

刘 博, 刘 旭, 谭 军, 等. 苏北地区紫薇绒蚧生活史及防治方法[J]. 江苏农业学报, 2017, 33(5): 1022-1027.
doi: 10.3969/j.issn.1000-4440.2017.05.10

苏北地区紫薇绒蚧生活史及防治方法

刘 博, 刘 旭, 谭 军, 金 倩, 罗桂杰, 蔡卫佳, 王 昊, 陈 芬, 沙建国, 阮倩倩

(江苏省农业科学院宿迁农业科学研究所, 江苏 宿迁 223800)

摘要: 在江苏省宿迁地区, 紫薇绒蚧(*Eriococcus lagerstroemiae*)是危害紫薇(*Lagerstroemia indica* Linnaeus)最严重的害虫之一。本研究发现, 紫薇绒蚧在宿迁每年发生3代, 以若虫和雌成虫的形式在紫薇树体上越冬。第二年4月下旬先后化蛹、羽化, 进行交配和产卵。若虫每年有3个发生高峰期(5月下旬至6月中旬, 8月上旬至8月中旬, 9月下旬至10月上旬), 紫薇绒蚧防治的重点时期在4月下旬越冬若虫活动高峰期和6月中旬若虫成熟高峰期。研究结果表明, 春季防治以5波美度石硫合剂的效果最好, 夏季防治首选2.5%高效氯氟氰菊酯+5.0%阿维菌素300倍液。

关键词: 紫薇绒蚧; 紫薇; 生活史; 防治方法

中图分类号: S436.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-4440(2017)05-1022-06

Life cycle and the control of *Eriococcus lagerstroemiae* in northern Jiangsu

LIU Bo, LIU Xu, TAN Jun, JIN Qian, LUO Gui-jie, CAI Wei-jia, WANG Hao, CHEN Fen, SHA Jian-guo, RUAN Qian-qian

(Suqian Institute of Agricultural Sciences, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Suqian 223800, China)

Abstract: *Eriococcus lagerstroemiae* is one of the most important pests causing severe damages to *Lagerstroemia indica* Linnaeus in Suqian, Jiangsu province. The research results showed that *Eriococcus lagerstroemiae* completed three generations every year and overwintered in nymphs and female adult in the host twigs. Until late April of the next year, they pupated, emerged, mated and laid eggs. Three peaks of nymphs occurrence were recorded from late May to mid-June, early to mid-August and late September to early October, respectively. The proper control period was late-April when nymphs appeared frequently and mid-June when nymphs matured. Five baume degrees LSSS showed the best control effect on the pest in the spring, while 2.5% lambda cyhalothrin + 5.0% avermectin (300 times diluted) was the best choice in the summer.

Key words: *Eriococcus lagerstroemiae*; *Lagerstroemia indica* Linnaeus; life cycle; prevention

收稿日期: 2017-03-25

基金项目: 江苏省农业科技自主创新基金项目[CX(14)2043]

作者简介: 刘 博(1982-), 男, 吉林长春人, 硕士, 助理研究员, 主要从事林木花卉繁育及栽培方面的研究。(E-mail) boscoliu@163.com

通讯作者: 谭 军, (E-mail) 2692266311@qq.com

紫薇(*Lagerstroemia indica* Linnaeus)属于千屈菜科紫薇属, 又名百日红、痒痒树、无皮树, 为落叶灌木或小乔木^[1], 树高达7.0 m。常见的有翠薇、银薇和赤薇3个变种, 野生品种多为白色花。紫薇树形优美、花序独特、花色艳丽, 开花时正当夏季少花季节, 花期长, 6-10月持续开放。

紫薇为园林观花树种,在中国浙江、北京、西安、云南、广西^[2]等地区普遍栽培。江苏省农业科学院宿迁农业科学研究所于2008年首次引进紫薇。紫薇是极易受病虫害危害的树种,前人研究发现,紫薇绒蚧^[3-5]是危害紫薇最严重的虫害之一^[6-9]。本研究发现,在紫薇栽培过程中,紫薇绒蚧对紫薇的危害逐年加剧,被危害的植株叶片卷曲、嫩叶萎缩,枝干变成黑褐色,树势衰弱,枝干中空甚至整株死亡,严重影响其观赏价值和绿化效果。关于苏北地区紫薇绒蚧生活习性及其防治方法的研究未见报道。鉴于不同地域紫薇绒蚧的年生活史有一定差异,本研究拟对苏北地区紫薇绒蚧的生活史进行系统研究,并对其防治方法进行分析,旨在揭示紫薇绒蚧在苏北地区的生活习性及其发生规律,以期为其综合防治提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 紫薇绒蚧的生活史与若虫周年规律观测

1.1.1 样品采集 于2013年3月初,选择江苏省农业科学院宿迁农业科学研究所科研基地紫薇园内的紫薇,定株观察,共8株,株高1.9~2.3 m,胸径3.5~4.5 cm,每株间隔20.0 m,每株上确定细、中、粗3根枝条,直径分别为2.0~6.0 mm、10.0~16.0 mm、18.0~26.0 mm,剪取10.0 cm中间部位的枝条,记录紫薇绒蚧的形态及数量。

1.1.2 试验方法 对选定的样品进行编号、挂牌,记录试验枝条数及方向,观察紫薇绒蚧的生长状况和虫口数量变化。每10 d观察一次,当出现各时期的虫态后,开始每天进行观察。

1.2 化学防治方法

试验材料为5至6年生的紫薇成树。在春季紫薇萌芽前(4月下旬)以及夏季苗木生长旺盛季节(6月中旬)进行喷药。药剂符合国家规定的试剂及农药标准。

1.2.1 春季药剂防治试验

1.2.1.1 试验对象 根据紫薇绒蚧生活习性,选择越冬后吸附在紫薇上存活的开始出蛰的3代2龄若虫为材料。

1.2.1.2 试验药品 采用的试验药品有:5波美度石硫合剂(自制)^[10]、40.0%氧化乐果乳油(浙江杭州庆丰农化公司产品)、机油乳剂(自制)、肥皂粉、

10.0%氟铃脲(山东高密绿洲化工公司产品)。

1.2.1.3 试验方法 设5波美度石硫合剂为处理I,40.0%氧化乐果乳油1500倍液为处理II,机油乳剂20倍液为处理III,10.0%氟铃脲1500倍液为处理IV,肥皂粉60倍液为处理V,清水对照为CK,处理组和对照组均设3个重复。所有处理均以喷雾器喷洒至树叶和树枝湿润为准。

施药5 d后,每株随机剪3个10.0 cm带虫枝条,观察并统计数据。利用邓肯氏新复极差法进行数据分析,得出平均死亡率和校正死亡率。

1.2.2 夏季防治试验

1.2.2.1 试验对象 根据紫薇绒蚧生活习性,选择紫薇枝条上虫口密度适当且发育较好的第一代2龄若虫进行试验。

1.2.2.2 试验药品 使用的试验药品有:2.5%高效氯氟氰菊脂(河北威远生物化工公司产品)、5.0%阿维菌素(河北威远生物化工公司产品)、10.0%吡虫啉可湿性粉剂(江苏克胜集团公司产品)、40.0%氧化乐果(浙江杭州庆丰农化公司产品)。

1.2.2.3 试验方法 将不同浓度的化学药剂设定10个处理组,每个处理组取3株,每个处理组设3个重复,以普通清水为对照组。分别设定2.5%高效氯氟氰菊脂300倍液为处理I₁,2.5%高效氯氟氰菊脂500倍液为处理I₂,5.0%阿维菌素300倍液为处理II₁,5.0%阿维菌素500倍液为处理II₂,2.5%高效氯氟氰菊脂+5.0%阿维菌素300倍混合液为处理III₁,2.5%高效氯氟氰菊脂+5.0%阿维菌素500倍混合液为处理III₂,10.0%的吡虫啉可湿性粉剂1000倍液为处理IV₁,10.0%的吡虫啉可湿性粉剂1500倍液为处理IV₂,40.0%氧化乐果稀释1000倍液为处理V₁,40.0%氧化乐果稀释1500倍液为处理V₂,清水对照组为CK。用喷雾器喷洒,以树叶和树枝湿润为准。施药5 d后每株随机剪取3段30.0 cm枝条,统计死亡虫数,计算平均死亡率和校正死亡率。

1.2.2.4 数据处理方法 采用Excel软件对数据进行绘图、制表,计算平均死亡率和校正死亡率。用SPSS软件做相关性分析。

1.2.3 各龄若虫防治试验

1.2.3.1 试验对象 根据紫薇绒蚧生活习性,选择密度适当、发育较好的各代1~2龄若虫进行试

验。

1.2.3.2 试验药品 使用药品有:2.5%高效氯氟氰菊脂(河北威远生物化工公司产品)、5.0%阿维菌素(河北威远生物化工公司产品)、10.0%吡虫啉可湿性粉剂(江苏克胜集团公司产品)、40.0%氧化乐果(浙江杭州庆丰农化公司产品)。

1.2.3.3 试验方法 将不同浓度的化学药剂设定 6 个处理组,每个处理组设 3 个重复,以清水为对照组。设定 2.5%高效氯氟氰菊脂+5.0%阿维菌素 300 倍混合液为处理 A,2.5%高效氯氟氰菊脂+5.0%阿维菌素 500 倍混合液为处理 B,10.0%的吡虫啉可湿性粉剂 1 000 倍液为处理 C,10.0%的吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液为处理 D,40.0%氧化乐果稀释 1 000 倍液为处理 E,40.0%氧化乐果稀释 1 500 倍液为处理 F,清水对照组为 CK。用喷雾器喷洒,以树叶和树枝湿润为准。施药 5 d 后每株随机剪取 3 段 30.0 cm 枝条,统计死亡虫数,计算死亡率,得出不同若虫龄期的药剂防治效果。

2 结果与分析

2.1 紫薇绒蚧生活史

紫薇绒蚧在宿迁地区 1 年发生 3 代,每代若虫有 2 个龄期分别为 1 龄和 2 龄,一般以 2 龄若虫(57.2%)或者雌成虫(42.8%)的形态越冬。越冬存活的 3 代 2 龄若虫,在第二年 4 月上旬开始活动。紫薇绒蚧只有雄若虫化蛹,雌若虫不化蛹。宿迁地区从 4 月下旬开始天气变暖,紫薇绒蚧快速发育,化蛹、羽化,在 5 月上旬进行交配产卵,5 月中旬达到产卵高峰期。5 月下旬至 6 月上旬,大部分的卵孵化成若虫,聚集在幼嫩、新鲜的枝干处,第一代雌成虫、雄成虫在 6 月下旬出现,雌成虫和雄成虫进行交配、产卵,7 月中下旬达到产卵高峰期,8 月上旬进入第二代若虫高峰期,此时若不进行防治,则危害最为严重,轻则影响紫薇生长,重则导致紫薇死亡,第二代雌成虫和雄成虫出现在 8 月下旬,进行交配、产卵,9 月中下旬达到产卵高峰期,10 月上旬进入第三代若虫高峰期,11 月紫薇绒蚧开始以若虫和雌成虫的形式在紫薇枝干上越冬,次年 4 月开始进入下一个周期。第一代成虫危害期是 6 月下旬至 8 月中旬,第二代成虫危害期是 8 月下旬到 10 月上旬,第三代成虫危害期是 10 月中旬到 10 月下旬以及次年 5 月上旬至 6 月上旬。

根据试验观察结果可知,雌成虫扁平,呈椭圆形,长约 2.0~3.0 mm,暗紫红色,老熟时外包白色绒质蚧壳。雄成虫体长约 0.3 mm,翅展约 1.0 mm,紫红色。雄蛹呈长卵圆形,深紫褐色,外部被袋状绒质白色茧包围。

表 1 显示,1 代 1 龄若虫和 3 代 1 龄若虫龄期相同,均为 7~10 d,而 2 代 1 龄若虫龄期较长,为 10~15 d。1 代 2 龄若虫和 2 代 2 龄若虫龄期相近,分别为 31~40 d 和 35~45 d,而 3 代 2 龄若虫龄期较长,为 170~180 d。根据试验观察结果可知,1 龄若虫呈淡黄色,个体较小,而 2 龄若虫形态类似雌成虫,椭圆形,紫红色,虫体周缘有刺突。

表 1 每代各龄若虫龄期

Table 1 Period of each instar nymphs in every generation

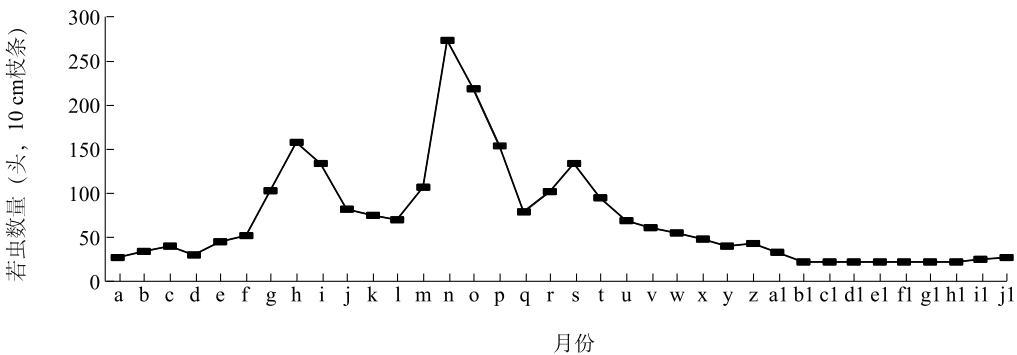
代次	1 龄若虫期 (d)	2 龄若虫期 (d)
1	7~10	31~40
2	10~15	35~45
3	7~10	170~180

2.2 紫薇绒蚧若虫周年变化

紫薇绒蚧若虫周年变化图(图 1)显示,3 月下旬至 4 月上旬天气转暖,若虫开始慢慢活动,数量上升。全年有 3 个若虫高峰期,第一个时期为 5 月下旬至 6 月中旬,第二个时期为 8 月上旬至 8 月中旬,第三个时期为 9 月下旬至 10 月上旬,3 个时期平均若虫密度为 10.0 cm 样枝 188 头,其中以 8 月中旬若虫密度最大,10.0 cm 样枝达到了 273 头。10 月下旬至翌年 3 月底,天气逐渐转凉,3 代 2 龄若虫均进入越冬状态,若虫停止增长。

2.3 紫薇绒蚧春季防治效果

表 2 显示,第一次防治选择在紫薇绒蚧越冬期过后,于第三代 2 龄若虫开始活动时喷施药剂,此时越冬若虫出蛰,虫体较弱,抗药性差,是防治紫薇绒蚧的最佳时期。5 种杀虫剂对紫薇绒蚧均有一定的毒杀效果,处理 I 与其他 4 个处理的校正死亡率之间差异显著。处理 I 对紫薇绒蚧的毒杀效果最好,校正死亡率达到 96.0%,处理 II、处理 III、处理 V 对紫薇绒蚧的毒杀效果也较好,校正死亡率分别为 89.9%、91.6%、88.1%,处理 IV 的防治效果一般,校正死亡率为 72.6%。



a:4月上旬;b:4月中旬;c:4月下旬;d:5月上旬;e:5月中旬;f:5月下旬;g:6月上旬;h:6月中旬;i:6月下旬;j:7月上旬;k:7月中旬;l:7月下旬;m:8月上旬;n:8月中旬;o:8月下旬;p:9月上旬;q:9月中旬;r:9月下旬;s:10月上旬;t:10月中旬;u:10月下旬;v:11月上旬;w:11月中旬;x:11月下旬;y:12月上旬;z:12月中旬;a1:12月下旬;b1:1月上旬;c1:1月中旬;d1:1月下旬;e1:2月上旬;f1:2月中旬;g1:2月下旬;h1:3月上旬;i1:3月中旬;j1:3月下旬。

图 1 紫薇绒蚧若虫数量的周年变化规律
Fig.1 Annual variation of the amount of *Eriococcus lagerstroemiae* nymphs

表 2 几种试剂对紫薇绒蚧(2014年春季)防治的药效测定
Table 2 The control effects of several pesticides on *E. lagerstroemiae* in spring of 2014

处理	药前平均 虫量(头)	药后平均 虫量(头)	平均死亡 率(%)	校正死亡 率(%)±SE
I	208	8	96.2	96.0±0.63aA
II	189	18	90.5	89.9±1.14bB
III	203	16	92.1	91.6±1.03bB
IV	217	56	74.2	72.6±2.23cC
V	187	21	88.8	88.1±1.15bB
CK	194	183	5.7	—

I:5波美度石硫合剂处理;II:40.0%氧化乐果乳油1500倍液处理;III:机油乳剂20倍液处理;IV:10.0%氟铃脲1500倍液处理;V:肥皂粉60倍液处理;CK:清水对照。同一列数据后不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$),同一列数据后不同大写字母表示不同处理间差异极显著($P<0.01$)。

2.4 紫薇绒蚧夏季防治效果

表 3 显示,第二次防治选择在紫薇绒蚧第一代 2 龄若虫高峰期进行。处理 I₁、处理 III₁、处理 III₂ 间差异不显著,与其他处理之间差异显著。处理 I₁、处理 III₁、处理 III₂ 对紫薇绒蚧的防治效果最好,校正死亡率分别为 95.2%、98.7%、97.0%,处理 I₂、处理 II₁、处理 II₂、处理 IV₁ 对紫薇绒蚧的防治效果也较好,校正死亡率分别为 92.8%、89.9%、88.9%、87.8%,处理 IV₂、处理 V₁、处理 V₂ 对紫薇绒蚧的防治效果一般,校正死亡率分别为 81.1%、80.3%、77.6%。

表 3 杀虫剂对紫薇绒蚧(2014年夏季)防治的药效测定
Table 3 The control effects of several pesticides on *E. lagerstroemiae* in summer of 2014

处理	药前平均 虫量(头)	药后平均 虫量(头)	平均死亡 率(%)	校正死亡 率(%)±SE
I ₁	1128	52	95.4	95.2±0.49aA
I ₂	1075	73	93.2	92.8±1.13bB
II ₁	1237	119	90.4	89.9±1.11bB
II ₂	1174	123	89.5	88.9±0.97bB
III ₁	1335	16	98.8	98.7±0.53aA
III ₂	1256	35	97.2	97.0±0.62aA
IV ₁	1089	126	88.4	87.8±1.02bB
IV ₂	1167	209	82.1	81.1±2.95cC
V ₁	1348	252	81.3	80.3±3.39cC
V ₂	1279	272	78.7	77.6±3.08cC
CK	1219	1157	5.1	—

I₁:2.5%高效氯氟氰菊脂300倍液处理;I₂:2.5%高效氯氟氰菊脂500倍液处理;II₁:5.0%阿维菌素300倍液处理;II₂:5.0%阿维菌素500倍液处理;III₁:2.5%高效氯氟氰菊脂+5.0%阿维菌素300倍混合液处理;III₂:2.5%高效氯氟氰菊脂+5.0%阿维菌素500倍混合液处理;IV₁:10.0%的吡虫啉可湿性粉剂1000倍液处理;IV₂:10.0%的吡虫啉可湿性粉剂1500倍液处理;V₁:40.0%氧化乐果稀释1000倍液处理;V₂:40.0%氧化乐果稀释1500倍液处理;CK:清水对照。同一列数据后不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$),同一列数据后不同大写字母表示不同处理间差异极显著($P<0.01$)。

2.5 不同若虫龄期的药剂防治效果

表 4 显示,处理 E 对紫薇绒蚧第一代 1 龄若虫的防治效果最好,处理 A 和处理 F 的防治效果次之。处理 A 对紫薇绒蚧第一代 2 龄若虫的防治效果最好,处理 B 和处理 C 的防治效果次之。处理 A

对紫薇绒蚧第二代 1 龄若虫的防治效果最好,处理 B 和处理 E 的防治效果次之。处理 A 对紫薇绒蚧第二代 2 龄若虫的防治效果最好,处理 E 和处理 B 的防治效果次之。处理 A 对紫薇绒蚧第三代 1 龄

若虫的防治效果最好,处理 E 和处理 B 的防治效果次之。处理 E 对紫薇绒蚧第三代 2 龄若虫的防治效果最好,处理 F 和处理 A 的防治效果次之。

表 4 几种试剂对紫薇绒蚧各代各龄若虫的药效测定

Table 4 The control effects of several pesticides on different period of instar nymphs in every generations of *E. lagerstroemiae*

处理	死亡率(%)					
	第一代 1 龄若虫	第一代 2 龄若虫	第二代 1 龄若虫	第二代 2 龄若虫	第三代 1 龄若虫	第三代 2 龄若虫
A	89.4	98.8	86.5	78.6	85.6	72.5
B	82.1	97.2	77.4	65.3	81.7	68.8
C	78.7	88.4	69.3	61.7	77.2	65.7
D	75.4	82.1	65.1	57.8	69.4	63.1
E	90.4	81.3	75.9	69.4	82.1	87.3
F	87.8	78.7	71.6	62.7	74.3	83.4
CK	1.5	5.1	1.8	0.8	1.1	2.3

A:2.5%高效氯氟氰菊酯+5.0%阿维菌素 300 倍混合液处理;B:2.5%高效氯氟氰菊酯+5.0%阿维菌素 500 倍混合液处理;C:10.0%的吡虫啉可湿性粉剂1 000倍液处理;D:10.0%的吡虫啉可湿性粉剂1 500倍液处理;E:40.0%氧化乐果稀释1 000倍液处理;F:40.0%氧化乐果稀释1 500倍液处理;CK:清水对照。

3 讨论

3.1 紫薇绒蚧的生活史

对紫薇绒蚧生活史及若虫周年数量变化进行观察后发现,紫薇绒蚧在宿迁地区 1 年发生 3 代,若虫分为 1 龄若虫和 2 龄若虫,对紫薇危害严重的时期为若虫高峰期,这与前人的研究结果^[6,11-13]一致。紫薇绒蚧一年发生 3 代的地区有山东、上海、贵州、安徽等,也有研究结果^[7,9,14]表明,紫薇绒蚧在他们所研究的地区 1 年只发生 2 代,主要有陕西、河北、广东等。紫薇绒蚧可能会发生 2 代或 3 代的原因是纬度、环境等其他因素影响了紫薇绒蚧的生活史。低纬度地区温度较高,导致紫薇绒蚧活动更频繁,因此紫薇绒蚧一年发生 3 代,反之高纬度地区一年只发生 2 代,个别低纬度地区(广东)^[9]一年也发生 2 代,这可能由于温度过高抑制了紫薇绒蚧的交配、产卵,进而影响其发生代数。

3.2 防治方法

3.2.1 药物防治 依据本试验结果,防治紫薇绒蚧应抓住越冬若虫活动高峰期和若虫成熟高峰期,提前预防,使用安全、有效的农药(虫口校正死亡率在 95.0%以上)为最佳。春季防治使用 5 波美度石硫合剂对紫薇绒蚧的防治效果最好,其次为机油乳剂 20 倍液。夏季防治首选 2.5% 高效氯氟氰菊酯+

5.0%阿维菌素 300 倍液,其次为 2.5% 高效氯氟氰菊酯+5.0%阿维菌素 500 倍液和 2.5% 高效氯氟氰菊酯 300 倍液,2.5% 高效氯氟氰菊酯 500 倍液对紫薇绒蚧的防治效果也较好。2 代 2 龄若虫采用 2.5% 高效氯氟氰菊酯+5.0%阿维菌素 300 倍液进行防治效果最好,其次为 40.0%氧化乐果稀释 1 000 倍液。紫薇绒蚧各代 1 龄若虫时期的防治效果虽好,但由于 1 龄若虫时期短且不集中,整体防治起来较难,因此,对各代 2 龄若虫进行综合防治效果更佳。

3.2.2 物理防治 紫薇是耐修剪的观赏树种,紫薇绒蚧多以若虫、成虫等形式聚集在嫩枝、嫩芽等位置吸食紫薇汁液^[15],所以结合冬季整形修剪^[16]来清除那些虫害严重和带有越冬虫态的枝条,并配合冬季涂白,防治效果更佳。

3.2.3 天敌的保护和利用 保护和利用紫薇绒蚧天敌昆虫是生物防治的有效途径^[17]。紫薇绒蚧的捕食天敌主要有红点唇瓢虫^[18]、黑带食蚜蝇和大草蛉,其中以红点唇瓢虫的捕食量最大。紫薇绒蚧的寄生性天敌主要是豹纹花翅蚜小蜂^[9],应当重点保护这些紫薇绒蚧天敌的生存环境。

参考文献:

[1] 王金凤,柳新红,陈卓梅.紫薇属植物育种研究进展[J].园艺

- 学报, 2013, 40(9):1795-1804.
- [2] QIXIANG Z. Study on cultivars of crape-myrtle (*Lagerstroemia indica*) and their uses in urban greening[J]. Journal of Beijing Forestry University, 1991, 13(4): 57-66.
- [3] 叶 乔,黄成林.安徽省长江以南地区高速公路绿化植物虫害及防治[J].安徽农业大学学报,2013,40(6):995-999.
- [4] 缴丽莉,李学营,蔡海燕,等.石家庄市园林植物蚧壳虫种类调查初报[J].河北农业科学,2015,19(2):56-58.
- [5] 朱 巽.湖南省城市园林植物的主要虫害及其防控对策[J].湖南农业科学, 2014(10):45-50.
- [6] 秦绪兵,李东军,赵洋民,等.紫薇绒蚧防治研究[J].植保技术与推广,1999,19(6):26-27.
- [7] 焦 浩,张玉俊.宝鸡地区紫薇绒蚧的发生规律与防治策略[J].陕西农业科学,2011(1):107-108.
- [8] 张 蒲,肖运才,王军霞.紫薇绒蚧的发生规律和综合防治技术的探讨[J].园林科技,2008(2):14-16.
- [9] 陈远忠,张建新.广东地区紫薇绒蚧的防治试验[J].湖北林业科技,2012(2):26-27.
- [10] 庞录霞,闵显宁,梁建林.石硫合剂的科学熬制与正确使用[J].西北园艺,2008(2):33-34.
- [11] 唐艳芳.上海地区紫薇绒蚧生物学特性观察和防治初探[J].上海农业科技,2010(5):125.
- [12] 罗庆怀,谢祥林,周 莉,等.紫薇毡蚧种群生物学特性研究[J].昆虫学报,2000,43(1):35-42.
- [13] 姜年俊,许 惠.紫薇绒蚧的观察研究[J].安徽农业大学学报,1998,25(2):142-144.
- [14] 侯永军.紫薇常见病虫害的防治[J].现代园艺,2011(4):50-51.
- [15] 杨庆兰,王贵敏,李 涛,等.生物农药防治紫薇绒蚧和柿绒蚧试验[J].烟台果树,2006(4):22-23.
- [16] 赵 玲.紫薇绒蚧的发生规律及防治技术[J].现代农业科技,2015(15):145-146.
- [17] 李寿冰.潍坊市园林植物介壳虫种类调查与综合防治[J].北方园艺, 2010(3):152-154.
- [18] 王海明,牛迎福,刘保东,等.几种农药防治紫薇囊毡蚧和锈色粒肩天牛试验[J].中国森林病虫,2003,22(2):27-30.

(责任编辑:王 妮)