

文章编号: 1674-7054(2017)03-0330-05

海南岛冬种豇豆发生为害的 斑潜蝇及其寄生蜂种类

王仁俊 蔡笃程 李加慧

(海南大学 热带农林学院 海口 570228)

摘要: 斑潜蝇类是海南岛豇豆 *Vigna sesquipedalis* 的常见害虫,寄生蜂是其重要的自然天敌。为更好地保护利用天敌资源,充分发挥其在斑潜蝇绿色防控中的效能,笔者对海南省海口、琼海、儋州和三亚4个市县为害冬种豇豆的斑潜蝇及其寄生蜂的种类、寄生情况进行了田间调查。调查结果表明:为害海南岛冬种豇豆的斑潜蝇为三叶斑潜蝇 *Liriomyza trifolii* (Burgess) 和美洲斑潜蝇 *L. sativae* Blanchard,两者的相对丰盛度分别为79.5%和20.5%;两种斑潜蝇混合发生,优势种群则因地而异:在海口和三亚是三叶斑潜蝇,在琼海和儋州则为美洲斑潜蝇;两种斑潜蝇的寄生蜂有5种,其中属茧蜂科的有甘蓝潜蝇茧蜂 *Opius dimidiatus* (Ashmead),属姬小蜂科的有底比斯釉姬小蜂 *Chrysocharis pentheus* (Walker)、异角亨姬小蜂 *Hemiptarsenus varicornis* (Girault)、芙新姬小蜂 *Neochrysocharis formosa* (Westwood) 和点腹青背姬小蜂 *N. punctiventris* (Crawford),甘蓝潜蝇茧蜂和异角亨姬小蜂的相对丰盛度分别为51.8%和29.2%,是其中的优势种;寄生蜂对斑潜蝇的寄生率也因地而异,从高到低依次为:琼海51.4%、三亚45.4%、儋州17.0%、海口10.5%。海南岛冬种豇豆上斑潜蝇寄生蜂种类资源丰富、自然寄生率高,对寄生蜂应加以保护利用,充分发挥其控制斑潜蝇的效能。

关键词: 海南岛;冬种豇豆;斑潜蝇;寄生蜂

中图分类号: S 436.3

文献标志码: A

DOI: 10.15886/j.cnki.rdsxb.2017.03.013

豇豆 *Vigna sesquipedalis* 是海南岛冬季瓜菜的重要种类之一,在海南省北运蔬菜产业中占有重要的地位^[1],但在其生长过程中常遭受斑潜蝇类害虫的严重为害。斑潜蝇寄主范围广、繁殖力强、为害场所隐蔽和易于产生抗药性,对其使用杀虫剂难以达到持续控制的目的,且杀虫剂同时大量杀死天敌,至使斑潜蝇的为害愈加猖獗^[2]。寄生蜂是斑潜蝇的重要自然天敌,对寄生蜂保护利用,充分发挥其控害效能是斑潜蝇综合治理的重要措施^[3]。海南岛自1993年首次发现美洲斑潜蝇 *Liriomyza sativae* Blanchard 以来,有关斑潜蝇的发生为害及其寄生蜂种类资源已有报道,但在2006年三叶斑潜蝇 *L. trifolii* (Burgess) 传入之后鲜有针对豇豆生产中斑潜蝇及其寄生蜂的相关报道^[4-7]。因此,笔者分别在海南省海口、琼海、儋州和三亚4个市县对为害冬种豇豆的斑潜蝇及其寄生蜂的种类、寄生情况进行了田间调查,旨在明确冬种豇豆上斑潜蝇的发生为害及其寄生蜂的种类资源,以更好地保护利用斑潜蝇的天敌资源,充分发挥其在冬季瓜菜生产中对斑潜蝇的绿色防控效能。

1 材料与方法

1.1 调查取样 在2014-09—2015-05期间,分别在海南省海口、琼海、儋州和三亚等4个市县采集带

收稿日期: 2017-06-16

修回日期: 2017-07-28

基金项目: 海南耕地改良关键技术与示范专项项目(HNGDg12015); 公益性行业(农业)科研专项项目(No. 201403075)

作者简介: 王仁俊(1991-),男,海南大学热带农林学院2013级硕士研究生. E-mail: 863934483@qq.com

通信作者: 蔡笃程(1964-),男,教授. 研究方向: 昆虫生态学. E-mail: dccai@sina.cn;

李加慧(1984-),男,讲师. 研究方向: 昆虫分子鉴定,鞘翅目分类及分子系统学,昆虫分子生态学. E-mail: jiahui.li1984@qq.com

有斑潜蝇幼虫潜道的豇豆叶片,每处 150 片,带回实验室后置于养虫笼内,收集羽化的斑潜蝇和寄生蜂并保存于 75% 酒精中供鉴定。

1.2 种类鉴定 在体视显微镜(Olympus SZX16) 下依据形态特征鉴定斑潜蝇及其寄生蜂种类,鉴定依据见文献[8-11]。

1.3 寄生蜂田间寄生率的计算 斑潜蝇寄生蜂的田间寄生率按下式计算^[12-13]: 寄生率 = [寄生蜂数量 / (斑潜蝇数量 + 寄生蜂数量)] × 100%。调查数据采用 Microsoft Office Excel 2007 进行处理。

2 结果与分析

2.1 冬种豇豆上斑潜蝇的种类组成 从图 1 可见,自采集到的带有斑潜蝇幼虫潜道的豇豆叶片中羽化出的斑潜蝇种类为三叶斑潜蝇和美洲斑潜蝇,两者的相对丰盛度分别为 79.5% 和 20.5%。三叶斑潜蝇是海口和三亚地区的优势种群,在海口和三亚的相对丰盛度分别为 93.9% 和 92.2%;美洲斑潜蝇是琼海和儋州地区的优势种群,在琼海和儋州的相对丰盛度分别为 92.1% 和 86.0%。三亚和海口的斑潜蝇发生比琼海和儋州的严重。

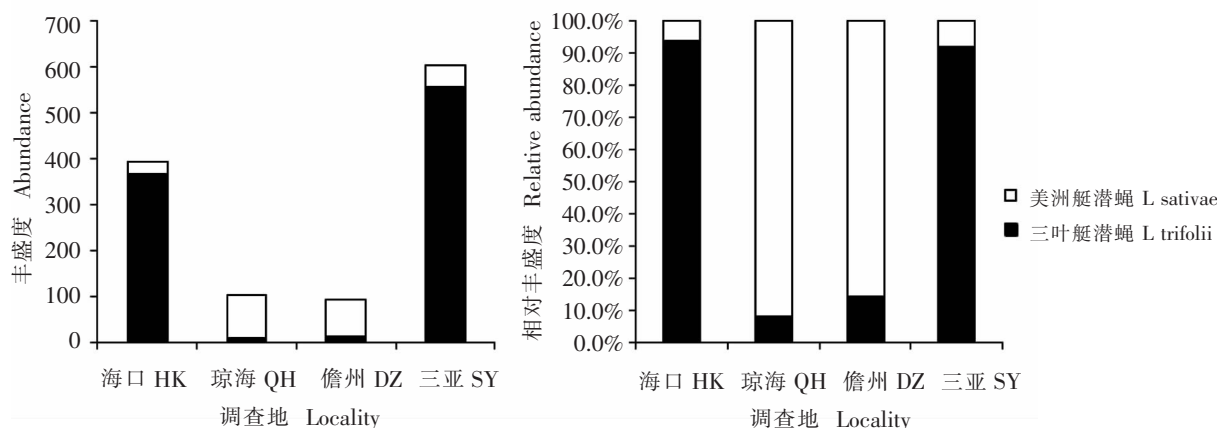


图 1 海南岛 4 个调查地冬种豇豆上斑潜蝇的丰盛度(左)和相对丰盛度(右)

Fig. 1 Abundance (Left) and relative abundance (Right) of two *Liriomyza* species in the cowpea planted in winter at 4 sampling sites in Hainan Island

2.2 冬种豇豆上的斑潜蝇寄生蜂种类组成及寄生率 从采集到的带有斑潜蝇幼虫潜道的豇豆叶片中羽化出的寄生蜂种类有下列 5 种:

茧蜂科 Braconidae:

(1) 甘蓝潜蝇茧蜂 *Opius dimidiatus* (Ashmead);

姬小蜂科 Eulophidae:

(2) 底比斯釉姬小蜂 *Chrysocharis pentheus* (Walker);

(3) 异角亨姬小蜂 *Hemiptarsenus varicornis* (Girault);

(4) 芙新姬小蜂 *Neochrysocharis formosa* (Westwood);

(5) 点腹青背姬小蜂 *N. punctiventris* (Crawford)。

从表 1 可见,甘蓝潜蝇茧蜂和异角亨姬小蜂的相对丰盛度分别为 51.8% 和 29.2%,是斑潜蝇寄生蜂的优势种;所采集到的寄生蜂主要来自三亚(74.5%)和琼海(15.9%)两地;4 个调查地区斑潜蝇寄生蜂的平均寄生率(加权)为 36.2%,其中三亚和琼海的寄生率远高于海口和儋州的。

表 1 海南岛 4 个调查地区冬种豇豆上斑潜蝇寄生蜂的丰盛度和寄生率

Tab. 1 Abundance and parasitism rate of the leafminer associated parasitoids in the cowpea planted in winter at the 4 sampling sites in Hainan Island

寄生蜂 Parasitoids	调查地 Locality				小计(相对丰盛度)
	海口	琼海	儋州	三亚	Total (Relative
	Haikou	Qionghai	Danzhou	Sanya	abundance)
茧蜂科 Braconidae					
甘蓝潜蝇茧蜂 <i>Opius dimidiatus</i> (Ashmead)	2	60	9	278	349(51. 8)
姬小蜂科 Eulophidae					
底比斯釉姬小蜂 <i>Chrysocharis pentheus</i> (Walker)	11	3	0	1	15(2. 2)
异角亨姬小蜂 <i>Hemiptarsenus varicornis</i> (Girault)	5	7	4	181	197(29. 2)
芙新姬小蜂 <i>Neochrysocharis formosa</i> (Westwood)	22	27	5	35	89(13. 2)
点腹青背姬小蜂 <i>N. punctiventris</i> (Crawford)	6	10	1	7	24(3. 6)
小计 Total	46	107	19	502	
寄生率 Parasitism rate/%	10. 5	51. 4	17. 0	45. 4	

3 讨 论

海南岛 4 个调查地区为害冬种豇豆的斑潜蝇种类有三叶斑潜蝇和美洲斑潜蝇 2 种,其中三叶斑潜蝇是海口和三亚的优势种群,美洲斑潜蝇是琼海和儋州的优势种群。美洲斑潜蝇自入侵海南岛 2 年期间,已对全省 19 个市、县的各类瓜菜造成了严重为害;三叶斑潜蝇入侵的次年(2007 年),田间豇豆 *Vigna unguiculata* 曾出现美洲斑潜蝇和三叶斑潜蝇种群并存的竞争局面,但在 2011 年后三叶斑潜蝇取代美洲斑潜蝇成为了优势种群,同时由于对防治斑潜蝇常用阿维菌素和灭蝇胺类杀虫剂的敏感性低,三叶斑潜蝇三亚种群相对于海口、琼海等地的有较高种群比例^[5,7,14-15]。笔者的调查结果表明,三叶斑潜蝇在海口的种群比例(即相对丰盛度) 最高,这是否因种群抗药性水平已发生变化导致,还有待进一步研究。此外,番茄斑潜蝇 *L. bryoniae* (Kalténbach) 和南美斑潜蝇 *L. huidobrensis* (Blanchard)^[5,14] 在本次调查中均未发现。

三叶斑潜蝇入侵之前的同类报道中甘蓝潜蝇茧蜂仅发现在茄类蔬菜上的斑潜蝇上寄生且比例很小(3. 2%)、在豆类蔬菜带有斑潜蝇幼虫潜道的叶片中未采集到,豆类蔬菜斑潜蝇寄生蜂的优势种底比斯釉姬小蜂(占 74. 0%) 在本次调查中仅占较小的比例;另外,黄潜蝇釉姬小蜂 *Chrysocharis oscinidis* Ashmead 曾发现在豆类蔬菜斑潜蝇上寄生(占 2. 5%)^[6],而在本次调查中未发现。

4 个取样地区在调查期间的温度在 21. 5 ~ 28. 3 °C,平均 24. 9 °C,对甘蓝潜蝇茧蜂和底比斯釉姬小蜂均为最适生长发育和繁殖温度,虽然这两种寄生蜂在此温度条件下的生命周期(约 12. 9 和 13. 0 d) 接近,但其产卵量(约 88. 1 和 35. 3 粒/雌) 却有较大的差别,甘蓝潜蝇茧蜂成为寄生蜂优势种,可能与其和底比斯釉姬小蜂在调查期间的温度条件下相比有更高的生殖力有关;三亚和琼海分别地处海南岛的南部和东部,冬季平均气温(分别为 22. 9 和 20. 0 °C) 高于地处北部的海口和西部的儋州(分别为 19. 1 和 19. 2 °C),在低于 20 °C 的低适温区内寄生蜂的生长发育速率减缓、生命周期延长,这可能是造成海口和儋州冬种豇豆上斑潜蝇寄生蜂数量少、寄生率低于三亚和琼海的重要原因^[16-21]。

常规管理的冬种豇豆田中斑潜蝇被寄生率仍达 36. 2%,这足可见斑潜蝇寄生蜂具有较高的控害效能。由于斑潜蝇寄生蜂为幼虫期和幼虫—蛹期寄生蜂,多选择斑潜蝇成熟幼虫产卵寄生,在作物生长前期寄生率低而在作物生长中后期寄生率才逐渐升高^[22-23]。若不在斑潜蝇为害初期施药防治,作物受害程度常较高,为此菜农为防止作物受害加重常选择施用杀虫剂,这势必大量杀死寄生蜂。因此,使用杀虫剂防治斑潜蝇除了选择高效低毒、对天敌杀伤力低的农药种类外,还应在其成虫和低龄幼虫高峰期施用,

避免在幼虫3龄时施药^[24]。清洁田园时豇豆的残株落叶宜先放置一段时间、待寄生蜂羽化后再加以处理。

海南岛实行“双季稻-冬瓜菜”的种植模式^[25],水稻和瓜菜均为短期作物,随着水稻和瓜菜周期性的种植和收获,农田中的节肢动物群落也随之呈现周期性的重建、发展和瓦解3个阶段^[26],田埂和附近的杂草地等非农田生境是农田害虫自然天敌的避难所和种库,提高这些非农田生境植被的多样性是保护与利用天敌资源和增强天敌控害效能的行之有效的措施^[27-28]。为此,应在海南岛水稻和瓜菜等短期作物的生产中大力提倡保护非农田生境植被的多样性。

致谢: 华南农业大学教授许再福博士帮助鉴定寄生蜂标本,在此谨致诚挚谢意!

参考文献:

- [1] 王光发, 吴学步, 符晓玲. 海南豇豆无公害高产栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2010(11): 147-148.
- [2] 陈小琳, 汪兴鉴. 世界23种斑潜蝇害虫名录及分类鉴定[J]. 植物检疫, 2000(5): 266-271.
- [3] Liu T X, Kang L, Heinz K M, et al. Biological control of *Liriomyza* leafminers: progress and perspective [J]. Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 2009 4(4): 1-16.
- [4] 谢琼华, 何谭连, 蔡德江, 等. 美洲斑潜蝇发生危害及其防治[J]. 植物保护, 1997 23(1): 20-22.
- [5] 蔡笃程, 陈积学, 刘素萍. 海南蔬菜潜蝇种类调查[J]. 热带农业科学, 2005 25(6): 17-19.
- [6] 蔡笃程, 程立生, 陈积学, 等. 海南省美洲斑潜蝇寄生蜂种类及其控制作用评价[J]. 热带作物学报, 2005 26(2): 76-80.
- [7] 王凯歌, 益浩, 雷仲仁, 等. 两种外来入侵斑潜蝇在海南地区的竞争取代调查分析. 中国农业科学, 2013 46(22): 4842-4848.
- [8] 陈乃中. 美洲斑潜蝇等重要潜蝇的鉴别[J]. 昆虫知识, 1999 36(4): 222-226.
- [9] 翁瑞泉. 中国潜蝇茧蜂亚科分类(膜翅目: 茧蜂科) [D]. 福州: 福建农林大学, 2001.
- [10] 许再福, 高泽正, 陈新芳, 等. 广东美洲斑潜蝇寄生蜂常见种类鉴别[J]. 昆虫天敌, 1999 21(3): 126-132.
- [11] Konishi K. An illustrated key to the Hymenopterous parasitoids of *Liriomyza trifolii* in Japan [J]. Misc. Publ. Natl. Inst. Agro-Environ. Sci., 1998(22): 27-76.
- [12] Cai D, Saito T. Current status of *Liriomyza* leafminers and their associated parasitoids in Shizuoka Prefecture [J]. Ann. Rept. Kansai Pl. Prot., 2011 53: 47-49.
- [13] Saito T, Doi M, Tagami Y, et al. Hymenopterous Parasitoids of the Exotic Leafminers *Liriomyza trifolii* (Burgess) and *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) in Shizuoka Prefecture, Japan [J]. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool., 2008, 52(4): 225-229.
- [14] Gao Y, Lei Z, Abe Y, et al. Species Displacements are Common to Two Invasive Species of Leafminer Fly in China, Japan, and the United States [J]. Journal of Economic Entomology, 2011, 104(6): 1771-1773.
- [15] 宇文燕, 雷仲仁, 廉振民, 等. 海南三叶斑潜蝇对阿维菌素、阿维·杀虫单和灭蝇胺的敏感性. 植物保护, 2012 38(5): 194-196.
- [16] 天气网·历史天气查询[EB/OL]. [2017-07-27] <http://lishi.tianqi.com/>
- [17] 彭华. 甘蓝潜蝇茧蜂的生物学生态学研究[D]. 贵阳: 贵州大学, 2006.
- [18] 詹根祥, 梁广文, 曾玲. 温度对底比斯釉姬小蜂的影响[J]. 华南农业大学学报(自然科学版), 2002 23(4): 15-17.
- [19] 王淑贤, 李学军, 苏晓丹, 等. 美新姬小蜂的发育起点温度和有效积温研究[J]. 中国植保导刊, 2009 29(4): 34-35.
- [20] 宋丽群, 高燕, 张文庆, 等. 美丽青背姬小蜂生物学特性研究[J]. 昆虫学报, 2005 48(1): 90-94.
- [21] 宋丽群, 高燕, 许再福, 等. 美丽青背姬小蜂寄生和繁殖特性研究[J]. 昆虫天敌, 2004 26(3): 113-121.
- [22] 许再福, 曾玲. 美洲斑潜蝇寄生蜂研究概况[J]. 昆虫天敌, 1998 20(3): 129-135.
- [23] 皇甫伟国, 唐璞, 柴伟钢, 等. 三叶草斑潜蝇的寄生蜂及其应用[J]. 昆虫知识, 2010 47(4): 646-651.
- [24] 曾玲, 吴佳教, 梁广文, 等. 寄生性天敌对美洲斑潜蝇种群控制作用评价[J]. 生态学报, 2000 20(6): 982-985.
- [25] 胡春花, 孟卫东. 海南“双季稻-冬瓜菜”3熟制优越性及栽培技术要点[J]. 耕作与栽培, 2001(3): 7-8.
- [26] 张文庆, 古德祥, 张古忍. 论短期农作物生境中节肢动物群落的重建Ⅲ. 群落重建与天敌保护利用[J]. 生态学报,

2001 21(11) : 1927 – 1931.

[27] 尤民生, 侯有明, 刘雨芳, 等. 农田非作物生境调控与害虫综合治理 [J]. 昆虫学报, 2004, 47(2) : 260 – 268.

[28] Gurr G M, Lu Z, Zheng X et al. Multi-country evidence that crop diversification promotes ecological intensification of agriculture [J]. Nature Plants, 2016, 4(14) : 1 – 4.

Species of *Liriomyza* Leafminers and Their Associated Parasitoids in the Cowpea Planted in Winter in Hainan Island

WANG Renjun, CAI Ducheng, LI Jiahui

(College of Tropical Agriculture and Forestry, Hainan University, Haikou, Hainan 570228, China)

Abstract: *Liriomyza* leafminers are common pests infesting cowpea *Vigna sesquipedalis* in Hainan Island, and their associated parasitoids are important natural enemies. For further conservation and promotion of the natural enemies for the control of leafminers, field surveys of the associated parasitoids and parasitism as well as the leafminers were conducted in the field of cowpea planted in winter in Haikou, Qionghai, Danzhou and Sanya, Hainan Province. Two species of leafminers and five species of their parasitoids were collected from the surveys. The relative abundances of the two species of leafminers, *Liriomyza trifolii* (Burgess) and *L. sativae* Blanchard, were 79.5% and 20.5%, respectively. Both *L. trifolii* and *L. sativae* were found at the four sampling sites, while *L. trifolii* was dominant in Haikou and Sanya, and *L. sativae* dominant in Qionghai and Danzhou. Of the five species of their parasitoids, *Opius dimidiatus* (Ashmead) belongs to the family of Braconidae, while *Chrysocharis pentheus* (Walker), *Hemiptarsenus varicornis* (Girault), *Neochrysocharis formosa* (Westwood) and *N. punctiventris* (Crawford) to the family of Eulophidae. *O. dimidiatus* and *H. varicornis* were relatively abundant with their high relative abundances being up to 51.8% and 29.2%, respectively. The parasitoids had different percentages of parasitism over the leafminers from site to site in a descending order: 51.4% in Qionghai, 45.4% in Sanya, 17.0% in Danzhou and 10.5% in Haikou. They had a high diversity and parasitism percentage, and should, hence, be well conserved and utilized to control the two species of leafminers infesting cowpea planted in winter in the Island.

Keywords: Hainan Island; cowpea planted in winter; *Liriomyza* leafminer; parasitoid