

异色瓢虫的天敌作用与入侵危害^{*}

王 甦^{1,2} 张润志^{1*,*} 张 帆³

(1. 中国科学院动物研究所 农业虫害综合治理研究国家重点实验室 北京 100080;

2. 中国科学院研究生院 北京 100039; 3. 北京市农林科学院植保环保研究所 北京 100089)

Discussion of multicolored asian lady beetle as a bio-control agent and an invasive pest^{*}

WANG Su^{1,2}, ZHANG Run-Zhi^{1*,*}, ZHANG Fan³ (1. Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, State Key Laboratory of IMPIR of China, Beijing 100080, China; 2. Graduate school of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China; 3. Institute of Plant and Environment Protection, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Beijing 100089, China)

Abstract Multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis* (Pallas), is a typically effective predator of many aphids and scales for their biological control in Asian, Europe and North America. However, it appears in the list of the Global Invasive Species Database by IUCN mainly because the beetle bites humans and may cause welts. Moreover, many people may have an allergic reaction to it, resulting in dermatitis and a stinging sensation. The authors alert, every introduction of an alien species should be carefully estimated of its long run effects to environments and social aspects. Human beings may suffer from them we only consider their short economic results.

Key words multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis* (Pallas), natural enemy, invasive species, biological invasion

摘 要 异色瓢虫是我国乃至世界上最重要的生物防治的天敌种类之一,然而它也被IUCN列为重要的入侵物种之一。本文对其重要的天敌作用和入侵危害2个方面进行了讨论,并提出任何一种物种的引入不仅要考虑短期经济效益,也要对长期的生态相应和社会影响进行全面分析。

关键词 异色瓢虫,天敌,入侵生物

异色瓢虫 *Harmonia axyridis* (Pallas) 是我国的重要天敌昆虫,对控制蚜虫、蚱蜢和螨类害虫具有重要作用。异色瓢虫由于繁殖快,种群生存能力强,食量大,食谱范围广,从生物防治物产生的那天起,就在这个舞台上发挥着重要的作用。然而,世界自然保护联盟(IUCN, The World Conservation Union)所属物种生存委员会(SSC, the Species Survival Commission)的入侵种专家组(ISSG, the Invasive Species Specialist Group)建立的全球入侵种数据库(GISD, Global Invasive Species Database,

^{*} 中国科学院农办项目资助。

^{**} 通讯作者, E-mail: zhangrz@ioz.ac.cn

<http://issg.appfa.auckland.ac.nz/database>) 中收入的 27 种昆虫中, 却包括了异色瓢虫, 被认为是重要的入侵生物物种。异色瓢虫原产亚洲, 早在 1916 年, 北美广大地区就开始引入、利用释放异色瓢虫来对蚜虫进行生物防治。目前, 南美, 欧洲和北美洲大部分地区又有异色瓢虫的分布。异色瓢虫成为生物防治引入天敌后成为有害入侵物种的典型。

1 异色瓢虫作为害虫生物防治天敌的价值

在我国, 释放异色瓢虫对烟田、麦田、棉田、桃园、苹果园进行生物防治。可以对目标害虫烟蚜 *Myzus Persicae* (巫厚长等, 2000)、麦二叉蚜 *Schizuphis graminum* (邹运鼎等, 1996)、桃大尾蚜 *Hyalopterus avundinis* 等提供有效的控制。近些年对许多规模稍小的系统也开始使用异色瓢虫进行防治工作。建立的异色瓢虫种群可以很好地防治草莓和金盏菊 (孙兴全, 1994; 孙兴全、陈文龙, 1995) 上的棉蚜; 在我国江西等地, 通过异色瓢虫可以对芦笋上的芦笋小管蚜 *Brady Corynella asparagi* Mordvilko 进行防治 (李修炼、朱象三, 1995)。在上海等发达地区, 很多园林机构利用异色瓢虫治理木槿上的棉蚜 (王金凤、李素燕, 1999), 而对于大棚蔬菜上的棉蚜来说, 异色瓢虫也是十分优秀的捕食性天敌。除了蚜虫, 异色瓢虫还对松树上的辽宁松干蚧 *Matsucoccus Liaoningensis* Tang (柴希民, 1998) 和梨树上的梨木虱 *Psylla chinensis* Yang et Li (盖英萍等, 2001) 以及毛白杨上白毛蚜 *Chaitophorus populiabae* (李照会等, 1993) 有明显的防治效果。

从 1916~1981 年, 除怀俄明和蒙大拿以及南部几个州之外, 在加利福尼亚州、华盛顿特区、新斯科特舍、康涅狄格、乔治亚、路易斯安娜、马里兰、华盛顿州、特拉华、缅因、密西西比、俄亥俄、宾夕法尼亚和北卡罗莱纳 (Gordon, 1985) 等州相继有目的的释放异色瓢虫作为生物防治物, 取得了非常好的效果。而在北美等地区, 释放异色瓢虫对美洲山核桃和红松进行生物防治。建立的异色瓢虫种群还可以防治橘树上的害虫, 对于甜玉米, 异色瓢虫可以集中防治 *Ostrinia nubilalis* 和 *Rhopalosiphum maidis* (Musser and Shelton, 2003)。异色瓢虫对紫花苜蓿 (Buntin and Bouton, 1997, Colunga-Garcia and Gage, 1998)、棉花 (Wells et al., 2001)、烟草 (Wells and McPherson, 1999) 和冬小麦 (Colunga-Garcia and Gage, 1998) 都可以进行非常有效的生物防治。

2 异色瓢虫的危害性

有证据显示异色瓢虫对本地瓢虫有不利影响。Brown and Miller (1998) 对于苹果园中的各种瓢虫进行了长达 13 年的监控。当在其中建立了外来的 *C. septempunctata* and *H. axyridis* 种群, 并且在其迅速发展而成为优势种后, 本地瓢虫的数量大幅减少。在橘树林进行 5 年的观察后发现异色瓢虫的数量不断增加, 而从前的主要捕食者 *Cycloneda sanguinea* 的数量已经下降。而当异色瓢虫成为当地食蚜昆虫中的顶级捕食者时, 种间捕食行为会迫使本地捕食物种大量减少。很多试验研究表明异色瓢

虫可以有效地利用其他捕食物种作为食物源。异色瓢虫对其他食蚜物种捕食的剧烈程度和蚜虫的密度成反比关系 (Burgio *et al.*, 2002)。而异色瓢虫在缺少食物的情况下对自身卵的高捕食率会减轻本地瓢虫迁移的压力。“大多数生物防治工具在极限增长繁殖后是一个大麻烦。”这句话对于引入异色瓢虫的人们来说一定是深有感触的。在美国的很多地方, 异色瓢虫已经作为“pest”出现在各种除虫公司的服务手册上了 (Michael and Potter, 2005)。这主要是异色瓢虫越冬时的群聚性造成的。晚秋, 异色瓢虫会迁移并聚集在越冬地点。在它的原产地日本, 异色瓢虫会大量地聚集在山麓阳坡岩石的背面 (Huelsman *et al.*, 2002)。而在美国, 成虫会在 10 月下旬迁移到越冬地点, 它们聚集地点一般在民居或者建筑物中, 人们对于这些异色瓢虫进入他们的居所感到十分厌恶。

异色瓢虫成虫通常会进入建筑物内, 在那里越冬。在整个冬天特别是早春温度开始回暖的时候, 这些房屋的主人不停地对付这些成群飞入他们房屋的异色瓢虫 (Huelsman *et al.*, 2002)。研究人员也考虑使用合成除虫菊酯 (Huelsman *et al.*, 2002) 和天然植物性产品, 比如樟脑和薄荷醇涂抹在房屋的外部以阻止这些甲虫进入室内。一系列人群对异色瓢虫会产生过敏性结膜炎 (Huelsman *et al.*, 2002)。对一些人来说惊奇的是, 有报道指出异色瓢虫还会叮咬人群 (Huelsman *et al.*, 2002)。*Adalia bipunctata* 也会叮咬人类 (Svihla, 1952)。异色瓢虫还会释放刺激性的气味并且在一些墙壁上留下微黄色的痕迹 (Michael and Potter, 2005)。异色瓢虫今年来还为葡萄酒酿造者们提出了一些列难题。显而易见的, 在收获过程中很难将异色瓢虫从葡萄串中去除, 所以就会有许多在此虫在葡萄进行压榨的过程中得以残留。异色瓢虫中的生物碱就会大大影响成品酒的风味。研究表明, 当瓢虫数量达到或超过 10 头/升时, 葡萄酒的风味会大打折扣。

3 引入任何一种生物都要慎重, 需要进行详细评估

自从异色瓢虫作为生物防治物出现以来, 这种昆虫已经被引入到全球的很大范围。在若干年之后, 这种外来捕食者产生的影响已经相当严重。由于异色瓢虫惊人的胃口, 在很多系统中已经从利用异色瓢虫对蚜虫等软体害虫的生物防治中获得了不小的利益。在很多系统中利用异色瓢虫来进行经典生物防治和增强型生物防治获得了成功。不幸的是, 作为生物防治工具, 异色瓢虫在提供一系列潜在利益的同时, 也会带来许多潜在的不利影响。异色瓢虫自身这种无特定捕食对象的特性导致其会带来捕食无害昆虫和其他有利昆虫等不利的生态学效应。异色瓢虫作为一种家庭害虫和过敏源对人类生活有直接的不利影响。像其他外来的生命体一样, 异色瓢虫希望自己在已经侵入或将要侵入的地区定居下来, 成为当地动物群中的永久成员。因此, 无论何时、无论何地, 只要引入生物, 在考虑其经济效益的同时, 还必须就其可能的长期生态效益甚至是社会效益进行评估。任何一种盲目的或者仅仅考虑短期经济效益的做法, 都存在着长期遭受危害的潜在风险。

参考文献

- 1 Brown MW, Miller SS. 1998. Coccinellidae (Coleoptera) in apple orchards of eastern West Virginia and the impact of invasion by *Harmonia axyridis*. *Entomological News*. 109: 136 ~ 142
- 2 Buntin GD, Bouton JH. 1997. Aphid (Homoptera: Aphididae) management in alfalfa by spring grazing cattle. *Journal of Entomological Science*. 32: 332 ~ 342.
- 3 Burgio G, Santi F, Maini S. On intra-guild predation and cannibalism in *Harmonia axyridis* (Pallas) and *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). *Biological Control*. 2002; 24: 110 ~ 116
- 4 Colunga-Garcia M, Gage SH. 1998. Arrival, establishment, and habitat use of the multicolored Asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae) in a Michigan landscape. *Environmental Entomology*. 27: 1574 ~ 1580
- 5 Hoogendoorn M, Heimpel GE. *in press*. PCR-based gut content analysis of insect predators: use in field caught predators. *Proceedings of the 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods*, Honolulu, Hawaii
- 6 Huelsman MF, Kovach J, Jasinski J, Young C, and Eisley B. 2002. Multicolored Asian lady beetle (*Harmonia axyridis*) as a nuisance pest in households in Ohio. In: Jones SC, Zhai J, Robinson WH, editors. *Proceedings of 4th International Conference on Urban Pests*. 243 ~ 250
- 7 Michael F. Potter *et al.*, 2005. University of Kentucky Department of Entomology
- 8 Michaud JP. 2001b. Numerical response of Olla V-Nigrum (Coleoptera: Coccinellidae) to infestations of Asian Citrus Psyllid, (Hemiptera: Psyllidae) in Florida. *Florida Entomologist*. 84: 608 ~ 612
- 9 Michaud JP. 2001c. Response of two ladybeetles to eight fungicides used in Florida citrus: Implications for biological control. *Journal of Insect Science*. 1: 1 ~ 6
- 10 Musser FR, Shelton AM. 2003. Bt sweet corn and selective insecticides: impacts on pests and predators. *Journal of Economic Entomology*. 96: 71 ~ 80
- 11 Svihla A. 1952. Two-spotted lady beetles biting man. *Journal of Economic Entomology*. 45: 134
- 12 Wells ML, McPherson RM, Ruberson JR, Herzog GA. 2001. Coccinellids in cotton: population response to pesticide application and feeding response to cotton aphids (Homoptera: Aphididae). *Environmental Entomology*. 30: 785 ~ 793
- 13 Wells ML, McPherson RM. 1999. Population dynamics of three coccinellids in flue-cured tobacco and functional response of *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on tobacco aphids (Homoptera: Aphididae). *Environmental Entomology*. 28: 768 ~ 773
- 14 柴希民. 1998. 辽宁松干蚧捕食天敌的研究. *林业科学*, 34 (2): 58 ~ 62
- 15 盖英萍等. 2001. 异色瓢虫对中国梨木虱若虫的捕食作用. *植物保护学报*, 28 (3): 285 ~ 286
- 16 李修炼, 朱象三. 1995. 芦笋小管蚜天敌研究. *西北农业大学学报*, 10 (5), 41 ~ 43
- 17 李照会等. 1993. 异色瓢虫对白毛蚜捕食作用的研究. *昆虫学报*. 36 (4): 438 ~ 443
- 18 孙兴全, 陈文龙. 1995. 利用大灰食蚜蝇和异色瓢虫幼虫共同防治草莓和金盏菊蚜虫的初步试验. *上海农学院学报*, 13 (3): 232 ~ 233
- 19 孙兴全. 1994. 利用异色瓢虫幼虫防治草莓上蚜虫的初步研究. *上海农学院学报*, 12 (1): 77 ~ 78

- 20 王金凤, 李素燕. 木槿蚜虫的克星——红点唇瓢虫, 异色瓢虫, 红环瓢虫和七星瓢虫, 河北林业科技, 12 (4): 24 ~ 25
- 21 巫厚长, 程霞年等. 2000. 不同饥饿程度的异色瓢虫成虫对烟蚜的捕食作用. 安徽农业大学学报, 27 (4): 348 ~ 351
- 22 邹运鼎, 耿继光等. 1996. 异色瓢虫若虫对麦二叉蚜的捕食作用. 应用生态学报, 7 (2), 197 ~ 200