

DOI:10.11937/bfyy.201524048

中国梨喀木虱在我国的发生规律和综合防治研究进展

张 航^{1,2}, 刘奇志¹, 栾小兵¹, 周 成¹

(1. 中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100193; 2. 新疆农业科学院 植物保护研究所, 新疆 乌鲁木齐 830091)

摘 要:中国梨喀木虱是我国梨树主要害虫之一。该文综述了中国梨喀木虱的为害特点、国内各地发生规律,以及农业防治、物理防治、生物防治、化学防治等方面的研究进展,以期为中国梨喀木虱的防治提供理论参考。

关键词:梨;中国梨喀木虱;发生规律;综合防治

中图分类号:S 436.612.2⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)24-0180-04

梨木虱属昆虫纲半翅目同翅亚目木虱科(Psyllidae)喀木虱属(*Cacopsylla*),是危害梨树的主要害虫之一,据记述我国的梨木虱至少有 22 种^[1-3]。在我国梨产区,中国梨喀木虱(*Cacopsylla chinensis*)是主要优势种群,曾用名中国梨木虱(*Psylla chinensis*)。20 世纪 80 年代以来,由于耕作制度的改革,农药大面积施用、害虫抗药性的产生及气候等因素,促使中国梨喀木虱逐年发生严重^[4]。现将中国梨喀木虱发生规律和防治技术研究现状综述如下。

1 中国梨喀木虱分布及危害

中国梨喀木虱在我国各梨产区均有发生,特别是在

第一作者简介:张航(1987-),男,硕士,研究实习员,研究方向为农业昆虫与害虫防治。E-mail:4zhanghang@163.com.

责任作者:刘奇志(1959-),女,博士,教授,研究方向为生物防治。E-mail:lqzxyz163@163.com.

基金项目:国家梨产业技术体系建设专项资助项目(CARS-29);新疆农业科学院人才培养科研启动经费资助项目。

收稿日期:2015-07-29

东北、华北、西北等北方梨区发生普遍^[5]。主要以若虫群集于梨树叶片、嫩芽、嫩枝为害,除刺吸汁液外,还分泌大量分泌物——蜜露,蜜露及其残留物在适宜温湿度条件下易滋生霉菌。在霉菌及其毒素的共同作用下,梨树叶表皮组织结构被破坏,形成大小不等的被害斑,而梨果果面上的蜜露,在被霉菌附生后,则往往形成污斑,严重降低果实等级^[6-7]。李大乱等^[8]报道了蜜露的主要成分,包括水、单糖、多糖、蛋白质、氨基酸、微量元素及杂质等。张翠瞳等^[6]鉴定了蜜露上的附生霉菌,主要是链格孢菌(*Alternaria alternata*)和枝孢菌(*Cladosporium* spp.),二者占 90%以上,这其中造成危害的主要是链格孢菌及其毒素。

2 中国梨喀木虱发生规律

中国梨喀木虱在我国按不同地域,每年可发生 2~6 代,在特殊年份,由于出蛰早、越冬晚,则会发生 7 代^[9]。以冬型成虫在树皮裂缝、落叶和杂草中越冬,越冬成虫出蛰后多产卵于梨树叶痕处和果台上,以后各代产卵于叶柄纵槽、叶脉凹沟、叶缘齿间和嫩梢端部茸毛内。第

Research Progress of Oleuropein in *Olea europaea* L.

XIE Bixiu¹, MA Jianying¹, LIU Teng¹, HE Qiang¹, YANG Zeshen², ZHU Huarong¹

(1. Meishan Vocational and Technical College, Meishan, Sichuan 620020; 2. Liangshan Zhongze New Tech Development Co. Ltd., Xichang, Sichuan 615000)

Abstract: *Olea europaea* L. is rich in various functional components. In this paper the characteristics of contents, extraction and separation, analysis and identification, biological activity of oleuropein in *Olea europaea* were introduced, in order to provide a reference for the further development and utilization.

Keywords: *Olea europaea* L.; oleuropein; extraction and separation; analysis and identification; biological activity

表 1 我国梨木虱种类及寄主

Table 1 The species and hosts of Chinese pear psyllids

| 寄主 | 寄生梨木虱 |
|--------------------------------|--|
| 白梨 <i>Pyrus bretschneideri</i> | 中国梨喀木虱 <i>Cacopsylla chinensis</i> |
| 杜梨 <i>P. betulae folia</i> | 杜梨喀木虱 <i>C. betulae foliae</i> |
| 褐梨 <i>P. phaeocarpa</i> | 异杜梨喀木虱 <i>C. heterobetulae foliae</i> |
| 麻梨 <i>P. serrulata</i> | 褐梨喀木虱 <i>C. phaeocarpae</i> |
| 新疆梨 <i>P. sinkiangensis</i> | 中国梨喀木虱异喀木虱 <i>C. peregrina</i> |
| 秋子梨 <i>P. ussuriensis</i> | 疆梨喀木虱 <i>C. jiangli</i> |
| 木梨 <i>P. xerophila</i> | 秋子梨喀木虱 <i>C. qiuzili</i> 辽梨喀木虱 <i>C. liaoli</i> |
| | 异喀木虱 |
| | 异喀木虱 |
| | 中国梨喀木虱黔梨喀木虱 <i>C. qianli</i> |
| | 苍山梨喀木虱 <i>C. cangshanli</i> 思茅梨喀木虱 <i>C. simaoli</i> |
| | 洱海梨喀木虱 <i>C. erhaili</i> 艾梨喀木虱 <i>C. aili</i> |
| 梨 <i>Pyrus</i> spp. | 东冈梨喀木虱 <i>C. donggangica</i> 云梨喀木虱 <i>C. yunli</i> |
| | 滇梨喀木虱 <i>C. dianli</i> 斑梨喀木虱 <i>C. maculatili</i> |
| | 黄梨喀木虱 <i>C. xantholi</i> 梨喀木虱 <i>C. pyri</i> |
| | 黑脉梨喀木虱 <i>C. nervinigra</i> 下关梨喀木虱 <i>C. xiaguanli</i> |
| | 乌苏里梨喀木虱 <i>C. burckhardtii</i> |

1代若虫孵化后潜入鳞片内或群集在花序和叶柄基部为害,之后各代若虫在梨叶正反面和梨果上为害。

黑龙江省哈尔滨地区,中国梨喀木虱1年发生2代,4月中下旬越冬成虫出蛰,6月上旬为第1代卵孵化盛期,7月初为第1代若虫羽化盛期;6月下旬出现第2代卵,8月上旬为第2代若虫发生盛期,9月上旬为羽化盛期,10月初开始越冬^[10]。

吉林省龙井地区,中国梨喀木虱1年发生3代,4月中旬为出蛰盛期,4月下旬至5月下旬为第1代若虫期,6月中旬为第1代成虫盛发期;7月中旬第2代成虫出现;9月下旬第3代成虫开始出现,10月下旬后越冬^[11]。

北京地区,中国梨喀木虱1年发生4~5代,3月中旬为越冬代成虫出蛰盛期,5月中旬为第1代成虫盛发期,6月上旬、7月上旬和8月中旬分别为第2、3、4代成虫盛发期,9月份之后出现第5代,即越冬代成虫^[12-13]。

在山西省,中国梨喀木虱1年发生3~4代。花芽萌动期为越冬成虫出蛰盛期。第1代成虫于落花后20d开始发生,落花后1个月是第1代成虫盛发期,从第2代卵开始,田间各虫态出现世代重叠,每世代历期为60d左右^[14]。

山东临沂地区,中国梨喀木虱1年发生4代。3月15日前后为越冬成虫出蛰盛期。4月底、5月初为第1代若虫盛发期,麦收前为第2代若虫盛发期,以后世代重叠,9月下旬出现越冬型成虫^[15]。

河南省豫东地区,中国梨喀木虱1年发生5代。除第1代较为明显外,第2代以后出现世代重叠。第1~5代若虫发生高峰期分别为:4月中旬、6月上旬、7月上旬、8月中旬、9月中旬,10月中旬出现越冬型成虫^[16]。

安徽砀山地区砀山酥梨上,中国梨喀木虱1年发生6代,越冬成虫2月上旬开始活动,除第1、2代世代较明显外,以后各代出现世代重叠,每世代约1个月时间^[17]。

在福建省建宁县,越冬代约3月上旬出蛰,第1~6代卵孵化盛期分别为3月下旬至4月上旬、5月上旬至中旬、6月上旬至中旬、7月上旬至中旬、8月上旬至中旬、9月上旬至中旬,9月下旬出现第6代成虫^[18]。

在重庆西部璧山县,中国梨喀木虱每年发生6代,2月中下旬为越冬成虫产卵高峰期,3月中旬、5月上中旬、6月中下旬、8月上旬、9月上中旬、10月中旬分别为第1~6代若虫孵化高峰期^[19]。

在云南省昆明市呈贡区,中国梨喀木虱每年发生4~5代,2月上旬末至中旬开始产卵,第1~4代成虫分别出现在4月中下旬、5月下旬、7月上旬、8月中下旬,第4代成虫多为越冬型,发生早的仍可产卵,9月下旬出现的第5代成虫则全部为越冬型^[20]。

新疆地区梨木虱过去主要记载种类有疆梨喀木虱和梨喀木虱,1997年在巴音郭楞州首次发现中国梨喀木虱,现已成为当地为害香梨的主要虫害之一^[21-22]。在库尔勒地区,中国梨喀木虱1年发生5代,每年2月下旬,当日平均气温达0℃以上时越冬成虫开始出蛰,3月中下旬为产卵盛期,4月下旬、6月上旬分别为第1、2代若虫为害盛期,从第2代开始出现世代重叠,9月下旬,出现第5代成虫,开始越冬^[23]。

3 中国梨喀木虱综合防治措施

3.1 农业防治

冬季彻底清洁梨园,将梨树枯枝、落叶、落果及园内杂草等及时清除,集中烧毁或深埋,消灭在其中越冬的中国梨喀木虱^[24];选用抗梨树病虫害品种,增强梨树对病虫害的抵抗力。曹玉芬等^[25]曾调查5个栽培种87个梨品种对中国梨喀木虱的抗性,结果表明抗性强度依次为西洋梨、新疆梨、秋子梨、白梨和砂梨;此外,加强梨园水肥管理,注意树体的通风透光,也能有效控制梨木虱的危害。

3.2 物理防治

粘虫板根据昆虫对不同色光的趋性不同研制而成,主要有黄、蓝2种颜色,对于梨木虱来说,黄色粘虫板的诱杀效果明显好于蓝色粘虫板^[26]。马艳芳等^[27]报道黄色粘虫板悬挂高度和方向对诱杀中国梨喀木虱成虫有显著影响,黄板诱杀中国梨喀木虱的最佳组合为黄板距地面1.5m、悬挂方向为南北向;水果套袋,给梨果套袋可阻止梨小食心虫等食心虫类害虫对果实的为害,也可避免梨木虱分泌蜜露对果实造成污染;树干上涂胶、刷白、刮去老树皮、绑草把、绑瓦楞纸^[28],可有效降低中国梨喀木虱越冬成虫基数。

3.3 生物防治

生物防治主要包括施用生物源杀虫剂、昆虫信息素和应用天敌。

梨园中常用生物源杀虫剂包括阿维菌素、印楝素、

苦参碱等。除以上 3 种常用生物源杀虫剂外, ZHAO 等^[29]研究发现, 大蒜精油对中国梨喀木虱越冬成虫有一定的触杀毒性, LC_{50} 为 $1.42 \mu\text{g}/\text{虫}$, 而精油中的 2 种主要化合物二烯丙基三硫醚和二烯丙基二硫醚对中国梨喀木虱越冬成虫的 LC_{50} 分别为 0.64 、 $11.04 \mu\text{g}/\text{虫}$ 。此外, 血根碱、黎芦碱等也被报道对梨木虱有较好的防治效果^[30-31]。

关于梨木虱昆虫信息素的研究, 在国外, GUEDOT 等^[32]鉴定出梨木虱(*Cacopsylla pyricola*)冬型成虫的性信息素为 13-甲基二十七烷, 但目前尚未确定中国梨喀木虱的性信息素, 万津瑜等^[33]研究发现, 13-甲基二十七烷、2-甲基二十七烷和一种未确定结构的化合物可能是中国梨喀木虱冬型雌成虫的性信息素组成成分。

梨园天敌主要分为捕食性天敌和寄生性天敌两大类。中国梨喀木虱常见的捕食性天敌有瓢虫、草蛉、食虫螨、蜘蛛等。金广峰等^[34]报道河北省泊头市梨区天敌瓢虫优势种为龟纹瓢虫(*Propylaea japonica*), 并建议梨园套种小麦来培育天敌瓢虫。曾现春^[35]对鲁西北梨木虱天敌资源进行调查, 发现主要有 17 种天敌, 优势种为异色瓢虫(*Leis axyridis*)和小花螨(*Orius inustus*)。盖英萍等^[36]测定了异色瓢虫各虫态对中国梨喀木虱若虫的捕食作用, 马艳芳等^[37]研究了泛希姬螨(*Himacerus apterus*)成虫对中国梨喀木虱成虫的捕食作用。梨园蜘蛛常见的有园蛛、狼蛛、球腹蛛、肖蛸、微蛛、管巢蛛等种类。在北京顺义地区, 有机梨园蜘蛛以狼蛛科(Lycosidae)居多^[38-39]。在武汉地区, 梨园蜘蛛优势种为草间小黑蛛(*Erigonidium graminicolum*)和三突花蛛(*Misumenops tricuspidatus*)^[40]。对于木虱来说, 寄生性的天敌可寄生所有的木虱, 但具有一定选择性^[41]。寄生梨木虱的天敌有梨木虱跳小蜂(*Psylladintus insidiosus*)和木虱跳小蜂(*Prionomitus mitratus*), 梨木虱跳小蜂产卵于梨木虱 1 至 2 龄若虫体内, 而木虱跳小蜂除寄生梨木虱外, 还寄生梧桐木虱, 生活习性与梨木虱跳小蜂基本相同^[42-43]。徐志宏^[44]曾报道了 6 种跳小蜂科新记录种, 其中的玛娜利捷行跳小蜂(*Trechnites manaliensis*), 寄主为中国梨喀木虱。

3.4 化学防治

对于木虱类害虫, 常用的化学药剂有吡虫啉、高效氯氰菊酯、毒死蜱、噻虫嗪等, 以及阿维·高氯、阿维·啉虫、阿维·吡·吡·高氯等混合药剂^[45]。王喜林等^[46]研究认为, 在生产上采取早期防治的方法, 即在越冬成虫出蛰盛期和梨树落花初期各防治 1 次, 能够有效降低中国梨喀木虱对梨树的为害, 并通过药效试验提出阿维菌素、保绿宁(高效氯氰菊酯)、吡虫啉等防治成虫的药剂, 虱能净(阿维菌素、吡虫啉)等防治若虫的药剂。仇贵生等^[47]田间防治试验表明, 1.8%阿维菌素乳油 4 000 倍

液、20%双甲脒乳油 1 500 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 3 000 倍液、48%毒死蜱乳油 1 500 倍液和 4.5%高效氯氰菊酯乳油 2 000 倍液对中国梨喀木虱的防效均在 70%以上, 其中以阿维菌素防效最好, 药后 5~15 d 的防效均在 92.48%以上。刘金利等^[48]药剂防治试验表明, 在中国梨喀木虱若虫盛发期, 1.8%阿维菌素乳油 1 000 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 1 000 倍液及其与 99%矿物油乳油 400 倍液混配总体防效均在 80%以上。

4 问题与展望

目前, 对中国梨喀木虱的防治过分依赖化学农药, 果农追求立竿见影的效果, 用药频繁, 导致中国梨喀木虱产生抗性, 防治效果越来越差。孟昭礼等^[49]对采自莱阳和龙口的中国梨喀木虱种群进行了抗药性测定, 结果显示, 莱阳种群对水胺硫磷、氧化乐果及对硫磷表现轻度抗药性, 对双甲脒表现抗药性, 对久效磷和氰戊菊酯表现明显抗药性。同时, 由于中国梨喀木虱若虫大部分时间包埋于蜜露中取食危害, 绝大多数杀虫剂不能破坏或穿透蜜露而触及虫体, 如果错过合适的防治时期, 则更加大了防治中国梨喀木虱的难度^[9]。

随着生活水平不断提高, 人们对绿色果品的需求日益增长, 对食品的安全意识日益增强, 因此建立有机果园是今后的发展趋势, 这就要求逐步降低对化学农药的依赖性。中国梨喀木虱天敌较多, 应用瓢虫、草蛉、食虫螨、寄生蜂等天敌, 可有效防治中国梨喀木虱。当然, 单独依靠生物防治来得到显著的防治效果是不现实的, 应该把各种防治方法有效结合起来, 注意水肥管理, 及时处理病枝病果, 应用对天敌无伤害或伤害较小的杀虫剂, 选择适当的施药时间, 避开天敌发生期, 相信一定能够有效控制中国梨喀木虱的发生和为害。

参考文献

- [1] 李法圣, 杨集昆. 云贵梨木虱十一新种(同翅目: 木虱科)[J]. 昆虫分类学报, 1984(6): 219-234.
- [2] 李法圣. 中国木虱志·昆虫纲: 半翅目[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 1000-1890.
- [3] LUO X Y, LI F S, MA Y F, et al. A revision of Chinese pear psyllids (Hemiptera: Psyllodea) associated with *Pyrus ussuriensis*[J]. Zootaxa, 2012, 3489: 58-80.
- [4] 黄可训. 果树昆虫学[M]. 北京: 农业出版社, 1990: 105.
- [5] 王源岷, 赵魁杰, 徐筠, 等. 中国落叶果树害虫[M]. 北京: 知识出版社, 1999: 251.
- [6] 张翠瞳, 徐国良, 王鹏, 等. 中国梨木虱危害规律的研究[J]. 华北农学报, 2002(17): 17-22.
- [7] 王国平. 梨主要病虫害识别手册[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2012.
- [8] 李大乱, 张翠瞳, 徐国良, 等. 中国梨木虱分泌物的研究[J]. 河北农业大学学报, 1998(2): 47-50.
- [9] 张翠瞳, 徐国良, 李大乱. 梨树主要害虫-梨木虱的研究综述[J]. 华北农学报, 2003(18): 127-130.
- [10] 任爱华, 王晓祥, 赵玉路. 哈尔滨地区梨木虱生活史及药剂防治试验

- [J]. 北方园艺, 2009(9):88-89.
- [11] 全福仙, 金德镐, 朴宇, 等. 梨木虱发生规律及药剂防治[J]. 延边大学农学报, 1998, 20(1):41-46.
- [12] 王合, 贾建国. 中国梨木虱的发生规律及防治[J]. 河北果树, 1999(4):15-16.
- [13] 潘成杰, 杜相革. 有机梨园中国梨木虱发生规律与综合防治技术的研究[J]. 中国农学通报, 2006, 22(10):303-305.
- [14] 郭黄萍, 李夏鸣, 郝国伟, 等. 山西省梨木虱发生规律及防控措施[J]. 农业技术与装备, 2011(6):14-15.
- [15] 陈香宝, 张守维, 刘怀莉, 等. 临沂梨区中国梨木虱发生为害特点及防治对策[J]. 中国植保导刊, 2005, 25(10):31-32.
- [16] 张琪, 赵洪义, 纪凤民, 等. 豫东地区梨木虱发生规律和防治技术研究[J]. 中国果树, 2001(3):28-31.
- [17] 岳兰菊, 纵玲, 岳兰凡. 梨木虱的发生规律及防治技术研究[J]. 安徽农业科学, 2001, 29(3):357-357.
- [18] 陈传聪. 中国梨木虱的形态、发生及防治[J]. 东南园艺, 2003(4):41-42.
- [19] 殷清贵. 梨木虱在重庆西部的发生规律及防治对策[J]. 四川农业科技, 2007(4):52-53.
- [20] 何汝田, 李伟, 杨亚琴. 呈贡区果园梨木虱的发生与防治[J]. 云南农业, 2014(6):32-33.
- [21] 郭铁群, 蒋世铮, 任德新. 中国梨喀木虱危害库尔勒香梨[J]. 新疆农业科学, 2001(3):165-166.
- [22] 任德新, 郭铁群, 蒋世铮, 等. 新疆果树上 3 种梨木虱的鉴别[J]. 植物保护, 2001, 27(3):28-29.
- [23] 蒋世铮, 郭铁群, 任德新, 等. 中国梨喀木虱发生规律及综合防治研究[J]. 中国果树, 2003(5):7-10.
- [24] 李唐, 秦引雷. 中国梨木虱防治策略与技术[J]. 山西果树, 1999(1):22-23.
- [25] 曹玉芬, 谭兴伟. 不同种类的梨品种对中国梨木虱抗性调查[J]. 北方园艺, 1997(1):32-34.
- [26] 陈丽莉, 陆金鹏, 龙玉宁, 等. 不同颜色粘虫板对枇杷梨木虱防控效果[J]. 耕作与栽培, 2013(3):16.
- [27] 马艳芳, 常承秀, 张山林, 等. 黄色粘虫板诱杀中国梨喀木虱成虫的田间效果研究[J]. 现代农业科技, 2012(9):153.
- [28] 李云端. 农业昆虫学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006:279-309.
- [29] ZHAO N N, ZHANG H, ZHANG X C, et al. Evaluation of acute toxicity of essential oil of garlic (*Allium sativum*) and its selected major constituent compounds against overwintering *Cacopsylla chinensis* (Hemiptera: Psyllidae) [J]. J Econ Entomol, 2013, 106(3):1349-1354.
- [30] 孙光忠, 彭超美, 邹矛. 1% 血根碱 WP 对梨木虱的防治效果初探[J]. 现代农药, 2004(3):34.
- [31] 刘忠智, 韩颖, 武泽民. 0.5% 藜芦碱醇溶液防治梨二叉蚜和梨木虱试验[J]. 中国果树, 2008(2):55-56, 62.
- [32] GUEDOT C, MILLAR J G, HORTON D R, et al. Identification of a sex attractant pheromone for male winterform pear psylla, *Cacopsylla pyricola* [J]. Journal of Chemical Ecology, 2009, 35(12):1437-1447.
- [33] 万津瑜, 周玲, 张青文, 等. 中国梨木虱冬型成虫性信息素成分的提取和 GC-MS 鉴定[J]. 中国农业大学学报, 2013(2):79-85.
- [34] 金广峰, 徐海燕, 李金成. 天敌瓢虫对梨木虱的控制作用及其影响[J]. 河北果树, 1999(1):14.
- [35] 曾现春. 鲁西北梨木虱天敌资源调查及两种常用杀虫剂对主要天敌的影响[J]. 中国生物防治, 1995(2):90.
- [36] 盖英萍, 冀宪领, 刘玉升, 等. 异色瓢虫对中国梨木虱若虫的捕食作用[J]. 植物保护学报, 2001, 28(3):285-286.
- [37] 马艳芳, 常承秀, 张永强, 等. 泛希姬蜂对中国梨喀木虱成虫的捕食作用[J]. 植物保护, 2012, 38(5):112-114.
- [38] 李依林, 张志勇, 魏钦平, 等. 有机化梨园不同生境节肢动物群落特征分析[J]. 中国农学通报, 2008, 24(4):345-349.
- [39] 李依林, 陶万强, 张志勇, 等. 有机化梨园不同栽培措施节肢动物多样性比较[J]. 果树学报, 2008, 25(4):611-614.
- [40] 刘先琴, 秦仲麒, 李先明, 等. 梨园捕食性天敌种群消长动态及影响因子[J]. 湖北农业科学, 2007, 46(4):565-567.
- [41] HODKINSON I D. The biology of Psyllidae (Homoptera) — A review [J]. Bull Ent Res, 1974, 64:325-339.
- [42] 章宗江. 果树害虫的生物防治—利用两种新天敌控制梨木虱的危害[J]. 落叶果树, 1992(1):45-47.
- [43] 田沛雨. 梨木虱跳小蜂及其保护利用[J]. 山西果树, 2011(4):56-57.
- [44] 徐志宏. 中国跳小蜂科六新记录属六新记录种(膜翅目: 小蜂总科) [J]. 中国森林病虫, 2003, 22(1):18-19.
- [45] 朱永和, 王振荣, 李布青. 农药大典 [M]. 北京: 中国三峡出版社, 2006.
- [46] 王喜林, 汪耀辉, 董治国, 等. 不同药剂对梨木虱的防治效果[J]. 甘肃林业科技, 2006, 31(1):49-50.
- [47] 仇贵生, 张平, 张怀江, 等. 几种杀虫剂对梨木虱田间防治效果的评价[J]. 植物保护, 2007, 33(2):121-122.
- [48] 刘金利, 乐文全, 郝宝锋, 等. 梨园梨木虱药剂防治试验[J]. 中国果树, 2011(2):70-71.
- [49] 孟昭礼, 张振芳, 刘波, 等. 中国梨木虱抗药性研究[J]. 莱阳农学院学报, 1994, 11(4):269-272.

Research Progress on the Occurrence Regularity and Integrated Control of *Cacopsylla chinensis*

ZHANG Hang^{1,2}, LIU Qizhi¹, LUAN Xiaobing¹, ZHOU Cheng¹

(1. College of Agriculture and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100193; 2. Research Institute of Plant Protection, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091)

Abstract: *Cacopsylla chinensis* was one of the main pear pests in China. The internal research progresses on the damage characteristics, occurrence regularity and integrated control of *C. chinensis* were summarized in this paper, in order to provide reference for the control of *C. chinensis*.

Keywords: pear; *Cacopsylla chinensis*; occurrence regularity; integrated control