

烟粉虱在烟株上的垂直分布及寄主选择性

杨海林¹, 李向永², 张立猛¹, 尹艳琼², 赵雪晴², 谌爱东^{2*}

¹玉溪市烟草公司, 云南 玉溪 653100; ²云南省农业科学院农业环境资源研究所, 云南 昆明 650205

摘要:【背景】烟粉虱是云南省农业生产上的重要害虫之一。【方法】通过田间系统调查和室内观察相结合, 研究了烟粉虱在烟株上的垂直分布特性和在 8 种寄主作物上的取食、产卵趋性。【结果】(1) 烟粉虱在烟株上的垂直分布特征为上部 > 中部 > 下部, 8 月中旬为种群高峰期, 上、中、下部叶片的成虫密度分别为 15.1、10.9、6.7 头·片⁻¹; (2) 烟粉虱成虫的取食趋性表现为大豆 > 南瓜 > 甘薯 > 番茄 > 一品红 > 茄子 > 甘蓝 > 烟草, 各处理间差异不显著 ($P > 0.05$); (3) 产卵趋性表现为一品红 > 大豆 > 南瓜 > 甘薯 > 番茄 > 茄子 > 甘蓝 > 烟草, 一品红与南瓜、甘蓝、茄子、甘薯、番茄、烟草处理间, 以及大豆与烟草处理间存在显著差异 ($P < 0.05$), 其他处理间差异不显著 ($P > 0.05$)。【结论与意义】在所测定的 8 种寄主植物中, 烟粉虱成虫对烟草的选择性最差, 烟区规划烟田种植范围时, 应避免与大豆、南瓜、甘薯、番茄等作物间作或距离太近。

关键词: 烟粉虱; 烟株; 垂直分布; 趋性

Host-plant selection in *Bemisia tabaci* adults and their vertical distribution on tobacco plants

Hai-lin YANG¹, Xiang-yong LI², Li-meng ZHANG¹, Yan-qiong YIN², Xue-qing ZHAO², Ai-dong CHEN^{2*}

¹Yuxi Tobacco Company, Ltd. of Yunnan Province, Yuxi, Yunnan 653100, China; ²Institute of Agricultural Resources and Environment, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan 650205, China

Abstract: 【Background】*Bemisia tabaci* (Gennadius) is one of the important pests of various cultivated crops in Yunnan Province. Studies of the use of various host plants could aid the development of control methods of this harmful invasive species. 【Method】We combined of field investigation with laboratory observations to describe the vertical distribution of *B. tabaci* on tobacco plants, and feeding location, and oviposition preference on eight other host plants. 【Result】Whiteflies preferred the upper parts of tobacco plants over the middle or lower part. The population peaked in mid August, with adult densities of 15.1, 10.9, and 6.7 individuals per leaf on the various plant parts, respectively. The feeding preference sequence demonstrated by *B. tabaci* adults was soybean (*Glycine max*) > pumpkin (*Cucurbita moschata*) > sweet potato (*Dioscorea esculenta*) > tomato (*Lycopersicon esculentum*) > poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*) > eggplant (*Solanum melongena*) > cabbage (*Brassica oleracea*) > tobacco (*Nicotiana tabacum*), but with no significant differences between them. The oviposition preference of *B. tabaci* adults was poinsettia > soybean > pumpkin > sweet potato > tomato > eggplant > cabbage > tobacco. Adult fecundity showed significant differences between poinsettia and pumpkin, cabbage, eggplant, sweet potato, tomato and tobacco; there was also a significant difference in fecundity on soybean vs. tobacco. There was no significant difference on the other host plants. 【Conclusion and significance】Tobacco was a less preferred and less suitable host plant for *B. tabaci* than the seven other host plants studied. Consequently, soybean, pumpkin, sweet potato, or tomato should not be planted in the near vicinity of tobacco plantings, because of possible spillover of the pest from these crops.

Key words: *Bemisia tabaci* (Gennadius); tobacco plant; vertical distribution; host-plant selection

烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius), 又名棉粉虱、甘薯粉虱, 属同翅目 Homoptera 粉虱科 Aleyrodidae, 在热带、亚热带及温带地区均有分布 (邱宝利等, 2001)。该虫 1 年发生 11 ~ 15 代, 世代重叠严重; 其寄主植物分布广泛, 已知多达 74 科 500 余

种, 主要危害棉花、烟草、蔬菜和花卉等作物 (罗晨和张芝利, 2000)。烟粉虱除直接取食寄主植物汁液, 造成寄生植物枯萎外, 还会因其成虫和若虫分泌蜜露, 诱发叶片发生煤烟病, 影响光合作用; 同时, 烟粉虱是番茄黄化曲叶病毒 (Tomato yellow leaf

收稿日期 (Received): 2013-12-23 接受日期 (Accepted): 2014-01-20

基金项目: 云南省烟草公司科技计划项目 (2013YN43)

作者简介: 杨海林, 男, 博士。研究方向: 烟草病虫害防治

* 通讯作者 (Author for correspondence), E-mail: shenad68@163.com

curl virus, TYLCV) 等双生病毒的主要媒介昆虫(董家红等, 2007; 冯兰香等, 2001; 何自福等, 2004; 纠敏等, 2006; 李萌, 2010; 苏明明等, 2013; 张万民等, 2013)。近年来, 我国棉花 *Gossypium hisutum* L.、烟草 *Nicotiana tabacum* L. 和蔬菜等作物上的烟粉虱危害日益加重, 防治压力不断加大(谭永安等, 2012; 张芝利, 2000; 赵莉等, 2000; 周晓伟等, 2012)。

烟粉虱成虫具有趋嫩性, 喜欢在植株幼嫩部位取食为害(王瑞明等, 2006)。在黄瓜 *Cucumis sativus* L. (王瑞明等, 2006)、棉花(张晓明等, 2013)、番茄 *Lycopersicon esculentum* Mill. (沈斌斌等, 2007) 等寄主植物上大多集中在中、上部叶片取食为害, 而在一品红 *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch 植株上, 烟粉虱则集中在中、下层叶片取食为害(黄俊等, 2011)。烟粉虱成虫在不同种类寄主植物间存在选择性差异, 黄瓜、番茄及菜豆类是其嗜好作物(曹凤勤等, 2008; 沈斌斌和任顺祥, 2006; 滕海媛等, 2011; 周福才等, 2008)。但目前, 有关烟粉虱在烟株上的分布危害特点尚未见报道, 因此本文对此以及烟粉虱对 8 种常见寄主作物的选择性进行研究, 以期制定烟粉虱的田间防治措施及烟田的种植布局等提供依据。

1 材料与方法

1.1 垂直分布与种群动态

1.1.1 调查地点 玉溪市红塔区大营街七队赵桅玉溪烟公司基地, 烤烟品种为 K326, 移栽期 2013 年 4 月 23 日, 株行距 1.2 m × 0.5 m, 试验地面积 820 m²。调查时间为 2013 年 7 月 12 日至 9 月 22 日, 全生育期不施任何农药。

1.1.2 调查方法 5 点取样法, 定株定叶观察。取 5 个点, 每点 3 株, 每株分别在上部、中部、下部各取 2 片叶调查成虫、若虫、蛹及黑蛹的数量。烤烟移栽后开始调查, 每 5 d 调查 1 次。全株烟以 18 片叶计, 上部: 1~8 片叶, 中部: 9~15 片叶, 下部: 16~18 片叶。

1.2 对不同寄主植物的趋性

1.2.1 虫源 室内烟粉虱种群采自云南省昆明市西山区一品红花卉大棚, 饲养寄主为一品红。

1.2.2 试验方法 选取烟草、番茄、甘蓝 *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.、一品红、南瓜 *Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.、茄子 *Solanum melon-*

gena L.、大豆 *Glycine max* L. 和甘薯 *Ipomoea batatas* L. 等 8 种作物。将叶片从叶基处剪下, 剪成直径 7 cm 的圆形小片, 在解剖镜下清除叶片背面的烟粉虱虫卵及幼虫, 然后插入盛有清水的三角瓶中。各种寄主作物叶片在 50 cm × 50 cm × 50 cm 的养虫笼内随机排列, 接入 200~300 头烟粉虱成虫, 24 h 后轻轻取出三角瓶, 在解剖镜下检查、记录成虫数量及产卵量。每种寄主作物重复 4 次。

1.3 数据处理方法

用 SPSS 13.0 (SPSS Inc.) 软件中的 Analyze 模块对不同寄主作物叶片上的成虫量及产卵量进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 烟粉虱在烟株上的垂直分布及种群动态

由图 1 可看出, 烟粉虱的发生量在烟株上从上至下呈递减趋势。从时间动态来看, 烟粉虱在 7 月 12 日前的发生量较小, 上、中、下部叶片上的虫量均低于 5 头·片⁻¹; 8 月 11 日, 上、中、下部烟叶上的烟粉虱数量达到第 1 个高峰期, 上部叶片的虫口密度为 15.1 头·片⁻¹, 中部叶片的虫口密度为 10.9 头·片⁻¹, 下部叶片的虫口密度为 6.7 头·片⁻¹; 此后, 种群密度有下降过程, 9 月 10 日, 烟粉虱种群又达到第 2 个高峰期, 9 月 10 日上、中和下部叶片的虫口密度分别为 8.6、8.6 和 7.6 头·片⁻¹; 9 月 20 日后, 由于烟株叶片大部分已经变黄枯萎, 烟粉虱逐渐减少。

2.2 烟粉虱对不同寄主植物的趋性

烟粉虱成虫在大豆、南瓜、甘薯、番茄、一品红和茄子叶片上的数量分别为 41.3、36.5、34.0、27.0、26.3 和 22.8 头·片⁻¹, 多于甘蓝和烟草 (19.0 和 16.5 头·片⁻¹)。方差分析结果表明, 烟粉虱成虫在各寄主叶片上的数量差异不显著 ($P > 0.05$) (图 2)。

烟粉虱成虫在一品红、大豆、南瓜上的产卵数量多于甘薯、番茄、茄子、甘蓝和烟草, 分别为 76.8、50.8、41.3、31.0、27.0、24.3、19.5 和 12.0 粒·片⁻¹。方差分析结果表明, 烟粉虱在一品红上的产卵量与南瓜、甘蓝、茄子、甘薯、番茄、烟草处理间存在显著差异 ($P < 0.05$); 一品红与大豆处理间差异不显著 ($P > 0.05$); 大豆与烟草处理间存在显著差异 ($P < 0.05$); 其他处理间差异不显著 ($P > 0.05$) (图 3)。

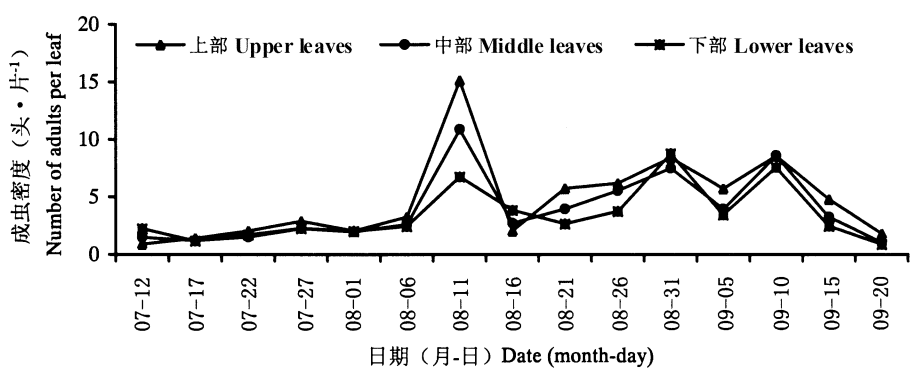


图 1 烟粉虱在烟株上的垂直分布动态 (2013, 玉溪)
Fig. 1 The vertical distribution and population dynamics of *B. tabaci* on tobacco plants plants in Yuxi city, 2013

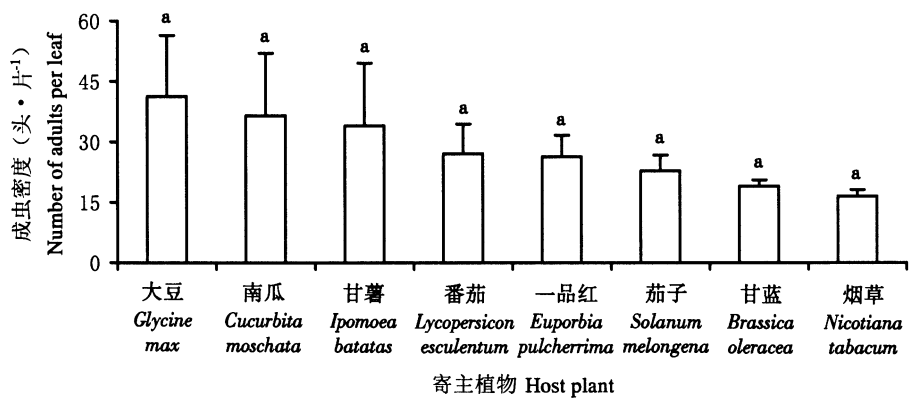


图 2 烟粉虱成虫对不同寄主植物的取食趋性
Fig. 2 Densities of *B. tabaci* adults on different crop plants in Yuxi city, 2013
图中相同小写字母表示在 0.05 水平上差异不显著。
Different letters above columns indicate significant difference at $p = 0.05$ level.

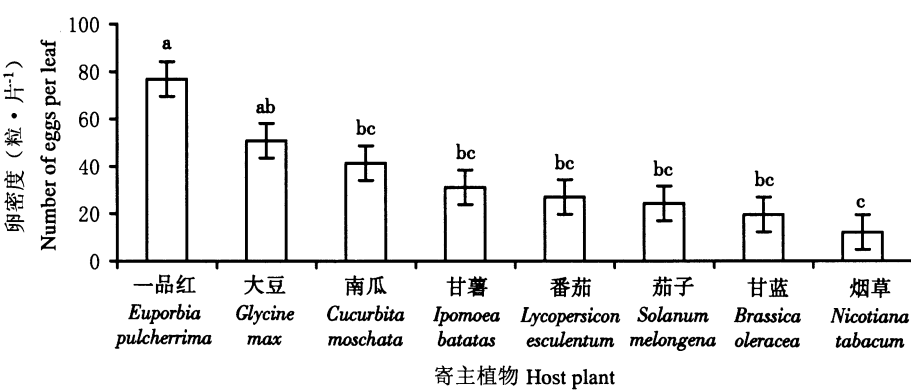


图 3 烟粉虱成虫对不同寄主植物的产卵趋性
Fig. 3 Oviposition preference of *B. tabaci* adults on different host plants in Yuxi city, 2013
图中相同小写字母表示在 0.05 水平上差异不显著。
Different letters above columns indicate significant difference at $p = 0.05$ level.

3 结论与讨论

研究表明,烟粉虱成虫发生量在烟株上、中、下部叶片上呈递减趋势,但在调查过程中,在中、下部烟叶上未发现烟粉虱若虫及蛹。

从田间调查的结果来看,烟田内烟粉虱在 8 月 6 日以前的虫口密度一直较低,此时可释放其天敌

丽蚜小蜂 *Encarsia formosa* Gahan 或喷施高效低毒农药等降低虫口密度,减轻后期的危害。烟田内烟粉虱数量在 8 月中旬才达到第 1 个高峰期,此时烟株已到采收中后期,可推断烟粉虱对烟叶质量的影响不明显,具体影响程度有待进一步研究。烟粉虱田间种群在达到高峰期后,数量急速下降,如在 8

月 11 日,上部叶片的虫口密度为 15.1 头·片⁻¹,而到 8 月 16 日,虫口密度仅为 2.0 头·片⁻¹;9 月 10 日上部叶片的虫口密度为 8.6 头·片⁻¹,而到 9 月 15 日则下降为 4.7 头·片⁻¹。这种种群的激增激减现象,可能是由烟粉虱种群的迁入、迁出引起,烟田只是作为其扩散过程中的中转地之一,这可能与烟粉虱对烟叶的趋性和选择性不够强有关。

本试验仅针对寄主作物的离体叶片,对盆栽寄主活体的趋性有待于进一步研究。烟粉虱成虫对甘蓝和烟草离体叶片的取食趋性和产卵趋性最差。因此,在室内大量扩繁烟粉虱时,应尽量避免使用这 2 种寄主植物,这可能与烟粉虱的生物型有关。褚栋等(2005)对采自云南昆明一品红花卉上的烟粉虱种群进行了生物型测定,结果表明一品红上存在 Q 型烟粉虱,而有关云南大部分烟区内烟粉虱的生物型还未见报道。烟粉虱在一品红叶片上的产卵量高于其他几种作物,这可能与室内试验的初始种群采自一品红花苗有关。当发生寄主转移现象时,从嗜好性较强的寄主转移到嗜好性相对较弱的寄主上,烟粉虱的寄主适应度会迅速下降(周福才等,2011)。寄主转移继续饲养 2~3 代后,烟粉虱对上述不同寄主植物的取食趋性和产卵趋性还有待研究。结合本试验的初步结论,在烟区规划烟田种植范围时,应避免与大豆、南瓜、甘薯、番茄等作物间作或距离太近,以减少烟粉虱传播 TYLCV 等双生病毒到烟株上的风险性。

参考文献

曹凤勤,刘万学,万方浩,程立生. 2008. 寄主挥发物、叶色在 B 型烟粉虱寄主选择中的作用. 昆虫知识, 45(3): 431-436.

褚栋,张友军,丛斌,徐宝云,吴青君. 2005. 云南 Q 型烟粉虱种群的鉴定. 昆虫知识, 42(1): 54-56.

董家红,李光西,罗延青,丁铭,张丽珍,张仲凯. 2007. 香料烟粉虱传双生病毒的分子检测. 西南农业学报, 20(3): 417-420.

冯兰香,杨宇红,谢丙炎,杨翠荣. 2001. 警惕烟粉虱大暴发导致新的蔬菜病毒病流行. 中国蔬菜, (2): 39-40.

何自福,虞皓,罗方芳. 2004. 番茄烟粉虱传双生病毒 PCR 检测. 中国病毒学, 19(1): 67-69.

黄俊,张娟,李明江,沈福泉,陈常理. 2011. B 型烟粉虱成虫在一品红上垂直分布规律. 浙江农业学报, 23(4): 748-753.

纠敏,周雪平,刘树生. 2006. 烟粉虱传播双生病毒研究进展. 昆虫学报, 49(3): 513-520.

李萌. 2010. 烟粉虱—双生病毒—寄主植物互作及植物防御机制研究. 杭州: 浙江大学.

罗晨,张芝利. 2000. 烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius) 研究概述. 北京农业科学, 18(S): 4-13.

邱宝利,任顺祥,孙同兴,林莉,邝灼彬. 2001. 广州地区烟粉虱寄主植物调查初报. 华南农业大学学报, 22(4): 43-47.

沈斌斌, Musa P D, 任顺祥. 2007. 大棚黄瓜上烟粉虱成虫动态研究. 安徽农业科学, 35(11): 3299-3300.

沈斌斌,任顺祥. 2006. 烟粉虱对几种常见蔬菜寄主的取食选择性. 华东昆虫学报, 15(2): 135-136.

苏明明,陶云荔,李洁,褚栋. 2013. 烟粉虱携带番茄黄化曲叶病毒检测及其传入山东省的考证. 生物安全学报, 22(3): 206-211.

谭永安,肖留斌,孙洋,季英华,柏立新. 2012. 江苏烟粉虱生物型鉴定与危害程度分析. 环境昆虫学报, 34(3): 277-282.

滕海媛,孙云,袁永达,张天澍,史苹香,王冬生. 2011. 不同寄主植物对 B 型烟粉虱寄主选择及生长发育的影响. 上海农业学报, 27(2): 54-57.

王瑞明,徐文华,金中时,丁志宽,林付根. 2006. 江苏沿海地区 B 型烟粉虱的寄主分布与扩散特征. 安徽农业科学, 34(19): 4970-4973.

张万民,李洪冉,朴春树,张丹,陶云荔,褚栋. 2013. 辽宁省冬季温室越冬粉虱伪蛹的种类鉴定及烟粉虱体内番茄黄化曲叶病毒的检测. 昆虫学报, 56(8): 945-951.

张晓明,杨念婉,万方浩. 2013. 烟粉虱 MED 隐种在不同种植模式棉田中的分布型研究. 环境昆虫学报, 35(5): 560-571.

张芝利. 2000. 关于烟粉虱大发生的思考. 北京农业科学, 18(S): 1-3.

赵莉,张荣,肖艳,崔元珏,黄伟. 2000. 危害棉花的重要害虫烟粉虱在新疆发现. 新疆农业科学, 37(1): 28-29.

周福才,黄振,王勇,李传明,祝树德. 2008. 烟粉虱 (*Bemisia tabaci*) 的寄主选择性. 生态学报, 28(8): 3825-3831.

周福才,李传明,顾爱祥,王萍,任佳. 2011. B 型烟粉虱对寄主转换的适应性. 生态学报, 31(21): 6505-6512.

周晓伟,谭永安,徐德进,季英华,柏立新,周益军. 2012. 2008 年江苏省局部地区烟粉虱生物型调查. 江苏农业学报, 28(1): 216-218.

(责任编辑:杨郁霞)

