

凤仙花品种、胡瓜钝绥螨和花粉对

西花蓟马为害水平的影响

鄧军锐<sup>1,2</sup>, 任顺祥<sup>3</sup>

(1中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵州贵阳 550002;

2贵州大学昆虫研究所, 贵州贵阳 550025; 3华南农业大学资源环境学院, 广东广州 510642)

摘要: 采用三因子随机区组试验, 研究了凤仙花品种、释放胡瓜钝绥螨和添加花粉对西花蓟马为害水平的影响。结果表明, 凤仙花品种和释放胡瓜钝绥螨对西花蓟马的为害水平有显著影响, 西花蓟马为害水平在品种‘Impulse Orange’上明显高于品种‘Cajun Carmine’, 西花蓟马为害水平在释放胡瓜钝绥螨处理下明显低于没有释放胡瓜钝绥螨处理, 但高、低比例释放胡瓜钝绥螨对为害水平没有影响。是否添加花粉和添加花粉的时间对西花蓟马的为害水平没有显著影响。

关键词: 西花蓟马; 胡瓜钝绥螨; 花粉; 为害水平; 凤仙花

中图分类号: S467 文献标识码: A 文章编号: 1001-411X(2007)02-0034-04

The Effect of Cultivars of Impatiens, Amblyseius cucumeris

(Acari: Phytoseiidae) and Pollen on Feeding Damage Rate of

Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae)

ZHI Jun-rui<sup>1,2</sup>, REN Shun-xiang<sup>3</sup>

(1 State Key Lab of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences,

Guiyang 550002, China; 2 Institute of Entomology, Guizhou University, Guiyang 550025, China;

3 College of Resources and Environment, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: The effect of cultivars of impatiens, release of *Amblyseius cucumeris* and additional pollen on feeding damage rate of *Frankliniella occidentalis* was studied by the experiment of randomized complete block design. The results showed that the cultivars of impatiens and release of *A. cucumeris* had a significant effect on feeding damage rate of *F. occidentalis*. The feeding damage rate was greater on the cultivar ‘Impulse Orange’ than on ‘Cajun Carmine’. The feeding damage rate was greater on the cultivar ‘Impulse Orange’ than on ‘Cajun Carmine’. The feeding damage rate was lower when the predators were released than when they were absent, however, the difference between high ratio predator:prey and low ratio was not significant. Adding pollen to impatiens had no effect on feeding damage rate regardless of when it was added.

Key words: *Frankliniella occidentalis*; *Amblyseius cucumeris*; pollen; feeding damage rate; impatiens

西花蓟马 *Frankliniella occidentalis* (Pergande) 植物<sup>[1-2]</sup>. 凤仙花是非常重要的花卉植物, 其总产值是多食性昆虫, 寄主植物非常广泛, 可为害多种花卉 2001 年在美国高达 1.531 亿美元, 是西花蓟马重要

收稿日期: 2006-01-17

作者简介: 鄧军锐(1965—), 女, 教授, 博士; 通讯作者: 任顺祥(1957—), 男, 教授, 博士, E-mail: rensxcn@yahoo.com.cn

基金项目: 本研究得到国家留学基金委的资助

的寄主植物.西花蓟马不仅直接为害寄主植物,造成重大的经济损失<sup>[1-2]</sup>,还能传播番茄斑萎病毒和凤仙花坏死斑病毒,这2种病毒可对花卉、农作物的生产构成严重的威胁<sup>[3]</sup>.西花蓟马2003年侵入我国,在北京郊区的大棚辣椒上造成了严重为害,并在局部地区暴发成灾,国内对其研究才刚刚开始<sup>[4-5]</sup>.西花蓟马对花卉植物的为害不同部位症状各异<sup>[6]</sup>.当西花蓟马取食时,在叶子背面可以看到绿黑色的粪便残渣.胡瓜钝绥螨 *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) 是西花蓟马的重要天敌,在国外已商品化生产,利用胡瓜钝绥螨可成功控制多种植物上的西花蓟马<sup>[7-10]</sup>,但胡瓜钝绥螨对凤仙花上西花蓟马的控制作用研究较少<sup>[11]</sup>.另外,西花蓟马和胡瓜钝绥螨均可取食花粉<sup>[12-15]</sup>.本文开展了不同比例释放胡瓜钝绥螨对西花蓟马在凤仙花不同品种上为害水平影响,并探讨了添加花粉是否影响西花蓟马在凤仙花上的为害水平.

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 西花蓟马 从美国加利福尼亚州立大学戴维斯分校昆虫学系获得的没有被病毒感染的西花蓟马,在美国堪萨斯州立大学昆虫学系实验室用豆莢作为食料在塑料盒里进行饲养,羽化后第3 d且已交配的西花蓟马雌成虫作为供试虫源.

1.1.2 胡瓜钝绥螨 从 Koppert 公司购买,选择已交配的雌成螨作为试验对象.

1.1.3 供试植物 将凤仙花的种子种在塑料盘内,6周以后移栽至  $d = 10\text{ cm}$  的圆形花盆内.2个品种分别为‘Impulse Orange’和‘Cajun Carmine’.

1.1.4 花粉 添加的花粉由50%苹果花粉和50%石松花粉混合而成.购买回来的花粉,储存在冰箱里待用.

### 1.2 方法

试验在美国堪萨斯州立大学昆虫学系温室内进行,温室内温度白天设置为  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,晚上为  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .把大小相似的健康植物放入笼子里(笼子是以纸板为支架做成  $h = 38\text{ cm}$ ,  $d = 26\text{ cm}$  的圆柱).每笼1盆植物.四周附上可以阻止蓟马出入的尼龙纱,并且用硅胶封好,笼子的顶部用塑料薄膜盖好并且用橡皮筋箍紧.利用泵使肥料通过流水管施入每盆植物.在植物放入花盆前,所有的流水管都要进行核对,使流入每个花盆的水流速度相近.每隔2 d施用1:2:1(质量比)的氮、磷、钾复合肥1次,复合肥的质量浓度为  $84\text{ g/L}$ ,每盆植物每次大约施入  $100\text{ mL}$ .

采用三因素随机区组设计,每株植物为1个试验单位.设置品种、胡瓜钝绥螨释放量及花粉添加时间3个因素.其中品种分为2个水平(品种‘Impulse Orange’和‘Cajun Carmine’),胡瓜钝绥螨释放量分为高比例释放(胡瓜钝绥螨:西花蓟马为1:2)、低比例释放(胡瓜钝绥螨:西花蓟马为1:10)和不释放3个水平,添加花粉分早期添加、晚期添加和不添加3个水平,共18个组合,试验重复3次.对于每个品种而言,各有9种处理:即不释放胡瓜钝绥螨、不添加花粉(处理A);不释放胡瓜钝绥螨、后期添加花粉(处理B);不释放胡瓜钝绥螨、早期添加花粉(处理C);低比例释放胡瓜钝绥螨、不添加花粉(处理D);低比例释放胡瓜钝绥螨、后期添加花粉(处理E);低比例释放胡瓜钝绥螨、早期添加花粉(处理F);高比例释放胡瓜钝绥螨、不添加花粉(处理G);高比例释放胡瓜钝绥螨、后期添加花粉(处理H);高比例释放胡瓜钝绥螨、早期添加花粉(处理I).

凤仙花移栽后第2周,每株植物接入10头西花蓟马雌性成虫.2周以后每一品种抽取10株植物,检查每株植物上平均西花蓟马数量,然后决定胡瓜钝绥螨的释放数量.在品种‘Impulse Orange’上平均每株植物有87.3头西花蓟马,在‘Cajun Carmine’上平均71.4头.根据胡瓜钝绥螨:西花蓟马为1:2或1:10释放的比例,在品种‘Impulse Orange’上高、低比例分别释放44头和9头胡瓜钝绥螨,而在品种‘Cajun Carmine’上,高比例释放36头胡瓜钝绥螨,而低比例释放7头胡瓜钝绥螨.用刷子将  $0.05\text{ g}$  花粉,均匀地掸在植物上,早期添加花粉的时间和释放胡瓜钝绥螨在同一天,晚期添加花粉的时间是在早期添加花粉后的第13 d.

在接入西花蓟马1周后开始调查不同处理下西花蓟马的为害水平,共调查8周.西花蓟马对凤仙花的为害症状包括叶片扭曲、叶表面产生褐色斑块,花和芽凋落以及花瓣褪色.根据为害程度的不同把为害水平分为5个等级<sup>[16]</sup>.0级:没有任何为害症状;1级:只有少许叶片有轻微的斑点;2级:部分叶片扭曲和有斑点;3级:非常明显的叶片扭曲和色斑增大;4级:非常严重的叶片扭曲,花瓣褪色,花芽凋落;5级:叶片严重受损,花芽凋落,并且植物停止生长.

所得数据采用 SAS 软件进行统计分析.

## 2 结果与分析

不同处理下西花蓟马对凤仙花2个品种‘Impulse Orange’和‘Cajun Carmine’上的为害水平见图1.从

图1可以看出在品种‘Impulse Orange’上,第1~2周,西花蓟马的为害水平迅速提高,在第2周释放胡瓜钝绥螨以后,到第3周,西花蓟马的为害水平变化不大,但在以后时间内,在不同处理下,西花蓟马的为害水平增长速度不同,在没有释放胡瓜钝绥螨的处理下,西花蓟马的为害水平增长很快,第8周其为害水平在4.5左右,表明西花蓟马的为害非常严重.在高比例释放胡瓜钝绥螨的处理下,西花蓟马的为害水平增长较慢,第8周其为害水平不到3,低比例释放胡瓜钝绥螨的处理下,西花蓟马的为害水平增

长介于二者之间,第8周为害水平在3左右.在品种‘Cajun Carmine’上,第1~2周,西花蓟马的为害水平也迅速增加,在第2周释放胡瓜钝绥螨以后到第3周,西花蓟马的为害水平有不同程度的下降,随后西花蓟马的为害水平在不同处理下增长速度不同,在没有释放胡瓜钝绥螨的处理下,西花蓟马的为害水平增长很快,第8周其为害水平高于2.在高比例和低比例释放胡瓜钝绥螨的处理下,西花蓟马的为害水平增长较慢,第8周其为害水平在1左右,表明为害水平较低.

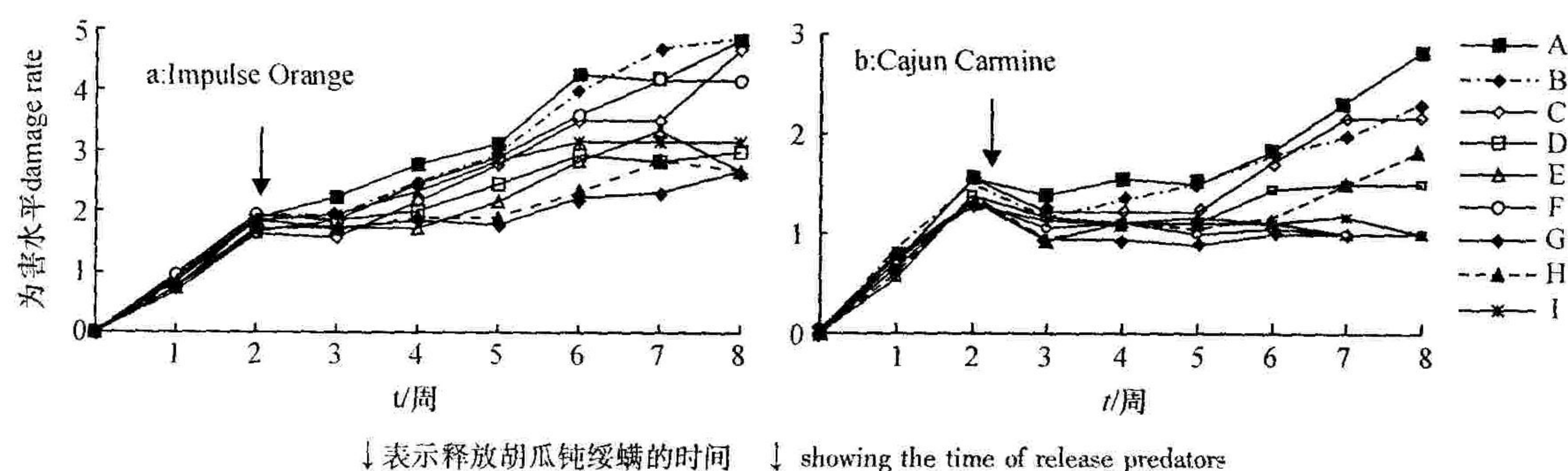


图1 不同处理下西花蓟马在凤仙花2个品种上的为害水平

Fig. 1 The damage rate of *Frankliniella occidentalis* at different treatments on two cultivars of impatiens

对第8周不同处理下西花蓟马的为害水平进行方差分析的结果表明,各因素之间没有交互作用.凤仙花品种和胡瓜钝绥螨对西花蓟马的为害水平有显著影响,2个品种对西花蓟马表现出不同的抗虫性,西花蓟马对品种‘Impulse Orange’的为害水平明显高于‘Cajun Carmine’,在品种‘Impulse Orange’上,西花蓟马为害水平在第8周可达3.6,而在‘Cajun Carmine’上只有1.6,为害水平还不足‘Impulse Orange’的1/2.西花蓟马的为害水平在释放胡瓜钝绥螨处理下(高比例释放2.1,低比例释放2.2)明显低于没有释放胡瓜钝绥螨处理(3.6),表明释放胡瓜钝绥螨能明显降低西花蓟马的为害水平,但不同比例释放胡瓜钝绥螨对西花蓟马的为害水平没有影响.是否添加花粉和添加花粉的时间对西花蓟马的为害水平没有显著影响,早期、后期添加花粉为害水平分别为2.7和2.6,而没有添加花粉为2.6.

### 3 讨论

本研究结果表明,凤仙花2个品种对西花蓟马表现出不同的抗虫性,许多学者也发现了凤仙花的不同品种对西花蓟马的抗性不同<sup>[17-18]</sup>.利用抗性品种可大大降低西花蓟马的为害水平和减少化学农药的用量.并且由于花卉植物的观赏性很高,对害虫为害的容忍度很低,所以利用抗性品种是一种简便有

效的防治方法.

本文探讨了利用胡瓜钝绥螨控制凤仙花上西花蓟马的为害,结果表明释放胡瓜钝绥螨可明显降低西花蓟马的为害水平,证明胡瓜钝绥螨对控制西花蓟马有一定的作用.但是不论哪种释放比例,西花蓟马的为害水平都还较高,还不能满足对高品质花卉的要求,这一方面是由于在释放胡瓜钝绥螨时,西花蓟马的数量较多,已造成了一定的为害,此时释放胡瓜钝绥螨只能在一定程度上抑制西花蓟马的为害水平;另外一个重要原因就是只释放了1次胡瓜钝绥螨,一开始胡瓜钝绥螨可能很快抑制西花蓟马的增长,但随着西花蓟马种群降低,胡瓜钝绥螨可能会由于缺乏食料而导致数量下降,对西花蓟马的抑制作用逐渐减弱.所以对于观赏价值很高的花卉植物,利用胡瓜钝绥螨控制西花蓟马有一定的困难,尤其在西花蓟马已造成一定为害后再释放胡瓜钝绥螨,为时已晚.要成功地利用胡瓜钝绥螨控制花卉上西花蓟马的为害需要采用和其他作物上不同的方法,即始终保持西花蓟马的为害在低水平的原则<sup>[19]</sup>,这就要求在西花蓟马数量较低、还没有造成明显为害时就开始释放胡瓜钝绥螨,并且多次释放胡瓜钝绥螨,不断补充胡瓜钝绥螨的数量,使胡瓜钝绥螨起到持续控制西花蓟马的作用.

西花蓟马和胡瓜钝绥螨均可取食花粉,虽然在

花粉对西花蓟马或花粉对胡瓜钝绥螨单独试验中,花粉对二者生长发育和繁殖都有一定的促进作用<sup>[12-15]</sup>,但有试验表明在植物-蓟马-胡瓜钝绥螨复杂系统中,花粉对胡瓜钝绥螨更有利<sup>[19-21]</sup>,Thompson等<sup>[22]</sup>研究表明在菊花植物上添加苹果花粉对胡瓜钝绥螨控制西花蓟马有较好作用,但本研究结果表明添加花粉对西花蓟马的为害水平没有影响,和Thompson等结果不同,这可能和植物本身的特性、花粉品种有一定关系,原因还需进一步分析。

致谢:非常感谢美国堪萨斯州立大学昆虫学系 James R. Nichols、David C. Margolies 和 Xiaoli Wu 在实验中所给予的指导和帮助!

#### 参考文献:

- [1] LEWIS T. Pest thrips in perspective [M] // LEWIS T. Thrips as crop pests. New York: CAB International, 1997:1-15.
- [2] ROBB K L, PARRELLA M P. IPM of western flower thrips [M] // PARKER B L, SKINNER M, LEWIS T. Thrips biology and management. New York: Plenum Press, 1995:365-370.
- [3] ULLMAN D E, SHERWOOD J L, GERMAN T. Thrips as vectors of plant pathogens [M] // LEWIS T. Thrips as Crop Pests. New York: CAB International, 1997:539-565.
- [4] 张友军,吴青君,徐宝云,等. 危险性外来入侵生物:西花蓟马在北京发生危害[J]. 植物保护,2003,29(4):58-59.
- [5] 张友军,张治军,徐宝云,等. 外来入侵害虫:西花蓟马的发生、为害与防治[J]. 中国蔬菜,2004(5):50-51.
- [6] CHILDERS C C, ACHOR D S. Thrips feeding and oviposition injuries to economic plants, subsequent damage and host response to infestation [M] // PARKER B L, SKINNER M, LEWIS T. Thrips biology and management. New York: Plenum Press, 1995:31-50.
- [7] BALON J V D, ROMOS M R, RANVENSBERG W. Biological pest control in sweet pepper in Spain; Introduction rates of predators of *Frankliniella occidentalis* [J]. OILB/SROP Bull, 1997, 20(4):196-201.
- [8] BENNISON J A, JACOBSON R. Integrated control of *Frankliniella occidentalis* in UK cucumber crops-evaluation of a controlled release system of introducing *Amblyseius cucumeris* [J]. Med Fac Land Rijksunlv Gent, 1991, 56(2):251-258.
- [9] GILLESPIE D R. Biological control of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumber by *Amblyseius cucumeris* [J]. Entomophaga, 1989, 34(2):185-192.
- [10] RAMBERS P M J. Population dynamics of the thrips predators *Amblyseius mckenziei* and *Amblyseius cucumeris* (Acarina: Phytoseiidae) on sweet pepper [J]. Netherl J Agric Sci, 1988, 36(3):247-25.
- [11] 鄧军锐. 胡瓜钝绥螨对凤仙花和天竺葵上西花蓟马的控制作用[D]. 广州:华南农业大学资源环境学院,2005.
- [12] KIRK W D J. Pollen feeding in thrips (Insecta:Thysanoptera) [J]. J Zool, 1984, 204:107-117.
- [13] KIRK W D J. Pollen-feeding and the host specificity and fecundity of flower thrip (Thysanoptera) [J]. Ecol Entomol, 1985,10:281-289.
- [14] VAN RIJN P C J, SABELIS M W. Pollen as an alternative food source for predatory mites and its effect on the biological control of thrips in greenhouses [J]. Proc Sect Exp Appl Entomol Neth Entomol Soc, 1989(1):44-48.
- [15] VAN RIJN P C J, SABELIS M W. Pollen availability and its effect on the maintenance of populations of *Amblyseius cucumeris* [J]. OILB/WPRS Bull, 1990, 13(5):179-184.
- [16] CHEN Yan, WILLIAMS K A, HARBAUGH B K, et al. Effects of tissue phosphorus and nitrogen in *Impatiens wallerana* on western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) population levels and plant damage [J]. Hort Science, 2004,39(3):545-550.
- [17] HERRIN B, WARNOCK D. Resistance of impatiens germplasm to western flower thrips feeding damage [J]. Hort Science, 2002,37(5):802-804.
- [18] WARNOCK D F. Resistance to western flower thrips feeding damage in impatiens populations from Costa Rica [J]. Hort Science, 2003,38(7):1412-1427.
- [19] BRØDSGAARD H F. "Keep-Down" a concept of thrips biological control in ornamental pot plants [M] // PARKER B L, SKINNER M, LEWIS T. Thrips biology and management. New York: Plenum Press, 1995:221-224.
- [20] VAN RIJN P C J, YVONNE M, VAN HOUTEN Y M, SABELIS Y M, et al. How plants benefit from providing food to predators even when it is also edible to herbivores [J]. Ecology, 2002, 83(10):2664-2679.
- [21] VAN RIJN P C J, VAN HOUTEN Y M, SABELIS M W. Pollen improves thrips control with predatory mites [J]. OILB/SROP Bull, 1999, 22(1):209-212.
- [22] THOMPSON S P, HEINZ K M, BOGRAN C E, et al. Tips for Thrips [J]. Greenhouse Grower, 2002,20(8):104-114.

【责任编辑 周志红】