酶的活性

## 参考文献:

- [1] 彭卫红. 不同香灰菌株生长特性差异研究[J]. 西南农业学报, 2003, 16(增刊): 162–164.
- [2] 钟冬秀, 钟秀娟. 不同菌龄银耳栽培种应用生产试验[J]. 食用菌, 2008(4): 26–27.
- [3] 黄年来. 中国银耳生产[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [4] 雷银清. 银耳夏季栽培关键技术[J]. 食用菌, 2007(3): 54.

1 材料与方法

1.1 供试桑树及家蚕品种

桑树品种为湖桑 32 号(树龄 22 年),标准桑园常规水肥管理;家蚕品种为菁松×皓月,由云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所良种繁育中心提供。

1.2 供试药剂

10% 苯醚甲环唑水分散粒剂,先正达(苏州)作物保护有限公司;25% 溴菌晴可湿性粉剂,江苏托球农化有限公司;25% 丙环唑乳油,安徽丰乐农化责任有限公司;1% 多抗霉素水剂,上海艾科思生物药业有限公司;30% 醚醇可湿性粉剂,江苏绿盾植保新技术研发部研制(供试品)。

1.3 试验方法

1.3.1 田间施药 按照农业部《杀菌、杀虫剂对作物安全性室内试验准则》要求,按 2、4 倍剂量的梯度设计试验处理剂量,并设不含处理的清水对照。田间施药采用浙江濠花-16 型喷雾器进行常量喷雾<sup>[9]</sup>,选择湖桑 32 号品种分别于 2011 年 7 月、10 月 24 日 09:00 进行桑树喷施。喷施药剂及稀释浓度如表 1 所示,每个药剂设 3 个浓度,每个浓度喷施 60 株桑树,每一个浓度之间留 10 株为保护行,每个药品之间留 1 墒作为保护行,施药时应做到“从上到下,叶背、叶面及枝条均匀着药”为止。试验期间天气多云见晴,最高温度 29.2℃(夏季)和 21.5℃(晚秋季)。

表 1 不同农药品种的施药浓度

| 供试农药           | 稀释倍数         | 用量                       |
|----------------|--------------|--------------------------|
| 清水对照(CK)       |              |                          |
| 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 | 375(4 倍浓度)   | 2 000 g/hm <sup>2</sup>  |
|                | 750(2 倍浓度)   | 1 000 g/hm <sup>2</sup>  |
|                | 1 500(推荐浓度)  | 500 g/hm <sup>2</sup>    |
| 25% 溴菌晴可湿性粉剂   | 250(4 倍浓度)   | 3 000 g/hm <sup>2</sup>  |
|                | 500(2 倍浓度)   | 1 500 g/hm <sup>2</sup>  |
|                | 1 000(推荐浓度)  | 750 g/hm <sup>2</sup>    |
| 25% 丙环唑乳油      | 750(4 倍浓度)   | 1000 mL/hm <sup>2</sup>  |
|                | 1 500(2 倍浓度) | 500 mL/hm <sup>2</sup>   |
|                | 3 000(推荐浓度)  | 250 mL/hm <sup>2</sup>   |
| 1% 多抗霉素水剂      | 200(4 倍浓度)   | 3 750 mL/hm <sup>2</sup> |
|                | 400(2 倍浓度)   | 1 875 mL/hm <sup>2</sup> |
|                | 800(推荐浓度)    | 937.5 mL/hm <sup>2</sup> |
| 30% 醚醇可湿性粉剂    | 375(4 倍浓度)   | 2 000 g/hm <sup>2</sup>  |
|                | 750(2 倍浓度)   | 1 000 g/hm <sup>2</sup>  |
|                | 1 500(推荐浓度)  | 500 g/hm <sup>2</sup>    |

1.3.2 药剂对桑树的安全性评价 按“1.3.1”所述,在施药后 1、5、10、15、20 d 观察桑树变色、坏死、生长发育延缓、萎蔫、畸形等药害情况,评价药剂对桑树的安全性。

1.3.3 药剂对家蚕的安全性评价 选取发育一致的 3 龄起蚕置于家蚕饲养盒(30 cm×20 cm×10 cm)内,从田间分别采取施药后 5、8、11、14 d 的桑叶,供试桑叶称重后分别饲喂家蚕。每个药剂浓度 3 个重复,每个重复饲喂家蚕 30 头,整个试验期间置于(25±1)℃、相对湿度 75%~85% 的恒温室。观察家蚕生理反应,于添食施药桑叶 24 h 后调查死亡的家蚕数,对不同试验处理分别用小号毛笔轻触虫体,不动者和不能正常反应者视为死亡。存活的供试家蚕继续饲喂,观察

其生长发育情况直至上簇结茧;结茧后 1 周调查全茧量、茧层量、茧层率(茧层率=茧壳重/茧重×100%)等指标。

1.4 数据统计与分析

试验数据均应用 Excel 2003 和 SPSS 17.0 进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 药剂对桑树的安全性评价试验

夏季施药后 7 d 连续晴天,最高气温为 29.2℃,最低气温为 22.41℃;施药后 8 d 下小雨,持续时间较短,降水量在 0.20~2.20 mm 以内。晚秋季气温比夏季低,最高气温为 21.50℃,最低气温为 14.56℃,降水量在 0.20~13.60 mm 以内。2 次田间施药后调查发现,各药剂处理的桑树均未见变色、坏死、生长发育延缓、萎蔫、畸形等药害症状,与清水对照处理的桑树在长势上无差异。

2.2 农药对家蚕的毒力试验

于 5 种杀菌剂处理桑树后 5、8 d 采集桑叶饲喂家蚕,结果发现,用 30% 醚醇可湿性粉剂 375、750、1 500 倍液处理的桑叶喂食家蚕出现家蚕中毒现象(表 2)。30% 醚醇可湿性粉剂对家蚕的残毒致死率随着喷施浓度的降低而下降。给家蚕饲喂喷施 30% 醚醇可湿性粉剂 375、750、1 500 倍液后 5 d 的桑叶,家蚕中毒率分别是 13.33%、8.89%、2.22%;药后 8 d 的桑叶只有稀释 375、750 倍的处理出现中毒蚕,中毒率分别是 4.44%、1.11%,1 500 倍液处理未出现中毒蚕;给家蚕饲喂喷药后 11、14、20 d 的桑叶,家蚕均无中毒死亡现象。

表 2 醚醇残效期对家蚕残毒期的影响

| 稀释倍数   | 试虫数<br>(头) | 施药后不同时间家蚕的中毒率(%) |       |      |      |      |
|--------|------------|------------------|-------|------|------|------|
|        |            | 5 d              | 8 d   | 11 d | 14 d | 20 d |
| 375    | 30         | 13.33a           | 4.44a | 0    | 0    | 0    |
| 750    | 30         | 8.89b            | 1.11b | 0    | 0    | 0    |
| 1 500  | 30         | 2.22c            | 0c    | 0    | 0    | 0    |
| 清水(CK) | 30         | 0d               | 0c    | 0    | 0    | 0    |

注:施用时间为 2011 年 7 月。

2.3 杀菌剂对家蚕全茧量、茧层量、茧层率的影响

从表 3 可以看出,5 种杀菌剂药后 5~11 d 不同程度地影响了总茧产量,而药后 14 d 对家蚕影响相对较小。不同农药品种和相同农药品种的不同浓度对家蚕的全茧量及茧层量作用存在较大影响,而对茧层率影响较小。其中,药后 5 d,25% 溴菌晴可湿性粉剂处理对家蚕的影响最大,250、500、1 000 倍液处理的全茧量分别比对照低 55.92%、54.61%、38.82%、茧层量分别低 68.75%、71.88%、46.88%,茧层率分别低 27.10%、35.12%、13.93%;影响最小的是 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂,其 1 500 倍液处理的全茧量和茧层量分别比对照低 13.82%、6.25%,而茧层率却比对照高 9.21%。药后 8 d,25% 丙环唑乳油处理对家蚕的影响最大,750、1 500、3 000 倍液处理的全茧量分别比对照低 51.47%、50.74%、23.53%,茧层量分别低 77.42%、70.97%、29.03%,茧层率分别低 49.80%、42.22%、7.14%;影响最小的是 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂,其 1 500 倍液处理全茧量和茧层量分别比对照低 10.29%、9.68%,而茧层率却增加 2.79%。药后

11 d,25% 丙环唑乳油对家蚕的影响最大,750、1 500、3 000 倍液处理的全茧量分别比对照低 42.86%、46.26%、34.69%, 茧层量分别低 57.58%、57.58%、45.45%, 茧层率分别低 24.66%、21.72%、17.10%;影响最小的是 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂,其 1 500 倍液处理的全茧量和茧层量分别比对照高 2.04%、3.03%, 而茧层率却下降 0.22%。药后 11、14 d,杀菌剂对家蚕的影响逐渐减小。药后 5 d,同种但不同

浓度的杀菌剂对家蚕全茧量、茧层量和茧层率的影响从大到小依次是 4 倍浓度>2 倍浓度>推荐浓度;25% 丙环唑乳油、30% 醚醇可湿性粉剂的推荐浓度对家蚕影响较小,但是 4、2 倍浓度对家蚕的影响较大;随着药剂浓度的降低、施药时间的延长,各药剂处理的全茧量、茧层量和茧层率均呈递增趋势。用药后 14 d 的桑叶饲喂家蚕,其全茧量、茧层量和茧层率与清水对照大致相当。

表 3 不同药剂处理家蚕的全茧量、茧层量、茧层率

| 药剂             | 稀释<br>倍数 | 药后 5 d    |           |            | 药后 8 d    |           |            |
|----------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
|                |          | 全茧量       | 茧层量       | 茧层率(%)     | 全茧量       | 茧层量       | 茧层率(%)     |
| 清水             |          | 1.52±0.13 | 0.32±0.02 | 21.18±0.51 | 1.36±0.11 | 0.31±0.02 | 22.55±0.59 |
| 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 | 375      | 0.86±0.08 | 0.14±0.02 | 16.41±0.57 | 0.77±0.01 | 0.12±0.01 | 15.24±0.42 |
|                | 750      | 0.80±0.04 | 0.14±0.02 | 16.68±1.64 | 0.62±0.06 | 0.09±0.01 | 14.24±0.36 |
|                | 1 500    | 1.31±0.09 | 0.30±0.03 | 23.13±0.56 | 1.22±0.07 | 0.28±0.04 | 23.18±1.86 |
| 25% 溴菌晴可湿性粉剂   | 250      | 0.67±0.03 | 0.10±0.02 | 15.44±2.74 | 0.82±0.03 | 0.14±0.01 | 17.57±0.72 |
|                | 500      | 0.69±0.06 | 0.09±0.01 | 13.74±1.52 | 0.76±0.04 | 0.12±0.01 | 15.68±0.74 |
|                | 1 000    | 0.93±0.02 | 0.17±0.01 | 18.23±1.28 | 0.86±0.04 | 0.17±0.01 | 19.08±0.34 |
| 25% 丙环唑乳油      | 750      | 0.75±0.01 | 0.12±0.01 | 16.55±0.97 | 0.66±0.01 | 0.07±0.03 | 11.32±4.68 |
|                | 1 500    | 0.74±0.03 | 0.12±0.01 | 16.45±1.64 | 0.67±0.05 | 0.09±0.01 | 13.03±1.91 |
|                | 3 000    | 1.34±0.07 | 0.29±0.01 | 21.74±0.27 | 1.04±0.03 | 0.22±0.01 | 20.94±0.24 |
| 1% 多抗霉素乳油      | 200      | 0.77±0.03 | 0.13±0.02 | 17.43±1.40 | 0.68±0.08 | 0.11±0.01 | 16.55±1.21 |
|                | 400      | 0.83±0.11 | 0.17±0.04 | 20.78±2.86 | 0.71±0.07 | 0.13±0.02 | 18.56±1.21 |
|                | 800      | 1.08±0.06 | 0.23±0.02 | 21.48±0.87 | 0.91±0.06 | 0.20±0.02 | 22.38±1.20 |
| 30% 醚醇可湿性粉剂    | 375      | 1.06±0.10 | 0.22±0.02 | 21.10±0.33 | 1.08±0.15 | 0.24±0.06 | 22.23±2.37 |
|                | 750      | 1.06±0.04 | 0.20±0.01 | 19.33±0.94 | 0.85±0.05 | 0.17±0.00 | 20.78±0.87 |
|                | 1 500    | 1.24±0.03 | 0.28±0.00 | 22.63±0.41 | 1.10±0.05 | 0.25±0.01 | 22.36±0.55 |

| 药剂             | 稀释<br>倍数 | 药后 11 d   |           |            | 药后 14 d   |           |            |
|----------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
|                |          | 全茧量       | 茧层量       | 茧层率(%)     | 全茧量       | 茧层量       | 茧层率(%)     |
| 清水             |          | 1.47±0.06 | 0.33±0.02 | 22.51±0.22 | 1.10±0.16 | 0.23±0.08 | 20.55±4.38 |
| 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 | 375      | 1.15±0.05 | 0.24±0.01 | 20.82±0.45 | 1.32±0.15 | 0.28±0.03 | 21.20±0.17 |
|                | 750      | 1.06±0.05 | 0.24±0.04 | 22.33±2.81 | 1.28±0.15 | 0.28±0.02 | 21.85±1.39 |
|                | 1 500    | 1.50±0.08 | 0.34±0.01 | 22.46±1.41 | 1.27±0.06 | 0.28±0.02 | 22.29±0.71 |
| 25% 溴菌晴可湿性粉剂   | 250      | 0.95±0.03 | 0.16±0.01 | 16.81±0.78 | 1.27±0.05 | 0.28±0.02 | 21.79±1.42 |
|                | 500      | 0.85±0.06 | 0.13±0.01 | 14.78±0.46 | 1.31±0.08 | 0.28±0.01 | 21.50±0.58 |
|                | 1 000    | 1.11±0.13 | 0.21±0.01 | 19.06±1.09 | 1.25±0.02 | 0.27±0.01 | 21.31±0.72 |
| 25% 丙环唑乳油      | 750      | 0.84±0.11 | 0.14±0.02 | 16.96±0.87 | 1.04±0.06 | 0.22±0.02 | 21.18±0.29 |
|                | 1 500    | 0.79±0.17 | 0.14±0.03 | 17.62±0.53 | 1.04±0.01 | 0.23±0.02 | 21.57±1.58 |
|                | 3 000    | 0.96±0.07 | 0.18±0.04 | 18.66±3.54 | 1.15±0.03 | 0.26±0.01 | 22.74±1.73 |
| 1% 多抗霉素乳油      | 200      | 0.89±0.02 | 0.17±0.01 | 18.90±1.68 | 1.35±0.14 | 0.33±0.12 | 24.47±6.02 |
|                | 400      | 1.09±0.03 | 0.24±0.01 | 21.55±1.35 | 1.29±0.01 | 0.29±0.02 | 22.46±1.37 |
|                | 800      | 1.12±0.06 | 0.25±0.01 | 22.05±1.78 | 1.24±0.05 | 0.28±0.01 | 22.70±0.63 |
| 30% 醚醇可湿性粉剂    | 375      | 1.13±0.05 | 0.24±0.01 | 20.97±0.43 | 1.17±0.13 | 0.27±0.02 | 22.86±1.25 |
|                | 750      | 1.11±0.07 | 0.22±0.02 | 19.52±0.35 | 1.20±0.17 | 0.26±0.03 | 21.73±1.01 |
|                | 1 500    | 1.04±0.13 | 0.21±0.03 | 20.30±0.55 | 1.10±0.20 | 0.25±0.05 | 22.37±0.54 |

注:施药时间为 2011 年 7 月。

2.4 药剂处理对大蚕历期的影响

药后 5 d,多数 4、2 倍浓度处理上簇时间比对照晚 1.0~2.5 d,推荐浓度比对照晚 1~2 d(表 4)。药后 8、11、14 d,3 个处理的上簇时间与对照差别不大。

2.5 药剂处理对家蚕生长发育的影响

5 种杀菌剂对家蚕慢性毒性从大到小依次为 25% 丙环唑乳油>25% 溴菌晴可湿性粉剂>1% 多抗霉素水剂>30% 醚醇可湿性粉剂>10% 苯醚甲环唑水分散粒剂。在家蚕的饲养过程中发现,多数杀菌剂 4 倍浓度处理的家蚕发育不齐,主要

表现为迟眠迟起;与对照相比,各杀菌剂的 2 倍浓度和推荐浓度对家蚕的影响较小。虽然 30% 醚醇可湿性粉剂 3 个浓度药后 5、8 d 出现中毒死蚕现象,但是对家蚕的生长历期的影响较小;由于桑树未进行夏伐,叶片生长周期长、叶质差、蚕食桑不足等不良因素也会造成蚕体大小不均和眠起不齐。药后 11、14 d,各处理的家蚕与对照无差异。

3 小结

在药剂对桑树和家蚕安全性评价试验中,按试验准则设

表 4 药后 5 d 不同药剂不同浓度处理对 5 龄大蚕生长历期的影响

| 供试药剂           | 稀释不同浓度下的生长历期(d) |       |      |
|----------------|-----------------|-------|------|
|                | 4 倍浓度           | 2 倍浓度 | 推荐浓度 |
| 清水对照           | —               | —     | 7.5  |
| 10% 苯醚甲环唑水分散粒剂 | 10.0            | 10.0  | 8.5  |
| 25% 溴菌晴可湿性粉剂   | 10.0            | 10.0  | 9.5  |
| 25% 丙环唑乳油      | 10.0            | 10.0  | 8.5  |
| 1% 多抗霉素水剂      | 10.0            | 10.0  | 8.5  |
| 30% 醚醇可湿性粉剂    | 8.5             | 8.5   | 8.5  |

注:施药时间 2011 年 7 月。

计 2、4 倍剂量的梯度进行田间喷施试验,由于使用浓度较高,所以造成药后 5 d 的 4 龄蚕出现大小蚕现象,大眠时眠起不齐,发育不齐,尤其是 4 倍浓度处理。如 25% 丙环唑乳油和 25% 溴菌晴可湿性粉剂 3 个处理家蚕眠性差,依次为 4 倍浓度 > 2 倍浓度 > 推荐浓度。10% 苯醚甲环唑水分散粒剂、1% 多抗霉素水剂、30% 醚醇可湿性粉剂 4 倍浓度处理的家蚕与对照相比均发育不齐,但是其他 2 个处理家蚕的眠性与对照差别不大。另外,由于田间施药后间隔期短,造成药后 5 d 多数 4、2 倍浓度处理上簇时间比对照晚 1.0 ~ 2.5 d,比推荐浓度晚 1 ~ 2 d。因此,在使用农药时应注意农药对家蚕的影响,虽然药后 5、8、11 d 的大多数药剂没有造成家蚕直接中毒症状,但是大部分处理的全茧量、茧层量均受到不同程度的影响。有研究表明,家蚕在不同季节对杀菌剂的抗性有差异,几乎表现出一致的规律,春季强于秋季,可能与农药在较高温度下产生较大的蒸汽压和蚕体体壁吸收较快有关<sup>[10]</sup>。俞瑞鲜等比较了 12 种农药混剂对家蚕的毒性评价和症状,计算出 12 种农药混剂对家蚕 96 h 的 LC<sub>50</sub>,其中 30% 苯醚甲环唑·丙环唑乳油的毒性大于 200 mg/L,对于家蚕而言属于低毒农药<sup>[11]</sup>。俞瑞鲜等在 21 种杀菌剂对家蚕的急性毒性与风险评价中提出田间最高施药浓度 20% 苯醚甲环唑微乳剂 250 mg/L 为高风险,40% 丙环唑微乳剂 500 mg/L 为中等风险<sup>[12]</sup>。不同的药剂由于其本身的性质、作用方式、防治对象及作用机理等不同,其毒性测定方法也有所差异<sup>[13]</sup>。陈青等在对桑褐斑病化学防治药剂筛选及综合防治对策进行探讨时提出,喷施丙环唑和苯醚甲环唑后 7 d,采叶饲喂家蚕直到上簇采茧,家蚕均未出现中毒现象;25% 丙环唑乳油在田间的防效是早秋 > 晚秋,10% 苯醚甲环唑水分散粒剂防效是晚秋 > 早秋<sup>[14]</sup>。因此,正确评价农药对家蚕的安全性不能单用其对家蚕的毒性作为评价指标,而应考虑农药在田间的使用情况和环境条件等因素的综合影响<sup>[15]</sup>。

本试验供试农药有 5 种,在喷施药液后 5、8 d 采叶喂蚕,只有 30% 醚醇可湿性粉剂(药后 5 d 的 3 个浓度和药后 8 d 4、2 倍浓度)处理有家蚕中毒死亡,其余各处理均未见有家蚕

死亡,说明 30% 醚醇可湿性粉剂残效期主要集中在药后 0 ~ 10 d。本试验结果表明,药后 5 ~ 11 d,尽管各杀菌剂未对家蚕的生命造成危害,但各种杀菌剂的 4、2 倍浓度却影响了蚕茧的产量和质量。因此,建议在生产中要严格按照推荐浓度来喷施,且尽量在喷施农药后 14 d 方可采叶喂蚕,以确保蚕茧的质量不受影响。农药对家蚕的残毒期不能以蚕是否死亡为准,而应以蚕是否异常为标准。在应用中应该遵循杀菌剂使用准则,与其他不同作用机制的杀菌剂轮换使用或交替使用,以延缓病菌抗药性的产生。

参考文献:

[1] 马 惠,姜 辉,陶传江,等. 27 种农药对家蚕的毒性评价研究[J]. 农药学报,2005,7(2):156-159.

[2] 李保同. 六种杀虫剂对家蚕的毒性与安全评价研究[J]. 农药学报,2001,3(3):83-85.

[3] 司树鼎,王开运,林荣华,等. 25 种农药对家蚕的毒性评价和中毒症状观察[J]. 蚕业科学,2007,33(3):422-426.

[4] 吴声敢,王 强,赵学平,等. 毒死蜱和甲氧菊酯对家蚕毒性与安全评价研究[J]. 农药科学与管理,2003,24(9):11-14.

[5] 陈伟国,戴建忠. 大田常用农药对家蚕的熏蒸毒性测试[J]. 蚕业科学,2007,33(3):418-421.

[6] 韩 农,陈鹤鑫,黄 欣,等. 杀菌剂叶青双对家蚕毒性研究[J]. 环境污染与防治,1995,17(2):14-16,46.

[7] 王 越,薛坤荣. 防微灵在蚕种生产中的应用及防微效果[J]. 中国蚕业,2008,29(2):53-55.

[8] 余柳涛,钱小兰,钱忠兵,等. 5 种农用杀菌剂添食对家蚕饲养成绩的影响[J]. 江苏蚕业,2011(1):18-19.

[9] 黄国洋. 农药试验技术与评价方法[M]. 北京:中国农业出版社,2000:94-95.

[10] 陈小平,严欲民,谈廷桂,等. 大田常用杀菌剂农药对家蚕的毒性试验[J]. 蚕学通讯,1999,19(1):8-12.

[11] 俞瑞鲜,吴声敢,吴长兴,等. 12 种农药混剂对家蚕的毒性评价和症状观察[C]//中国毒理学会环境与生态毒理专业委员会第二届学术研讨会暨中国环境科学学会环境标准与基准专业委员会 2011 年学术研讨会会议论文集. 南京:中国毒理学会环境与生态毒理专业委员会、中国环境科学学会环境标准与基准专业委员会、中国环境科学研究院,2011:226-230.

[12] 俞瑞鲜,王彦华,吴声敢,等. 21 种杀菌剂对家蚕的急性毒性与风险评价[J]. 生态毒理学报,2011,6(6):643-648.

[13] 王彦华,苍 涛,赵学平,等. 褐飞虱和白背飞虱对几类杀虫剂的敏感性[J]. 昆虫学报,2009,52(10):1090-1096.

[14] 陈 青,袁 斌,张建宏,等. 桑褐斑病化学防治药剂筛选及综合防治对策探讨[J]. 农药,2006,45(7):484-485.

[15] 王 静,朱九生,高海燕,等. 7 种农药对家蚕的毒性评价及中毒症状学观察[J]. 生态毒理学报,2010,5(1):57-62.