

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2014.01.013

甘蓝粉虱入侵中国大陆

张桂芬^{1,2}, 洗晓青^{1,2}, 张金良³, 李小凤¹, 马德英⁴, 万方浩^{1,2*}

¹ 中国农业科学院植物保护研究所, 植物病虫害生物学国家重点实验室, 北京 100193;

² 农业部外来入侵生物预防与控制研究中心, 北京 100193; ³ 北京市植保站,

北京 100029; ⁴ 新疆农业大学, 乌鲁木齐 新疆 830052

摘要: 甘蓝粉虱是一种危险性入侵害虫, 中国大陆于 2012 年 7 月在北京市朝阳区首次发现, 寄主植物为抱茎苦苣菜; 翌年 8 月份又在新疆乌鲁木齐和吐鲁番发现, 寄主植物为开花生菜和抱茎苦苣菜。文章描述了甘蓝粉虱的危害方式、寄主植物、分布范围、识别特征、天敌种类以及传播扩散方式, 并分析了在我国大陆的发展趋势和需要密切关注的区域。

关键词: 甘蓝粉虱; 入侵生物; 新疆; 北京; 寄主植物; 分布范围; 扩张趋势

Cabbage whitefly, *Aleyrodes proletella* (L.) (Hemiptera: Aleyrodidae), invaded Mainland China

Gui-fen ZHANG^{1,2}, Xiao-qing XIAN^{1,2}, Jin-liang ZHANG³, Xiao-feng LI¹, De-ying MA⁴, Fang-hao WAN^{1,2*}

¹ State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection, Chinese Academy

of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China; ² Center for Management of Invasive Alien Species,

Ministry of Agriculture, Beijing 100193, China; ³ Beijing Plant Protection, Beijing 100029;

⁴ Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052, China

Abstract: Cabbage whitefly, *Aleyrodes proletella* (L.), was found for the first time in Chaoyang, Beijing, China in July 2012 on *Ixeris sonchifolia* Hance. This whitefly was found in Urumqi and Turpan, Xinjiang, China in August 2013 on blooming *Lactuca sativa* L. and *I. sonchifolia* Hance. In this paper, we describe the damage, host plant species, distribution areas, morphological characteristics, natural enemies and method of dispersal of this whitefly species. In addition, we analyze the current trends of dispersal of the species and the most threatened areas in Mainland China.

Key words: *Aleyrodes proletella*; invasive species; Xinjiang; Beijing; host plant; distribution; dispersal tendency

1 甘蓝粉虱在北京和新疆的发现

2012 年 7 月 12 日, 作者在北京市朝阳区的菊科杂草抱茎苦苣菜 *Ixeris sonchifolia* Hance 上发现一种粉虱, 成虫和各龄若虫均危害严重。经传统形态学鉴定和线粒体 DNA 细胞色素 C 氧化酶亚基 I (mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I, mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I, COI) 基因序列测定和比对分析, 该种粉虱为甘蓝粉虱 *Aleyrodes proletella* (L.)。这一发现表明, 甘蓝粉虱已入侵我国大陆。2013 年 8 月 2 日, 作者又在新疆维吾尔自治区乌

鲁木齐市和吐鲁番市发现被甘蓝粉虱严重为害的开花生菜 *Lactuca sativa* L. 和抱茎苦苣菜。

2 生活史和识别特征

甘蓝粉虱一年发生 4~5 代, 夏季完成一代约需 30 d (Hill, 1987)。Kadamshoev & Narzikulov (1980) 研究显示, 在俄罗斯的塔吉克斯坦帕米尔山脉的最高海拔区域甘蓝粉虱一年发生 2~3 代, 而在最低海拔区域一年发生 6 代。甘蓝粉虱的卵为长椭圆形, 成虫将卵产于甘蓝叶片背面, 卵粒直立

收稿日期 (Received): 2013-12-08 接受日期 (Accepted): 2014-01-20

基金项目: 公益性行业 (农业) 科研专项 (201103026, 201303019)

作者简介: 张桂芬, 女, 研究员。研究方向: 入侵生物学。E-mail: guifenzhang3@163.com

* 通讯作者 (Author for correspondence), E-mail: wanfanghao@caas.cn

于叶片表面,呈半圆形排列;初产卵蜡白色、半透明,之后变为暗褐色;产卵时期为5月中旬至9月,卵期约为12 d。若虫扁片状,覆有蜡状物,体为白色,腹部具有2个黄色斑点;若虫腹部最后一节背面的皿状孔为该类群的主要识别特征;若虫期约为10 d。伪蛹扁片状,较厚,固定生活,体为蜡白色,

具有2个红色眼点。成虫体型微小,体长1.5 mm,头胸部颜色较深,腹部黄色覆有明显的白色蜡粉;前翅具有2~3个模糊的暗色斑纹或合并为一暗色条形斑纹;遇惊扰时,成虫立即起飞(图1);甘蓝粉虱以成虫在芸苔属植物的叶片背面越冬。

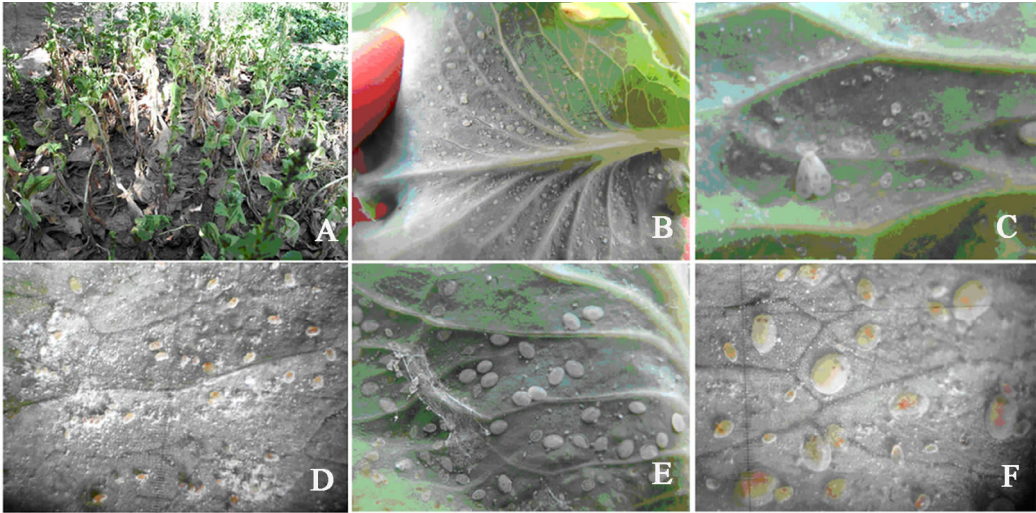


图1 甘蓝粉虱的为害及形态特征(张桂芬摄)

Fig. 1 Damage and morphological characteristics of the cabbage whitefly, *A. proletella* (Photos of Gui-fen ZHANG)
A. 田间为害状;B. 受害叶片;C. 成虫;D. 卵;E. 3~4龄若虫;F. 伪蛹。
A. Damage in the fields; B. Damaged leaf; C. Adult; D. Eggs; E. 3rd and 4th instar nymphs; F. Red-eyed nymphs.

3 危害方式和寄主植物

甘蓝粉虱又名芸苔粉虱,属半翅目 Hemiptera 粉虱科 Aleyrodidae 粉虱属 *Aleyrodes*,是一种危险性的人侵害虫,原产于英国南部(Hill, 1987),20世纪90年代之前是欧洲十字花科蔬菜的一种次要害虫(De Barro & Carver, 1997)。然而,随着国际贸易活动的日趋频繁,甘蓝粉虱正在向热带和亚热带地区扩散,并对入侵地的蔬菜、花卉、草药以及林木的生产构成了严重威胁(Martin, 2010)。

甘蓝粉虱以成虫和若虫进行危害,危害方式主要有2种:(1)直接危害,以刺吸式口器吸食寄主植物汁液,与植物争夺营养物质,导致寄主叶片黄化、提前落叶、落花甚至落果,严重影响作物产量和质量;(2)间接危害,成虫和若虫分泌的蜜露诱发煤污病,不仅影响植物的光合作用、降低作物产量,还严重影响作物的品质和观赏植物的观赏价值。而有关其是否传播植物病毒,尚不得而知(Martin, 2010)。

甘蓝粉虱为多食性害虫,尤为嗜食十字花科和菊科植物(Hill, 1994),是欧洲十字花科蔬菜的主要害虫(Hill, 1987;Patti & Rapisarda, 1981)。其主要寄主植物有甘蓝 *Brassica incana* (L.) Lagr.-Foss.、球芽甘蓝 *B. oleracea* L. var. *gemmifera* Zenk.、菜花 *B. oleracea* L. var. *botrytis* L.、西兰花 *B. oleracea* var. *italica*、羽衣甘蓝 *B. oleracea* var. *acephala* f. *tricolor*;替代寄主植物有瑞典甘蓝 *B. napobrassica* Mill.、芜菁 *B. rapa* L.、芥菜 *B. juncea* (L.) Czern. et Coss.,以及野生十字花科植物、多种菊科植物和其他植物等(Hill, 1987)。据不完全统计,其寄主植物有凤仙花科的小花凤仙花 *Impatiens parviflora* D. C. (Balsaminaceae),小檗科的 *Bongardia chrysosogonium* Tweet,桔梗科的天山党参 *Codonopsis clematidea* Clarke、帝王高山桔梗 *Ostrowskia magnifica* Regel.,菊科的犁形棘头花 *Acanthocephalus benthamianus* Regel、头嘴菊属植物 *Cephalorrhynchus* sp.、苦菊属植物 *Cichorium* sp.、三色草属植物 *Inula* sp.、墙莛

苣 *Lactuca muralis* L.、翼柄山莴苣 *L. triangulata* Maxim.、欧洲稻槎菜 *Lapsana communis* L.、*Mutisia acutifolium* Mound & Halsey、福王草 *Prenanthes purpurea* L.、多年生苦蕒菜 *Sonchus arvensis* L.、一年生苦蕒菜 *S. oleraceus* L.、苦蕒属植物 *Sonchus* sp.、线嘴苣 *Steptorhamphus crambifolium* Bunge、西洋蒲公英 *Taraxacum officinale* G. H. Weber ex Wiggers, 十字花科的巴里阿里甘蓝 *B. balearica* Pers.、芥菜、芥菜变种 *B. macrocarpa* Guss.、羽衣甘蓝 *B. oleracea* L. var. *acephala* L. f. *tricolor* Hort.、芥蓝 *B. cretica* Lam.、甘蓝 *B. incana* (L.) Lagr.-Foss.、甘蓝 *B. oleracea* L. subsp. *robertiana* (Gay) Rouy et Fouc.、芥菜型油菜 *B. tinei* Lojac.、挂竹香属植物 *Cheiranthus* sp.、宽叶独行菜 *Lepidium latifolium* L.、大戟科的南欧大戟 *Euphorbia peplus* L.、壳斗科的夏栎 *Quercus robur* L.、豆科的蚕豆 *Vicia faba* L.、罂粟科的白屈菜 *Chelidonium majus* L.、毛茛科的山地绒毛花 *Aquilegia montana* L.、白花耬斗菜 *A. lactiflora* Kar. et Kir.、唐松草 *Thalictrum minus* L.、玄参科的柳穿鱼属植物 *Linaria* sp.、伞形科的 *Laser trilobus*, 欧芹属植物 *Petroselinum* sp. 等, 共计 12 科 38 种(属)植物; 随着调查研究的深入, 其寄主植物种类还在不断增加(Hill, 1987; Martin, 2010; Mound & Halsey,

1978)。尽管甘蓝粉虱的寄主范围相对较窄、对不同种类植物的嗜食程度不一, 但该种粉虱却常常与烟粉虱 *Bemisia tabaci* (Gennadius) 和温室粉虱 *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) 共处同一生境(De Barro & Carver, 1997)。

4 分布

甘蓝粉虱传播扩散迅速, 目前已广泛分布于欧洲如奥地利、英格兰、捷克斯洛伐克、芬兰、法国、德国、匈牙利、意大利、波兰、西班牙、瑞典、瑞士、南斯拉夫(Mound & Halsey, 1978), 非洲如加那利群岛、埃及、摩洛哥、安哥拉、肯尼亚、莫桑比克(Mound & Halsey, 1978), 北非和东非(Hill, 1987), 亚洲如俄罗斯(塔吉克斯坦帕米尔山脉)(Kadamshoev & Narzikulov, 1980)、中国台湾(Cheng *et al.*, 1998)、伊拉克、印度(Mound & Halsey, 1978), 澳洲的澳大利亚(De Barro & Carver, 1997), 太平洋群岛的新西兰(Dale *et al.*, 1976), 大西洋群岛的百慕大群岛(Nakahara & Hilburn, 1989), 南美洲的巴西, 以及北美洲的美国东部(Mound & Halsey, 1978)等国家和地区(图 2)。

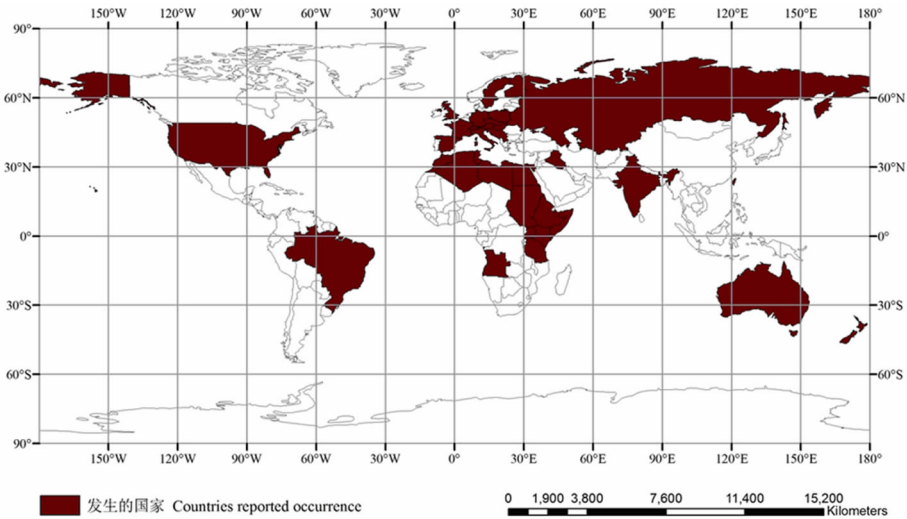


图 2 甘蓝粉虱世界分布图
Fig. 2 Distribution of the cabbage whitefly, *A. prolella*, in the world

5 环境适生性

甘蓝粉虱能适应不同的环境条件, 并在不同气候带地区发生危害, 显示出极强的适生性。如该种粉虱已在赤道地区的中国台湾(Cheng *et al.*,

1998), 热带地区的肯尼亚(Mound & Halsey, 1978), 中间地带的埃及(Mound & Halsey, 1978), 地中海地区的摩洛哥、意大利和西班牙(Mound & Halsey, 1978), 暖温带地区的新西兰(Dale *et al.*,

1976), 典型温带地区的美国、英格兰和奥地利 (Mound & Halsey, 1978), 干旱温带地区的俄罗斯 (Kadamshoev & Narzikulov, 1980), 以及寒温带地区的芬兰等地危害 (Mound & Halsey, 1978)。又如, 1997 年甘蓝粉虱首次入侵澳大利亚, 适生区预测分析表明, 西澳大利亚州的西南部和南澳大利亚州的南部, 维多利亚州和塔斯马尼亚州的全部, 新南威尔士州的南部和东部, 以及昆士兰州的东南部等均为该种粉虱的潜在适生区 (De Barro & Carver, 1997)。我国幅员辽阔, 除海南省地处热带以外, 横跨暖温带和亚热带; 菊科植物是我国主要观赏植物类型, 而十字花科是我国主要的蔬菜种植类型, 在青海和西藏以外的全国各省市均有种植, 为甘蓝粉虱的生存提供了先决条件。有关甘蓝粉虱在我国的适生区范围, 尚需在综合分析生物、物理及地理环境等因素的基础上进行科学的预测分析。

6 天敌种类及应用价值

甘蓝粉虱已记载的天敌有 12 种, 其中捕食性 2 种, 寄生性 10 种。有意义的有一种陡胸瓢虫 *Clistothethus arcuatus* (Rossi) 和 5 种蚜小蜂, 即粉虱恩蚜小蜂 *Encarsia aleyrodes*、*E. inaron* (Walker)、露狄恩蚜小蜂 *E. lutea* (Masi)、帕特诺倍恩蚜小蜂 *E. partenopea* Masi 和三色恩蚜小蜂 *E. tricolor* Förster (Mound & Halsey, 1978)。作者在新疆乌鲁木齐发现丽蚜小蜂 *E. formosa* Gahan 寄生甘蓝粉虱, 寄生率高达 50%; 此外还发现草蛉取食若虫。详细的天敌种类及其应用价值尚有待深入研究。

7 扩散方式及发展趋势

甘蓝粉虱体型微小, 寄主植物种类多, 除借助风力自主飞行扩散外, 主要随植物材料借助交通工具进行远距离传播, 如甘蓝粉虱对澳大利亚 (De Barro & Carver, 1997)、百慕大 (Nakahara & Hilburn, 1989)、新西兰 (Dale et al., 1976)、中国台湾 (Cheng et al., 1998)、美国 (Skinner, 1993) 等地的入侵。目前, 有 3 种假说与甘蓝粉虱的传入有关。(1) 借助观赏植物或植物材料的调运或自然扩张, 如从美国东部到西部的传播, 主要是通过本地寄主杂草如一年生苦苣菜和多年生苦苣菜及其他潜在的寄主, 如小团扇蕨 *Lepidium virginicum* L.、野芥 *Brassica kaber* Wheeler 和黑芥 *Brassica nigra* (L.) Koch 等 (ARS, 1976)。(2) 借助芸苔属作物

尤其是甘蓝, 如从中美洲入侵到墨西哥后借助大量的芸苔属作物的贸易活动传入美国南部。(3) 借助草药或观赏植物, 如借助来自地中海东部和中亚的岩石园植物 *Bongardia chrysogonum* Tweet 以及天山党参 (来自中亚) 和高山帝王桔梗 (Jelitto & Schacht, 1995)。

尽管甘蓝粉虱入侵北京和新疆的具体时间和方式尚不得而知, 然而, 由于北京和新疆的旅游业发达, 而且作为国际大都市的北京承办和主办的各种国际重大赛事及园博会、花博会等各种博览会越来越多, 为甘蓝粉虱的进一步传播扩散提供了先机, 也对我国十字花科蔬菜的生产构成了极大的威胁, 因此应在天津、山东、河南、河北以及内蒙古、甘肃等省市区密切关注该种粉虱的发生动态。

致谢: 感谢河南农业大学植物保护学院阎凤鸣教授、白润娥副教授对甘蓝粉虱的形态学鉴定, 以及湖南农业大学植物保护学院杨锦同学搜集部分资料。

参考文献

ARS (Agricultural Research Service). 1970. Selected weeds of the United States // *Agricultural Handbook No. 366*. US Government Printing Office, Washington, DC.

Cheng K C, Yih C L and Jer W W. 1998. Aleyrodidae of Taiwan: Part IV. Unrecorded species. *Entomology Science*, 1: 77 - 79.

Dale P, Hayes J and Johannesson J. 1976. New records of plant pests in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 19: 265 - 269.

De Barro P J and Carver M. 1997. Cabbage whitefly, *Aleyrodes brassicae* (L.) (Hemiptera: Aleyrodidae), newly discovered in Australia. *Australian Journal of Entomology*, 36: 255 - 256.

Hill D S. 1987. *Agricultural Insect Pests of Temperate Regions and Their Control*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Hill D S. 1994. *Agricultural Entomology*. Portland, OR: Timber Press.

Jelitto L and Schacht W. 1995. *Hardy Herbaceous Perennials*. Portland, OR: Timber Press.

Kadamshoev M and Narzikulov M. 1980. The whitefly *Aleyrodes brassicae* L.: A pest of cruciferous plants in the Pamir Mts. *Izvestiya Akademii Nauk Tadzhikskoi SSR Biologicheskikh Nauk*, 2: 63 - 66.

Martin N A. 2010. Cabbage Whitefly—*Aleyrodes proletella*. ht-

tp://nzacfactsheets.landcareresearch.co.nz/factsheet/OrganismProfile/Cabbage_whitefly_-_Aleyrodes_proletella.html#3#3.

Mound L A and Halsey S H. 1978. *Whitefly of the World: A Systematic Catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and Natural Enemy Data*. London British Museum (Natural History), London, UK.

Nakahara S and Hilburn D J. 1989. Annotated checklist of the whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in Bermuda. *Journal of the New York Entomological Society*, 97: 261 – 264.

Patti I and Rapisarda C. 1981. Findings on the morphology and biology of aleyrodids injurious to cultivated plants in Italy. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura*, 16: 135 – 190.

Skinner M. 1993. A new whitefly in our midst. *Grower*, 93: 5.

(责任编辑:郭莹)

征订启事

《生物安全学报》是由中国植物保护学会与福建省昆虫学会共同主办的面向生物安全科学国际前沿的中英文学术刊物。本刊为季刊,每年 2、5、8、11 月 15 日出版。国内统一连续出版物号(刊号)CN 35-1307/Q,国际标准刊号 ISSN 2095-1787。每期定价 28 元,全年 112 元(不含邮资)。

读者对象:国内外农业科研院(所)、农业院校、综合性大学的农业科研与管理人员。
订阅方式:在线订阅或向编辑部订阅。

在线(<http://www.jbscn.org>) **订阅:**
在本刊网站首页左侧“读者登录”专区,进行注册、登录后,点击左侧“期刊订阅”菜单中的“期刊征订”子菜单,填写相关信息。按照以下汇款方式汇款后,进入读者操作后台,点击左侧“期刊订阅”菜单中的“订费登记”子菜单,进入相关界面,单击“汇款信息登记”链接,在弹出的页面中完成登记。编辑部收款后,将按订阅要求进行寄送。

向编辑部订阅:
请您认真填写以下表单,将其与汇款凭据一并邮寄、传真或 E-mail 至本刊编辑部,以便我部查收汇款及邮寄刊物。

订单明细	年份	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期	累计期数	合计金额
(请在所需刊期下打√)	2014 年					共 期	共 元
姓名:	单位: (请详细至院系或部门一级)						
地址: 省 市(县) 区(镇)						邮编:	
电话:				邮箱:			
备注							

汇款方式(邮局汇款):
地址:福州 金山 福建农林大学 生物防治研究所内《生物安全学报》编辑部, 350002
收款人:郭莹
联系方式: 电话/传真:0591-88191360, E-mail: jbscn99@126.com