

不同诱捕器和不同波段 LED 灯对美国白蛾的引诱效果

万霞¹, 邓建宇², 王义平^{1*}

(1. 浙江农林大学林业生物与技术学院, 杭州 311300; 2. 浙江农林大学农业与食品科学学院, 杭州 311300)

摘要 为提高现有诱捕器及灯光诱捕对美国白蛾 *Hyphantria cunea* (Drury) 的诱捕效果, 本研究对目前应用的 6 种美国白蛾诱捕器进行筛选, 以明确对美国白蛾诱捕效果最佳的诱捕器及 LED 波段; 同时对美国白蛾日节律进行了观察。结果显示, 桶形诱捕器对美国白蛾的诱捕效果最好, 平均每个 7.1 头, 显著高于其他诱捕器; 灯光诱捕美国白蛾成虫效果最好的波段为 360~365 nm; 性信息素协同 360~365 nm LED 灯的诱捕效果显著高于其他两组; 美国白蛾昼伏夜出的特性明显, 试验结果表明该虫在凌晨 02:00–04:00 和晚上 18:00–20:00 的活跃度最高。本研究为性信息素诱捕器及 LED 灯在不同时间段进行美国白蛾监测与防治提供了技术支撑。

关键词 美国白蛾; 诱捕器; 日节律

中图分类号: S 477 **文献标识码:** A **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2019553

Effects of different trap types and fluorescent tubes at different bands on capture of *Hyphantria cunea* (Drury)

WAN Xia¹, DENG Jianyu², WANG Yiping^{1*}

(1. College of Forestry and Biotechnology, Zhejiang Agricultural and Forestry University, Hangzhou 311300, China; 2. College of Agricultural and Food Science, Zhejiang Agricultural and Forestry University, Hangzhou 311300, China)

Abstract In order to improve the trapping efficiency of existing traps and light traps against *Hyphantria cunea*, this study screened six traps currently in use to identify the best trap and LED bands for trapping *H. cunea*. Meanwhile, the circadian rhythm of *H. cunea* was also observed. The results showed that the barrel trap is the best for *H. cunea*. Averagely 7.1 moths were caught per trap, significantly higher than by other traps. The band with the best trapping effect was 360–365 nm. The effect of sex pheromone combined with 360–365 nm tube was significantly higher than that of the other two groups. *H. cunea* had an obvious nocturnal habit. The experimental results indicated that the most dynamic time of *H. cunea* occurred between 2:00 am and 4:00 am, and between 18:00 pm and 20:00 pm. These results provide a useful trapping system for synthetic sex pheromones and fluorescent tubes for better monitoring and control of *H. cunea*.

Key words *Hyphantria cunea*; trap type; circadian rhythm

美国白蛾 *Hyphantria cunea* (Drury) 又名秋幕毛虫、秋幕蛾, 属鳞翅目 Lepidoptera 灯蛾科 Arctiidae 白蛾属 *Hyphantria*。原产于美国、加拿大, 于 20 世纪 40 年代传入欧洲^[1], 现已传入欧洲十多个国家; 于 1945 传入日本^[2], 并且于 1961 年传入朝鲜半岛^[3], 随后于 1979 年由朝鲜半岛传入中国辽宁丹东^[4], 并于 1981 年由辽宁传入山东荣成县, 在山东蔓延^[5]; 目前在中国北京、天津、辽宁、山东、河北、河

南、吉林、陕西、安徽、上海、江苏等地 559 个县级行政区都已发现该虫为害。美国白蛾是我国进境植物检疫有害生物, 已被列入我国首批外来入侵物种^[6]。

美国白蛾属典型的多食性害虫, 寄主范围广, 包括阔叶乔木、灌木、花卉、农作物、蔬菜及草本植物, 多达 49 个科 300 多种, 尤其喜好为害行道树及林地边缘的阔叶树^[7]。由于其具有暴食性、杂食性、扩散性强、为害期长的特点, 被害树木常受害严重导致死

亡^[8]。目前国内防治美国白蛾方法繁多,防治药剂有生物源农药、菊酯类农药、植物源农药;生物防治方法有性信息素诱捕、白僵菌、周氏啮小蜂^[9];物理防治有黑光灯诱捕集中捕杀^[10]。

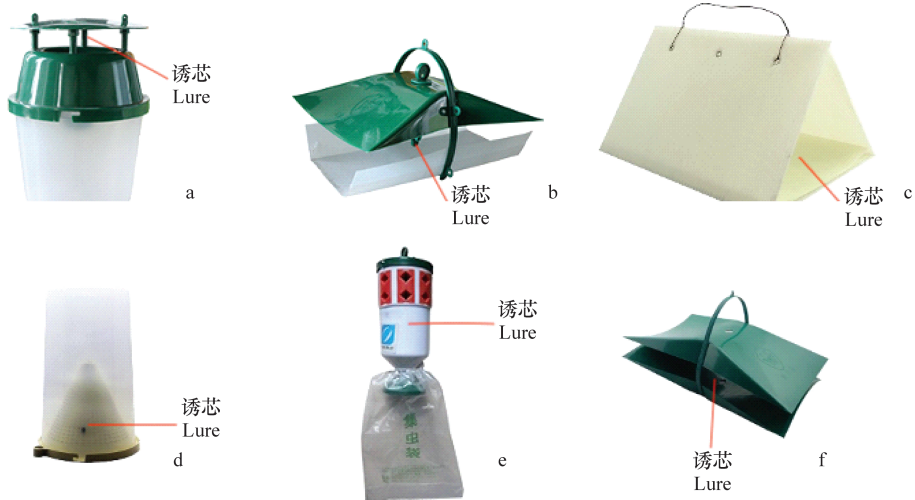
目前美国白蛾的防治监测广泛采用性信息素诱捕和黑光灯诱捕,但不同地理种群昆虫在林间对性信息素反应不同,对不同波段灯光反应也不同^[11]。针对本地区气候和环境特点筛选合适的诱捕器类型及敏感波段灯光,是提高性信息素和灯光监测防治害虫效果的关键^[12]。因此,本研究通过对美国白蛾的诱捕试验,研究不同诱捕器类型、不同波段灯光对美国白蛾诱蛾效果的影响,并通过诱捕器监测美国白蛾的日节律,筛选优化更加适合美国白蛾的诱捕系统,提高对美国白蛾的监测效率,为美国白蛾的综合治理提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验使用的美国白蛾性信息素购于北京中捷四方生物科技公司,为日本进口人工合成美国白蛾性信息素(诱芯)。试验中使用的诱捕器均购于北京中捷四方生物科技公司。诱捕器类型分别为:1)桶形诱捕器,由三部分组成:带4个孔的顶部塑料板、火锅式连接件以及高约20 cm的桶形底部(诱芯粘贴在顶部塑料板中间);2)小船形诱捕器,由1块塑料

板和1块经过简单折叠的纸板组成,支撑管将两者连接,中间空隔3~4 cm,下面的纸板同时也是黏虫板,保证成虫被粘住,长30 cm,中间宽18 cm,两边宽23 cm,上下板间距3 cm(诱芯粘贴在上板中间);3)三角形诱捕器,由一块白色塑料板折叠而成,其截面为正三角形,水平底面内侧固定黏虫板^[13],长24 cm,宽18 cm,高18 cm(诱芯粘贴在水平底面中间);4)新型蛾类诱捕器,钟罩倒置漏斗式,外壳尺寸:高32 cm,外径16.5 cm,内径15 cm;网罩:高19 cm,下口径14.5 cm,进虫口径2 cm,诱芯柄长13 cm(诱芯粘贴在钟罩倒置漏斗中部);5)夜蛾类诱捕器,高24 cm,直径13 cm,上部均匀排列8列2行四方的小孔,下底部有圆形小孔连接漏斗状的接口再连接装虫网袋(诱芯粘贴在上部柱状体的中心位置);6)大船形诱捕器,与小船形诱捕器结构相似,也是由两块塑料板组成,长55 cm,中间宽25 cm,两边宽30 cm,上下板间距7 cm(诱芯粘贴在上板中间)(图1)。试验中使用的LED灯管均购于深圳市光卫士照明有限公司。灯管为红外线光控诱虫灯,型号为MSB-001,防水等级Lp44、功率为1.5 W、光照强度为150 lx、USB充电、满电工作时长20 h,波长分别为:360~365、390~410、430~450、510~520 nm。试验中所使用的灯光诱捕器皆为桶形诱捕器,其火锅式连接件下端用铁丝固定住LED灯(图2)。



a: 桶形诱捕器(诱芯粘贴在顶部塑料板中间); b: 小船形诱捕器(诱芯粘贴在上板中间); c: 三角形诱捕器(诱芯粘贴在水平底面中间); d: 新型蛾类诱捕器(诱芯粘贴在钟罩倒置漏斗中部); e: 夜蛾类诱捕器(诱芯粘贴在上部柱状体的中心位置); f: 大船形诱捕器(诱芯粘贴在上板中间)
a: Barrel trap (The lure sticks to the center of the top plastic panel); b: Vessel trap (The lure sticks to the middle of the upper plate); c: Triangle trap (The lure sticks to the middle of the bottom); d: Trap for Pyralid moths (The lure sticks to the middle of the inverted funnel of the bell jar); e: Trap for Noctuid moths (The lure sticks to the center of the upper column); f: Big vessel trap (The lure sticks to the middle of the upper plate)

图1 诱捕器

Fig. 1 The traps used in the study



图 2 灯光诱捕器

Fig. 2 The LED traps used in the study

1.2 试验地点

诱捕试验于 2018 年 7 月 17 日至 7 月 23 日、8 月 12 日至 8 月 16 日在安徽省马鞍山市当涂县江心乡进行,江心乡四面环江,林地以毛白杨 *Populus tomentosa*、梧桐 *Platanus acerifolia* 为主,林龄 5~10 年;据当涂县森防站统计,2018 年 6 月份美国白蛾第一代成虫期 1 个诱捕器 1 周诱虫量达 158 头。

1.3 试验方法

1.3.1 不同类型诱捕器对美国白蛾的诱捕效果

诱捕器共 6 种类型:桶形诱捕器、小船形诱捕器、三角形诱捕器、新型蛾类诱捕器、夜蛾类诱捕器、大船形诱捕器。在江心乡虫量最高的地区设置 5 个区域,每个区域放置 6 种不同诱捕器,诱捕器间隔 50~100 m,悬挂高度为 2 m。放置诱捕器后第 2 天开始检查诱蛾情况,记录诱蛾量并清除引诱到的美国白蛾。记录完毕后交换所在区域内不同位置的诱捕器,使每一个诱捕器在该区域的其他位置上都有诱蛾记录,以排除位置干扰^[14]。每次于早晨 8:00 调查诱捕到的美国白蛾数量,在试验日期内连续观察统计。

1.3.2 不同波段 LED 灯对美国白蛾的诱捕效果

LED 灯波段分别为:360~365、390~410、430~450、510~520 nm。试验设置 4 个区域,每个区域放置 4 个装有不同波段 LED 灯管的诱捕器。设置 3 个重复,对比组为仅使用 360~365 nm LED 灯的桶形诱捕器和仅使用性信息素的桶形诱捕器。记录处理方法同 1.3.1。

1.3.3 性信息素协同 360~365 nm LED 灯对美国白蛾的诱捕效果

试验组为美国白蛾性信息素加 360~365 nm LED 灯的桶形诱捕器。同样设置 3 个区域,每个区域放置 1 个协同试验组和两个对比试验组,记录处理方法同 1.3.1。

1.3.4 美国白蛾诱捕日节律观察

于 2018 年 8 月 14 日晚,在江心乡主干河边设置 4 个装有性信息素和 360~365 nm LED 灯管的诱捕器,诱捕器之间间隔 500 m,悬挂高度为 2 m,从傍晚 18:00 至次日早晨 6:00 每间隔 2 h 记录一次诱蛾数量并清除引诱到的美国白蛾。

1.4 数据处理与统计分析方法

不同处理相对诱蛾率数据进行平方根转换方差呈齐次后,再进行单因素方差分析,不同处理平均相对诱蛾率的差异显著性由 LSD 法检测($P<0.05$)。其中相对诱蛾率=(某类型诱捕器总诱捕量/各类型诱捕器总诱捕量) $\times 100\%$;平均诱捕量=(某类型诱捕器诱捕量平均值/重复次数)。所有数据均由 Excel 2013、SPSS 23.0 处理并进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同诱捕器类型对美国白蛾的诱捕效果

试验结果表明,6 种诱捕器中,桶形诱捕器诱蛾效果最好,其相对诱蛾率为 $(43.87\pm 9.34)\%$,与其他 5 种诱捕器的相对诱蛾率有显著差异($P<0.05$),其次是夜蛾型诱捕器,其相对诱蛾率为 $(18.43\pm 3.63)\%$;比其他 4 种诱捕器诱捕效果也高 2~3 倍;夜蛾型诱捕器与三角形诱捕器诱捕效果较接近;新型蛾类诱捕器的效果最差,5 个诱捕器 5 次累计诱捕量 3 头,与其他 5 种诱捕器差异显著(表 1)。

表 1 不同诱捕器类型对美国白蛾的诱捕效果¹⁾

Table 1 Trapping efficacies of different trap types on *Hyphantria cunea*

诱捕器类型 Trap type	相对诱蛾率/% Relative catch rate	平均诱捕量/头 Mean of total catch
桶形诱捕器 Barrel trap	$(43.87\pm 9.34)a$	28.4
小船形诱捕器 Vessel trap	$(9.90\pm 3.63)bc$	6.2
三角形诱捕器 Triangle trap	$(14.17\pm 6.02)b$	9.4
新型蛾类诱捕器 Trap for pyralid moths	$(1.06\pm 0.55)c$	0.6
夜蛾型诱捕器 Trap for noctuid moths	$(18.43\pm 3.63)b$	11.2
大船形诱捕器 Big vessel trap	$(12.54\pm 0.89)bc$	7.6

1) 诱捕器所用美国白蛾性信息素诱芯皆为北京中捷四方购买的日本进口诱芯,表中数值为平均值 $\pm$ 标准误,不同字母表示差异显著($P<0.05$)。

Hyphantria cunea pheromone lures used in the trap were imported from Japan. The values in the table are presented as mean $\pm$ SE; the different letters indicate significant difference at $P<0.05$ (LSD test).

2.2 不同波段 LED 灯管对美国白蛾的诱捕效果

试验结果表明,LED 灯不同波段的灯光对美国白

蛾的诱捕效果有显著差异。其中 360~365 nm 波段的累计诱捕总量为 69 头,390~410 nm 波段的累计诱捕总量为 26 头,430~450 nm 波段的累计诱捕总量为 16 头,510~520 nm 波段的累计诱捕总量为 3 头。360~365 nm 波段的灯光对美国白蛾的诱捕效果最好,其相对诱蛾率为 $(61.96\pm5.25)\%$,与其他 3 种波段的诱蛾率差异达显著水平($P<0.05$)(表 2)。

2.3 性信息素协同 360~365 nm LED 灯对美国白蛾诱捕效果

性信息素协同 360~365 nm LED 灯对美国白蛾的诱捕效果比单独使用性信息素或者 360~365 nm LED 灯的诱捕效果显著,其中协同试验组的累计诱蛾量为 32 头,单独使用性信息素的对照组累计诱蛾量 13 头,单独使用 360~365 nm LED 灯的对照组累计诱蛾量 10 头。协同试验组的相对诱

蛾率为 $(55.70\pm6.99)\%$,与其他两组对照的诱蛾率差异达显著水平($P<0.05$)(表 3)。

表 2 不同波段 LED 灯管对美国白蛾的诱捕效果¹⁾

Table 2 Trapping efficacies of fluorescent tubes with different bands on *Hyphantria cunea*

波段/nm Band	相对诱蛾率/% Relative catch rate	平均诱捕量/头 Mean of total catch
360~365	(61.96 ± 5.25) a	17.25
390~410	(22.65 ± 3.32) b	6.50
430~450	(13.27 ± 2.71) c	4.00
510~520	(2.11 ± 0.96) d	0.75

1) 诱捕器均使用桶形诱捕器,表中数值为平均值±标准误,不同字母表示差异显著($P<0.05$, LSD test)。
All traps are barrel-shaped. The values in the table are presented as mean±SE, and the different letters indicate significant difference at $P<0.05$ (LSD test).

表 3 性信息素协同 360~365 nm LED 灯对美国白蛾的诱捕效果¹⁾

Table 3 Trapping efficacies of sex pheromones combined with fluorescent tubes of 360—365 nm against *Hyphantria cunea*

处理 Treatment	相对诱蛾率/% Relative catch rate	平均诱捕量/头 Mean of total catch
性信息素协同 360~365 nm 灯管 Sex pheromones combined with fluorescent tubes of 360—365 nm	(55.70 ± 6.99) a	8.00
仅性信息素 Only sex pheromones	(22.84 ± 1.50) b	3.25
仅 360~365 nm 灯管 Only fluorescent tube of 360—365 nm	(21.44 ± 1.29) b	2.50

1) 诱捕器均使用桶形诱捕器,表中数值为平均值±标准误,不同字母表示差异显著($P<0.05$, LSD test)。
All traps are barrel-shaped. The values in the table are presented as mean±SE, and the different letters indicate significant difference at $P<0.05$ (LSD test).

2.4 美国白蛾日节律试验结果

试验结果表明,美国白蛾昼伏夜出的特点明显,其中晚间最活跃的时间点为凌晨 02:00—04:00 和晚上 18:00—20:00;且两个时间段的诱蛾量与其他时间差异显著(表 4)。

表 4 美国白蛾日节律监测效果¹⁾

Table 4 Monitoring results of *Hyphantria cunea* circadian rhythm

时间 Time	相对诱蛾率/% Relative catch rate	平均诱捕量/头 Mean of total catch
08:00—18:00	(12.09 ± 0.50) b	0.75
18:00—20:00	(26.41 ± 1.33) a	2.00
20:00—22:00	(0.00 ± 0.00) c	0.00
22:00—00:00	(8.34 ± 0.50) b	0.75
00:00—02:00	(14.18 ± 1.02) b	1.25
02:00—04:00	(28.12 ± 1.50) a	2.25
04:00—06:00	(10.84 ± 0.82) b	1.00

1) 表中数值为平均值±标准误,不同字母表示差异显著($P<0.05$, LSD test)。
The values in the table are presented as mean±SE; the different letters indicate significant difference at $P<0.05$ (LSD test).

3 讨论

性信息素诱捕和灯光诱捕作为防治美国白蛾的

主要生物防治和物理防治技术,目前被广泛应用^[15]。诱捕器类型对美国白蛾性信息素诱芯效果的发挥具有重要影响,其中桶形诱捕器诱捕效果最好。可以装水的诱捕器诱捕效果高于黏板式的诱捕器,原因一是底部装水式的诱捕器下半部是密闭的,而黏板式的诱捕器两面是开放的;原因二是落入水中的美国白蛾很快死亡,而黏板式由于黏性不够或者诱捕量饱和导致诱到的虫逃脱。推荐使用桶形诱捕器或者夜蛾型诱捕器,夜蛾型诱捕器虽然诱捕效果稍逊色于桶形诱捕器,但具有明显的价格优势,桶形诱捕器单价为 30 元,夜蛾型诱捕器单价为 10 元,同时夜蛾型诱捕器操作简单,不需要多次更换且使用寿命长久;在实际应用中,建议可根据实际情况灵活选用桶形诱捕器或夜蛾型诱捕器。三角形诱捕器和两种船形诱捕器一方面诱蛾效果不如前两者,另外,它采用的是黏板诱捕,存在需要定时更换黏板以解决诱捕量饱和问题,而且诱虫效果受风向限制,只有风向平行时才不会受影响。本试验中,新型蛾类诱捕器几乎无法诱捕美国白蛾,不建议选用。

昆虫具有趋光性,其可见光区比人类可见光区(390~770 nm)更偏向于短波段光,目前 360 nm 黑

光灯被广泛应用于农林业害虫的监测和诱杀^[10]。不同波段对美国白蛾的监测诱捕效果有很大差异^[11],本试验中以 360~365 nm 波段的诱捕效果最好,对美国白蛾的引诱相对专一,而且成本低。试验中,430~450 nm 以及 510~530 nm 的灯管可引诱到其他昆虫如蝉、夜蛾、草蛉等。性信息素协同 360~365 nm LED 灯对美国白蛾的诱捕效果比单独使用性信息素或者 360~365 nm LED 灯的诱捕效果显著,建议在实际应用中酌情参考三者的诱捕效果和成本灵活选用。

本研究连续在美国白蛾第 1 代、第 2 代成虫高峰期监测引诱^[16-17],试验结果表明:桶形诱捕器对美国白蛾的诱捕效果最好;平均每个诱捕器 7.1 头,显著高于其他诱捕器;诱捕美国白蛾成虫效果最好的波段为 360~365 nm;性信息素协同 360~365 nm LED 灯的诱捕效果显著高于其他两组;美国白蛾昼伏夜出的特性明显,试验结果表明该虫在凌晨 02:00—04:00 和晚上 18:00—20:00 的活跃度最高。本研究为性信息素诱捕器及 LED 灯在不同时间段进行美国白蛾监测与防治提供了技术支撑。

参考文献

[1] WARREN L O, TADIC M. The fall webworm, *Hyphantria cunea* Drury [J]. Arkansas Agricultural Experiment Station Bulletin, 1970, 759: 1-106.

[2] HITOSHI H, YOSHIKI I. Biology of *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) in Japan; I. Notes on adult biology with reference to the predation by birds [J]. Applied Entomology and Zoology, 1967, 2(2): 100-110.

[3] CHOI W I, PARK Y. Dispersal patterns of exotic forest pests in South Korea [J]. Insect Science, 2012, 19(5): 535-548.

[4] 于长义. 美国白蛾防治工作回顾及今后防治对策[J]. 森林病虫害通讯, 1993(4): 35-37.

[5] 秦绪兵, 李东军, 邵文惠, 等. 山东省查治美国白蛾存在问题与建议[J]. 中国森林病虫, 2000, 19(5): 41-43.

[6] 陈学新. 21 世纪我国害虫生物防治研究的进展、问题与展望[J]. 应用昆虫学报, 2010, 47(4): 615-625.

[7] 魏晓棠, 肖海军, 杨东等. 美国白蛾生物学上的几个重要特性[J]. 植物检疫, 2006, 20(1): 14-17.

[8] 杨忠岐, 张永安. 重大外来入侵害虫—美国白蛾生物防治技术研究[J]. 应用昆虫学报, 2007, 44(4): 465-471.

[9] 李云. 美国白蛾的防治方法与综合治理研究[J]. 农业与技术, 2018, 38(6): 170.

[10] 李建光, 周在豹, 汪万春, 等. 不同波长灯管应用于监测美国白蛾的研究[J]. 植物检疫, 2013, 27(3): 57-59.

[11] 刘金瑞, 晁向英, 梁佳林, 等. 佳多频振式杀虫灯在美国白蛾防治中的应用[J]. 中国森林病虫, 2002, 21(S1): 55-56.

[12] 栾庆书, 杜勇, 云丽丽, 等. 舞毒蛾灯光诱杀研究[J]. 中国森林病虫, 2014, 33(2): 36-40.

[13] 周利琳, 司越, 王勇, 等. 三种甜菜夜蛾性诱剂诱捕器田间诱捕效果的比较及盆式诱捕器的改进[J]. 长江蔬菜, 2012(24): 94-96.

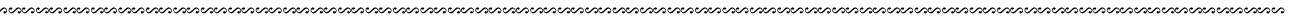
[14] 赵玄, 王宇磊, 邓建宇, 等. 性信息素不同配方、剂量与诱捕器类型对甜菜夜蛾引诱效果的影响[J]. 环境昆虫学报, 2018, 40(5): 968-973.

[15] 罗立平, 王小艺, 杨忠岐, 等. 美国白蛾防控技术研究进展[J]. 环境昆虫学报, 2018, 40(4): 721-735.

[16] 陶万强, 薛洋, 陈凤旺, 等. 北京地区美国白蛾生物学特性研究初报[J]. 中国森林病虫, 2008, 27(2): 9-11.

[17] 胡猛, 蔡宪文, 张正猛, 等. 济宁地区美国白蛾越冬代成虫的监测与防治试验[J]. 现代农业科技, 2017, 13(2): 103-104.

(责任编辑: 田 喆)



2020 年度为《植物保护》审稿的专家名单

2020 年以下专家参与了《植物保护》的审稿工作, 为提高我刊质量做出重要贡献, 特此向他们表示衷心感谢!

白艳菊	班丽萍	毕朝位	彩万志	曹勘程	曹克强	曹学仁	曹雅忠	柴阿丽	陈炳旭	陈福良	陈功友	陈华民
陈家骅	陈巨莲	陈科伟	陈 深	陈书龙	陈学新	程登发	丛 斌	邓晓玲	丁克坚	董丰收	董 辉	董立尧
董莎萌	杜树山	段亚冰	范洁茹	封洪强	高 利	高微微	高希武	龚双军	谷少华	郭建英	郭荣君	韩燕峰
何康来	侯茂林	胡白石	胡东维	黄红娟	黄俊斌	黄丽丽	黄啟良	黄世文	黄文坤	黄应昆	黄 云	黄兆峰
纪明山	纪兆林	江幸福	蒋红云	蒋明星	蒋细良	雷仲仁	李保华	李方方	李国平	李国庆	李红叶	李克斌
李梅云	李世访	李 巍	李香菊	李兴红	李 燕	李云锋	李志红	梁革梅	梁 沛	梁宗锁	林善海	蔺瑞明
刘二明	刘丰茂	刘 怀	刘 倩	刘太国	刘万学	刘向东	刘小侠	刘新刚	卢向阳	鲁 新	陆宴辉	罗 晨
马春森	马永清	马忠华	毛润乾	门兴元	莫贱友	倪汉文	倪汉祥	倪士峰	牛永春	农向群	彭德良	齐放军
芮昌辉	石 洁	石旺鹏	石廷霞	舒金平	宋小玲	宋修仕	宋玉立	檀根甲	田国忠	王保通	王大伟	王殿轩
王贵启	王桂荣	王海光	王海鸿	王金信	王孟卿	王秋霞	王少丽	王树桐	王锡锋	王小艺	王晓丹	王晓鸣
王旭丽	王永志	王振营	王中康	王忠跃	魏海雷	魏守辉	吴青君	吴学宏	仵均祥	武予清	肖 春	肖 强
肖悦岩	萧玉涛	谢家建	徐大高	徐 进	徐学农	许永玉	燕 飞	杨立军	杨秀芬	杨艳丽	姚雍静	叶恭银
易克贤	尹 姣	于惠林	余继忠	虞国跃	袁会珠	张桂芬	张国珍	张 昊	张 杰	张 兰	张礼生	张力群
张蓬军	张润志	张雅丽	张永军	张云慧	赵胜国	赵廷昌	赵文生	郑小波	郑永权	郑军锐	周常勇	周立刚
周 涛	周卫川	周益林	朱昌雄	朱荷琴	朱天辉	朱小琼	朱振东	祝增荣	宗世祥			

《植物保护》编辑部
2021 年 1 月