

# 红环瓢虫林间应用技术研究\*

王小纪, 高存芳, 张军灵, 杨大宏, 王智国

(西安市森林病虫害防治检疫站, 陕西 西安 710061)

**[摘要]** 红环瓢虫(*Rodolia limbata* Motschulsky)是草履蚧[*D. rosicha corpulenta* (Kuwana)]的主要捕食性天敌, 采用在林间小片面积繁育瓢虫种虫, 采集带种虫的枝条在草履蚧发生区挂放的方法大面积防治草履蚧, 释放1年后, 草履蚧的平均虫口密度可控制在1.2头/cm<sup>2</sup>以下, 2年后可控制在0.01头/cm<sup>2</sup>以下, 达到了持续控制的目的。在防治中必须保证放瓢虫点草履蚧虫口密度大于0.2头/cm<sup>2</sup>, 释放在100头以上, 最佳防治时期为4月中旬至5月中旬。

**[关键词]** 红环瓢虫; 生物防治; 草履蚧

**[中图分类号]** S763.306

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1000-2782(2002)04-0059-03

草履蚧(*D. rosicha corpulenta* (Kuwana))又名桑虱, 国内分布很广, 在华南、华中、华东、华北、西南、西北均有发生; 国外分布于日本。危害泡桐、杨树、柳树、悬铃木、刺槐、核桃、枣树、苹果树、桑树、柑桔等多种树木<sup>[1-3]</sup>。近年来在西安市平原地区林木上大面积暴发成灾。红环瓢虫是其主要的捕食性天敌, 具有捕食能力强, 繁殖快等优良特性<sup>[4-6]</sup>。为迅速有效地在草履蚧防治上大面积推广应用红环瓢虫, 1997~2000年, 在西安市的周至、户县等地采取边试验、边推广的办法, 对红环瓢虫的林间应用技术进行了研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 种虫繁育与采集

选择一块树龄较小、枝繁叶茂、草履蚧虫口密度较大的林地作为瓢虫源地, 将瓢虫种虫移植于此进行保护性自然增殖。4月中下旬至5月初, 当红环瓢虫与草履蚧的数量比例达到1:3~1:5时, 将红环瓢虫密集的枝条剪下, 连同其上的草履蚧一起装入透气的袋中(防止震落和便于运输), 及时运至防治区。

### 1.2 林间释放

1.2.1 释放幼虫 将带有红环瓢虫幼虫的枝条绑于拟防治的树上, 让其自行爬上树木捕食、繁殖。

1.2.2 释放成虫 在5月中下旬至6月初, 将瓢虫源地带瓢虫幼虫的枝条剪下, 运至防治区, 人工饲养, 待其化蛹羽化后, 在防治区选择释放点, 挖一地窖, 保护红环瓢虫越夏、越冬。次年2月上中旬后, 在窖边打开几个小孔, 任红环瓢虫自行扩散到有草履蚧寄生的植物上。

## 2 结果与分析

### 2.1 红环瓢虫定居所需的最低寄主密度

红环瓢虫定居成功与否与放瓢虫点草履蚧的虫口密度有关, 在低虫口密度时表现尤为明显。试验表明: 在保证释放量的前提下, 当放瓢虫点草履蚧虫口密度小于0.05头/cm<sup>2</sup>时, 定居率只有17.6%; 而当草履蚧虫口密度大于0.2头/cm<sup>2</sup>时, 定居率可达100%(表1)。因此, 在防治应用中, 为保证获得较高的定居成功率, 必须做好虫情调查工作, 选好瓢虫释放点(树)。

表1 草履蚧虫口密度对红环瓢虫定居的影响(陕西周至 1998~2000年)

Table 1 Effects of different population density of *D. rosicha corpulenta* on the settlement of *Rodolia limbata* (1998-2000 in Zhouzhi, Shaanxi)

草履蚧虫口密度/(头·cm <sup>-2</sup> ) Pest density	释放点数 Release site number	定居点数 Colony number	定居率/% Settlement rate	草履蚧虫口密度/(头·cm <sup>-2</sup> ) Pest density	释放点数 Release site number	定居点数 Colony number	定居率/% Settlement rate
0.05	17	3	17.6	0.2~0.5	19	19	100
0.1~0.05	23	8	34.8	0.5	20	20	100
0.1~0.2	15	13	86.7				

[收稿日期] 2001-12-14

[基金项目] 西安市林业局重点科技推广项目(LY-97011)

[作者简介] 王小纪(1959-), 男, 山西临猗人, 高级工程师, 主要从事森林病虫害防治研究与推广工作。

## 2.2 红环瓢虫的最低释放量

设计了 50, 100, 150, 200 头红环瓢虫的 4 个组别的释放量, 每个组别重复 3 次, 释放点草履蚧虫口密度均大于 1 头/cm<sup>2</sup>。由表 2 可见, 只要释放量达到 100 头以上, 就能保证 100% 的定居成功。实践表明, 100 头以上不同组别放瓢效果的差异, 主要反映在释放后的种群增殖和扩散速度上, 即释放量越大, 则种群增殖越快, 扩散速度越快。

表 2 红环瓢虫释放量对其定居成功的影响(陕西周至 1998~ 2000 年)

Table 2 Effects of different releasing numbers of *Rodolia limbata* on its settlement

释放地点 Site	释放量/头 Numbers	定居成功率/% Settlement rate
四屯 Situn	50	66.7
司竹 Sizhu	100	100
尚村 Shangcun	150	100
楼观 Louguan	200	100

## 2.3 红环瓢虫最佳释放时间

由于红环瓢虫 1 年发生 1 代, 越冬幼虫 2 月下旬至 3 月上旬开始活动, 4 月下旬至 5 月中旬为幼虫活动盛期。因此, 红环瓢虫成虫最佳释放时间为 2 月下旬至 3 月上旬, 幼虫最佳释放时间为 4 月下旬

表 3 红环瓢虫对草履蚧的控制效能(1998~ 2000 年, 周至, 户县)

Table 3 Control effect of *Rodolia limbata* on *D. rosicha corpulenta*

释放地点 Site	瓢虫释放年 First year			放瓢 1 年后 Second year			放瓢 2 年后 Third year				
	释放面积/ hm <sup>2</sup> Area	释放时间 Date	放前草履蚧虫口密度/ (头·cm <sup>-2</sup> ) Pest density before release	调查时间 Date	草履蚧虫口密度/ (头·cm <sup>-2</sup> ) Pest density	瓢虫/虫口比例 Ratio	虫口减退率/% Reduce rate	调查时间 Date	草履蚧虫口密度/ (头·cm <sup>-2</sup> ) Pest density	瓢虫/虫口比例 Ratio	虫口减退率/% Reduce rate
四屯 Situn	8.40	1998-05	2.84	05-16	0.97	1/1300	65.8	04-27	0.04	1/2	98.8
司竹 Sizhu	5.60	1999-05	2.76	05-15	1.02	1/1700	63.1	04-26	0.03	1/3	98.9
尚村 Shangcun	9.00	1999-05	2.68	05-13	1.15	1/1900	58.1	04-26	0.04	1/4	97.5
甘河 Ganhe	2.67	1999-05	2.73	05-18	0.96	1/1500	64.8	04-20	0.01	1/1	99.6
祖庵 Zuan	4.53	1999-05	2.64	05-19	1.02	1/1800	61.3	04-19	0.02	1/2	99.2

注: 对照未防区虫口密度平均为 2.71 头/cm<sup>2</sup>。

Note: Average pest density on CK area is 2.71/cm<sup>2</sup>.

## 2.6 红环瓢虫释放点设置

释放点要根据当地的虫口密度、危害程度和环境条件灵活设置, 要求放虫点草履蚧虫口密度最好大于 0.2 头/cm<sup>2</sup>, 一般在农田林网和村宅树木上每隔 500~ 1000 m 可设置 1 个放虫点。由于草履蚧在林间分布不均匀, 因此, 为提高红环瓢虫的定居成功率, 放虫点应尽量选择在草履蚧虫口密度较大的“虫窝”上。

至 5 月中旬。

## 2.4 红环瓢虫最佳释放方式

分别对 3 个释放成虫和 5 个释放幼虫的放瓢虫点的红环瓢虫定居情况进行了调查, 所调查放虫点的草履蚧虫口密度均大于 1 头/cm<sup>2</sup>。结果表明, 8 个放瓢虫点均成功定居, 证明两种放瓢虫方式均是可靠的。此外, 从表 3 可以看出, 释放成虫和释放幼虫两种释放方式对红环瓢虫的种群增长和种群扩散亦无明显影响。分析认为红环瓢虫在林间定居后, 其增殖扩散主要受草履蚧虫口密度及环境因子的影响, 与释放方式关系不大。由于释放成虫实际操作复杂, 技术要求高, 大面积推广应用难度较大, 因此, 按照经济、简便的原则, 在实际防治工作中, 宜采用人工转移释放幼虫进行防治。

## 2.5 红环瓢虫对草履蚧的控制效能

对 1998 年成功定居的 5 个红环瓢虫释放点进行控制效能调查(表 3)结果表明, 试验点引入红环瓢虫后, 红环瓢虫种群数量迅速增长, 1 年后草履蚧的平均虫口减退率可达 50% 以上, 基本能够控制草履蚧的危害, 第 2 年草履蚧的平均虫口减退率可达 98% 以上, 能够彻底控制草履蚧的危害。

## 2.7 成本核算

人工助迁红环瓢虫费用主要包括繁殖费、采集费、运输费和释放费等, 根据近年来的防治费用计算, 平均每公顷仅 30 元。而单纯使用农药防治每公顷超过 150 元。

## 3 结论

应用红环瓢虫防治草履蚧是一种经济有效的生

物防治方法,释放1年后,草履蚧的平均虫口密度可控制在 $1.2$ 头/ $\text{cm}^2$ 以下,2年后可控制在 $0.01$ 头/ $\text{cm}^2$ 以下,达到持续控制的目的。

放瓢虫点的寄主密度、释放量及释放时机是红环瓢虫林间释放必须掌握的三要素。要取得林间释放的最大成功,必须保证放瓢虫点草履蚧虫口密度

大于 $0.2$ 头/ $\text{cm}^2$ ,释放瓢虫量在100头以上,在4月中旬至5月中旬释放。

采用在林间小片面积繁育瓢虫种虫,采集带瓢虫的枝条在草履蚧发生区挂放的方法,使大面积应用红环瓢虫防治草履蚧成为可能。

### [参考文献]

- [1] 萧刚柔. 中国森林昆虫[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992: 235-236.
- [2] 汪世泽. 昆虫研究法[M]. 北京: 农业出版社, 1993: 208-217.
- [3] 李明贵, 陈玉娟, 何绍春, 等. 梨圆蚧种群变动规律及防治技术研究[J]. 辽宁林业科技, 1995, (6): 30-33.
- [4] 严静君, 徐崇华, 李广武, 等. 林木害虫天敌昆虫[M]. 北京: 中国林业出版社, 1989.
- [5] 中国科学院动物研究所. 中国主要害虫综合防治[M]. 北京: 科学出版社, 1979.
- [6] 蒲蛰龙. 害虫生物防治的原理和方法[M]. 北京: 科学出版社, 1978.

## Study on the forest application techniques of *Rodolia limbata*

WANG Xiao-ji, GAO Cun-lao, ZHANG Jun-ling, YANG Da-hong, WANG Zhi-guo

(Xi'an Station of Forest Pest Management, Xi'an, Shaanxi 710061, China)

**Abstract:** *Rodolia limbata* is the most important predatory insect of *Drosicha corpulenta*. The experiment of application of *Rodolia limbata* for biological control of *Drosicha corpulenta* showed that the control effects was significant. After releasing the breeding ladybirds, the average pest population density was reduced to  $1.2/\text{cm}^2$  in one year and  $0.01/\text{cm}^2$  in two years. In order to succeed in biological control, the pest density must be over  $0.2/\text{cm}^2$  and the numbers of breeding ladybirds over 100, and the optimal application period was from the middle of April to the middle of May.

**Key words:** *Rodolia limbata*; biological controlling; *Drosicha corpulenta*

## 欢迎订阅 2003 年《西北农林科技大学学报(社会科学版)》

《西北农林科技大学学报(社会科学版)》是由教育部主管、西北农林科技大学主办的人文社会科学综合性学术期刊。

本刊主要刊登西部大开发、农业经济与管理、农业、农村、农民问题研究、哲学、政治与法学、社会学、语言文学、历史学、中外文化研究以及交叉学科研究方面的新成果、新信息。读者对象为从事社会科学研究和农林科技研究人员、高校师生及管理人员。

《西北农林科技大学学报(社会科学版)》为双月刊,国际标准16开本,96页,国内外公开发行。全国各地邮局均可订阅,邮发代号:52-254。2003年订阅者可直接向本刊编辑部汇款。每册定价6.00元,全年36.00元。

联系地址:陕西杨凌西北农林科技大学西农校区34号信箱《西北农林科技大学学报(社会科学版)》编辑部

联系电话:029-7092606 邮政编码:712100