

我国榆紫叶甲防治的研究进展

李 婷^{1,2}, 张晓军², 张 健², 朱明明¹, 孙守慧¹

(1. 沈阳农业大学 林学院, 辽宁 沈阳 110866; 2. 吉林省林业科学研究院, 吉林 长春 130031)

摘 要:榆紫叶甲是榆树的主要害虫之一,在东北地区严重为害榆树的生长,可导致树木整株死亡,给经济和生态造成巨大损失。现从榆紫叶甲的为害特点、发生规律、防治技术等方面进行归纳和整理,综述了近30多年来我国榆紫叶甲防治的研究进展,并对榆紫叶甲的防治技术进行了详细阐述,以期防治榆紫叶甲的后续研究提供理论参考。

关键词:榆紫叶甲;榆树;防治技术;研究进展

中图分类号:S 792.19;S 736.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)22-0195-04

榆树(*Ulmus pumila* L.)属榆科(Ulmaceae)榆属(*Ulmus*)落叶乔木。因其生长迅速、繁殖力强、适应性广,既耐寒冷、干旱、瘠薄,又耐盐碱,是北方植树造林、防风固沙、生态防护的主要树种^[1-2]。近年来由于榆紫叶甲猖獗发生,严重影响我国东北地区榆树的正常生长,给经济和生态造成了巨大损失。因此现主要归纳和整理了近30年来榆紫叶甲的防治技术,以期今后防治榆紫叶甲提供参考。

1 榆紫叶甲的形态特征

榆紫叶甲(*Ambrostoma quadrimpressum*)属昆虫纲(Insecta)鞘翅目(Coleoptera)叶甲科(Chrysomelidae),又名榆紫金花虫,成虫体长10.5~11.0 mm,近椭圆形。前胸背板及鞘翅上有紫红色与金绿色相间的光泽,腹面紫色,有金绿色光泽,卵长椭圆形,颜色不一。幼虫体长10 mm左右,头顶有4个黑斑,前胸背板有2个黑斑,背中线灰色,其下方具1条淡黄色纵带,近老熟时体躯缩短,微弯曲,全体乳黄色。蛹体长9.5 mm,近椭圆形,羽化前体色逐渐变深,背面微现灰黑色^[3-4]。

2 榆紫叶甲的为害特点

榆紫叶甲是榆树的毁灭性害虫之一,主要为害白榆、春榆、黄榆等榆树。该虫分布广,密度大,食性单一,

在林内呈现聚集分布特征^[5],主要取食榆树的嫩芽、芽苞、枝梢皮层及叶片,为害期可持续6个月,并且连年为害,在活动期内,多数时间是成幼虫同时为害,严重影响榆树生长,造成树势衰弱、枝条枯死,甚至整株林木死亡^[3,6]。国外主要分布于俄罗斯的西伯利亚等地区,国内主要分布于内蒙古、黑龙江、辽宁、吉林、河北、贵州等地区。近年来由于榆紫叶甲猖獗发生,导致我国东北地区林木损失严重。例如北国冰城哈尔滨曾有“榆都”之美名,1990年全市有榆树43万余株,占绿化乔木的18.00%,1999年榆树在全市绿化乔木中的比重下降至6.75%,2002年又降至6.30%^[7]。

3 榆紫叶甲的生活史及习性

榆紫叶甲在东北地区1年发生1代,以成虫在土中越冬。越冬成虫于翌年4月上旬开始出现,成虫上树后开始取食嫩芽和幼叶,有时取食小枝皮部。4月下旬始见交尾和产卵,5月中旬最盛,6月中下旬新羽化成虫上树为害,7月上旬气温达到30℃以上时新老成虫群集于树皮缝、枝叉、树洞或附近墙壁处越冬,8月下旬至9月上旬气温下降后又上树为害,新羽化成虫夏眠后开始交尾孕卵,但当年不产卵。10月上旬下树越冬。成虫不能飞翔,具假死性,尤其新羽化成虫及刚越冬后的成虫假死性较强,稍受触动便收缩体肢坠下^[4,8]。

4 榆紫叶甲的防治

4.1 研究文献

对我国30多年来榆紫叶甲的研究资料进行查阅和分析可见(图1),自1979年以来研究我国榆紫叶甲的主要文献共有43篇,平均每年1篇左右。发表文献较多的年份主要集中在2007—2013年,其中最高年份为8篇。

第一作者简介:李婷(1988-),女,硕士研究生,现主要从事害虫生物防治等研究工作。E-mail:642249478@qq.com.

责任作者:孙守慧(1972-),男,博士,副教授,现主要从事森林昆虫学的教学与科研工作。E-mail:syssh@163.com.

基金项目:“十二五”农村领域国家科技计划资助项目(2012BAD19B0705)。

收稿日期:2014-08-19

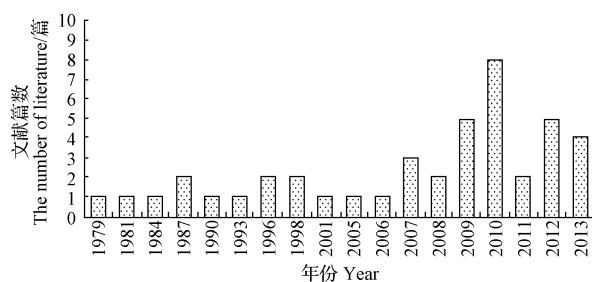


图1 1979年以来我国榆紫叶甲研究文献分布统计

Fig. 1 The distribution of literature about *Ambrostoma quadriimpressum* since 1979

对文献研究内容进行归类后,发现我国近30年对榆紫叶甲的研究大体上可概括为3个阶段。由表1可知,第1阶段以榆紫叶甲的生物防治研究为主,其中

表1

榆紫叶甲文献分析

Table 1

Analysis of literature about *Ambrostoma quadriimpressum*

研究阶段	第一阶段	第二阶段	第三阶段
时间 Period	1979—1987年 From 1979 to 1987	1990—2001年 From 1990 to 2001	2005—2013年 From 2005 to 2013
特点	以生物防治为主 The studies	以化学防治为主 The studies	以榆紫叶甲的生物学和生态学特性研究为主 The studies were mostly
Characteristic	were mostly about biology control	were mostly about chemical control	about biological and ecological characteristics of <i>Ambrostoma quadriimpressum</i>

4.2.1 营林措施 在榆紫叶甲的大发生区,不宜就地建苗圃育苗,避免带虫、带卵苗木转运,扩大为害范围^[4]。严格检验出圃苗木,严禁未经彻底处理的种苗外调。根据榆紫叶甲食性单一,有很强的趋光性^[8-9],尽量与其它阔叶或针叶树种混交种植,减少营造榆树纯林,可以减轻林区受害程度。在营造林区时,尽量选用抗病抗虫品种^[10],且在冬季来临后,深翻土地,并对树木进行修剪,把枯枝落叶收集后集中处理,以减少越冬虫源等。

4.2.2 物理防治 根据榆紫叶甲的生活习性,有学者提出采用物理方法进行防治。如利用成虫的假死性,采用人工振击干、枝的方法,对榆树上的成虫人工振落收集后集中消灭。利用榆紫叶甲有爬树取食的习性,采用无毒粘胶涂干法^[11]、塑料薄膜围干法^[12],分别在树干上涂粘胶环、围塑料薄膜防治榆紫叶甲,都可以得到很好的效果。但采用无毒粘胶涂干法进行防治时,需要注意保持胶环的表面干净无杂物,及时清理胶环上的榆紫叶甲,且另行涂抹新胶^[9];确保树木无支架、触地的下垂枝等,防止榆紫叶甲通过树木支架、触地的下垂枝或其周围植被爬上树。物理防治虽然具有无污染、不易受雨水影响、不会使害虫产生抗药性等优点^[11],但此方法费时、费力,在小范围内使用尚可,如若林区面积大时效果不好。

4.2.3 化学防治 目前,我国大多数地区防治榆紫叶甲仍以化学方法为主,许多研究者曾对榆紫叶甲的不同虫期和不同药剂进行试验,发现化学防治的最佳时期为幼虫期,多数药剂对3~4龄幼虫的作用效果比较明显^[13]。防治成虫期的药剂多集中在溴氰菊酯、氯氰菊酯、氰戊菊酯(这3种均属于合成制剂,是农业部推荐使用的高

1979年吉林省防治金花虫协作组最先提出了利用蠋敌(蠋蟥)防治榆紫叶甲的初步研究。第2阶段以化学防治榆紫叶甲的研究为主,多以菊酯类药物为研究。第3阶段以榆紫叶甲生物学和生态学特性的研究为主,对榆紫叶甲的生物学特性、生活史等进行了详细的研究,提出种群空间分布型及其应用、发生期测报技术等。

4.2 防治技术

目前我国榆紫叶甲防治的研究主要以化学防治为主,物理防治和生物防治方面也有报道,但比较少。生物防治方面提出了蠋蟥(*Arma chinensis* Fallou)、榆紫叶甲赤眼蜂(*Asynacta ambrostomae* Liao)、异色瓢虫(*Hamonia axyridis* Pall.)等,而且除了天敌蠋蟥的研究较多外,其余2种仅在探索阶段,尚不完善。

效低毒农药品种,但是氰戊菊酯不能使用在茶树上)等菊酯类药物,还有绿色威雷、阿维菌素(CS)、高渗苯氧威、吡虫啉、苦参碱等其它药剂^[14-16]。通过对不同配制剂、药剂的毒力测定和防治效果研究,发现用灭扫利、速灭杀丁分别与柴油、机油按1:1:8比例制作的毒绳,绑在树干的中下部,防治效果达到90%以上^[17-19];用柴油:机油:12%的溴氰菊酯=10:1:1配制的药剂,可以有效防治成虫上树^[8,20];用高效氯氰菊酯微胶囊+黄土+白灰(1:4:1)制成的药土环与塑料环配合,对防治榆紫叶甲效果显著^[21];迟德富等^[22]报道利用昆虫生长调节剂灭幼脲III号胶悬剂及油剂和氟幼灵胶悬剂及油剂防治榆紫叶甲,不仅可防治榆紫叶甲的幼虫、成虫和卵,而且能有效地抑制剩余雌成虫产卵,极有效地降低卵的孵化率;高瑞桐等^[23]采用吡虫啉杀虫剂注干防治法,药剂在3h内即可被树木吸收,施药后第2年仍对成虫有较好致死效果;安丽萍等^[16]、唐冠忠等^[24]分别采用8%绿色威雷微胶囊剂和绿色威雷树干喷环对榆紫叶甲进行药剂防治试验,发现8%绿色威雷微胶囊剂在榆紫叶甲的各个发育历期中都表现出较好的效果,而绿色威雷树干喷环的杀虫持效期可完全覆盖榆紫叶甲越冬成虫盛期,且效果可达到84.6%~99.8%。化学防治具有作用快、效率高、费用较低、受自然条件限制少等特点,但是也带来了环境污染、杀死有益昆虫、破坏生态平衡等缺点。课题组认为应当减少或者停止使用毒性强、污染大和高残留的农药,加强对人畜、天敌、动植物安全且无污染、无药害、击倒力强、杀虫速度快等优点的微生物杀虫剂,并开发利用天敌昆虫进行生物防治的研究。

4.2.4 生物防治 利用自然界中天敌昆虫、有益生物来控制榆紫叶甲,具有良好的效果,且对榆紫叶甲有长期抑制作用。已报道的榆紫叶甲天敌有蠋蝽(*A. chinensis*)、榆紫叶甲赤眼蜂(*A. ambrostomae*)、异色瓢虫(*H. axyridis*)等。吉林省林业科学研究院在1971年最早发现蠋蝽为榆紫叶甲的优势天敌,此后,吉林省防治金花虫协作组^[25]、郑志英等^[26]、崔晓月^[27]对蠋蝽生活史及习性、人工饲养及防治效果做了研究。蠋蝽(*A. chinensis*),属半翅目(Hemiptera)蝽科(Pentatomidae)蠋蝽属,又名蠋敌,是榆紫叶甲的主要天敌之一,具有繁殖量大、无滞育期、捕食能力强、分布广等特点^[25]。蠋蝽对自然环境适应能力强,人工饲养繁殖比较容易。自2龄若蝽以后即有捕食榆紫叶甲成、幼虫的能力,3龄后即可释放,寿命长达100 d(成蝽活动期60~81 d)。吉林省防治金花虫协作组^[25]研究发现如蠋蝽与榆紫叶甲卵寄生蜂——榆紫叶甲赤眼蜂的利用结合起来将会取得更好的效果。余恩裕等^[28]首先对榆紫叶甲赤眼蜂的生物学特性、人工繁殖、林区试验等方面进行研究。发现其具有分布广、适应性较强、搜寻寄主能力强、繁殖速率快等特点。该蜂为全变态,卵、幼虫、蛹期均在榆紫叶甲卵中度过,成蜂羽化后再产卵在榆紫叶甲卵内,连续繁殖。目前,尚未发现榆紫叶甲赤眼蜂有第二寄主。王秀梅等^[29]、王甦等^[30]在室内限定条件下对异色瓢成虫捕食榆紫叶甲卵进行试验,发现异色瓢成虫对榆紫叶甲卵的捕食功能反应符合HollingⅡ型,最多能捕食50.93头榆紫叶甲卵。2011年张忠信等^[31]利用生物药剂——森得保(成分为0.18%阿维菌素+100亿活芽孢苏石金杆菌)防治榆紫叶甲,对榆紫叶甲成虫有很好的杀灭作用,且具有对人畜、天敌、动植物安全,无污染、无药害、击倒力强、杀虫速度快等特点。

4.2.5 其它方法 程彬等^[32]报道植食性昆虫必须识别其潜在寄主植物所释放的挥发物,才能在复杂的生活环境中找寻和定位寄主。这为利用引诱剂监测和防治榆紫叶甲的研究指明了新的方向。

5 展望

榆紫叶甲是我国东北地区榆树的主要害虫之一,食性单一,林内呈现聚集分布且为害时间长,化学防治难度大且容易造成环境污染、破坏生态平衡等。要长期而且有效地控制榆紫叶甲危害,课题组认为基于绿色和可持续发展的理念,可以从以下3方面继续深入研究:一是发展转基因技术,将抗虫的基因导入榆树中,使榆树产生抗虫物质,增强树体自身对榆紫叶甲的抗性;二是研究榆紫叶甲对寄主挥发物和颜色的趋性,开发信息素诱芯或利用色板诱杀榆紫叶甲;三是大力发展微生物剂进行防治,现虽然国内利用菌剂防治榆紫叶甲已有研究,但数量不多,技术还不成熟。

参考文献

- [1] 张培,吴晶,余本渊,等.我国榆树害虫发生及研究现状[J].江苏林业科技,2014,41(1):46-49.
- [2] 孟繁君,张大明,宋丽文,等.榆紫叶甲生物学特性及其防治技术[J].林业科技,2009,34(3):33-34.
- [3] 安瑞军,李秀辉,张冬梅.榆紫叶甲生物学特性的研究[J].林业科技,2005,30(5):18-20.
- [4] 张执中.森林昆虫学[M].北京:中国林业出版社,1997:199-200.
- [5] 迟莉,蒲子钢,王威.榆紫叶甲种群空间分布型及其应用[J].黑龙江八一农垦大学学报,2007,19(4):41-45.
- [6] 史万林,童进义,梁春秀.榆紫叶甲的化学防治试验[J].林业科技,1993,18(1):24-25.
- [7] 李雷鹏.榆树(*Ulmus pumila* Linn.)在哈尔滨城市绿化中的应用现状及发展前景的综合评价[D].哈尔滨:东北林业大学,2004.
- [8] 赵福洋,刘玉琴,张坤,等.榆紫叶甲对榆树的危害与防治[J].中国西部科技,2010,9(28):48-49.
- [9] 王志明,鲍丰军,单立忠,等.榆紫叶甲防治技术的初步研究[J].林业勘查设计,2010(2):67-69.
- [10] 石艳霞,张鑫,张荣波,等.几种园林植物害虫无公害防治技术[J].防护林科技,2013(11):98-99.
- [11] 李奎,魏嵩,冷锋,等.粘胶涂干防治榆紫叶甲试验[J].东北林业大学学报,2009,37(9):122-123.
- [12] 邓淑华.大庆地区榆紫叶甲的综合防治方法[J].中国新技术新产品,2010(5):226.
- [13] 张硕.黑龙江省森林植物园害虫分布及防治的研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2008.
- [14] 胡春祥,刘辉,张硕.7种药剂对榆紫叶甲和黄褐天幕毛虫的毒力测定及防治[J].东北林业大学学报,2008,36(4):40-42.
- [15] 刘艳.六种药剂对榆紫叶甲的防效[J].北方园艺,2010(11):178-180.
- [16] 安丽萍,许铁军,王威,等.榆紫叶甲不同发育历期药剂防治[J].林业勘查设计,2006(4):35-38.
- [17] 刘树槐,陈玉文,董晓平.利用毒绳阻杀食叶害虫效果好[J].林业科技通讯,1990(10):12-13.
- [18] 马凤贵.毒绳防治榆紫叶甲试验[J].新农业,1998(9):23.
- [19] 张文学,王明琴,陈瑛.利用毒绳技术防治榆紫叶甲[J].辽宁林业科技,2001(4):40-41.
- [20] 张玉军,郑君山,庞旭红.榆紫叶甲无公害防治技术研究[J].吉林林业科技,2013,42(1):37-39.
- [21] 张鑫,石艳霞,张荣波,等.控制榆紫叶甲上树危害新技术的研究[J].林业科技,2010,35(6):31-32.
- [22] 迟德富,苗建才,曲辉,等.灭幼脉和氟幼灵防治榆紫叶甲的研究[J].东北林业大学学报,1995,23(2):40-48.
- [23] 高瑞桐,冯秀丽,沈波,等.吡虫啉杀虫剂注干对4种鞘翅目害虫毒杀效果研究[J].林业科学研究,2004,17(2):263-266.
- [24] 唐冠忠,马利红,尹万民,等.绿色威雷树干喷环防治榆紫叶甲及其杀虫持效期试验研究[J].河北林业科技,2013(1):5-6.
- [25] 吉林省防治金花虫协作组.利用蠋敌防治榆紫叶甲的初步研究[J].昆虫天敌,1979(8):19-25.
- [26] 郑志英,陈瑜伟,温宇光.利用蠋蝽防治几种林业害虫的试验[J].生物防治通报,1992,8(4):155-156.
- [27] 崔晓月.榆紫叶甲防治技术成果通过鉴定[J].吉林林业科技,1984(5):8.
- [28] 余恩裕,高长启,王志明.榆紫叶甲赤眼蜂的生物学及林间释放研究初报[J].林业科技通讯,1987(12):18-20.

DOI:10.11937/bfyy.201522051

苹果果锈发生机制及防控技术研究进展

李 壮, 厉恩茂, 袁继存, 安秀红, 李 敏, 程存刚

(中国农业科学院 果树研究所, 农业部园艺作物种质资源利用重点实验室, 辽宁 兴城 125100)

摘 要:从品种与品系、组织学、果锈诱发过程、微裂隙诱发因素、内源激素与外源激素作用等方面,系统梳理了近年来有关果锈发生机制研究进展,简要介绍了果锈防控技术,以期对果锈抗性品种选育和感锈品种的分子改良提供思路,同时提出苹果果锈发生机制研究中需要进一步解决的问题。

关键词:果锈;发生机制;防控技术

中图分类号:S 436.611 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)22-0198-04

果锈又称水锈,是一种生理性病害,主要发生在梗洼、萼洼上,表现为果实表面浮生一层黄褐色木栓化组织,严重时锈点连片,果面粗糙,影响果实外观,降低商品价值^[1-3]。果锈发生易受到环境因素影响,例如环境长期低温、高湿、光照不良等都会诱发苹果产生果锈^[4-6]。一些不适当的田间操作,例如,幼果期选用铜、汞制剂农

药,药枪喷射压力过大等机械伤害都能导致果锈产生^[2],此外一些虫害和病原微生物也导致果锈发生^[7-8]。落花后3周以内是果锈发生的敏感期,此期也是防控果锈的最佳时期^[9-11]。通过喷施高脂膜、二氧化硅、杀菌剂、套袋、喷施赤霉素(GA)以及加强营养管理等手段可避免或降低果锈发生率^[3,12-13],其中喷施GA是较为高效的方法^[11,14-16]。但喷施GA会使树体表现出一些负面效应,例如枝条生长势弱、降低花芽形成、减少果实种子数量等^[11]。最为环境友好、资源节约的方法是选育优良抗锈品种,通过自身抗性降低果锈发生机率。现对国内外有关果锈研究进行了系统梳理,以期对果锈抗性品种的遗传育种和感锈品种的分子改良提供思路。

第一作者简介:李壮(1975-),男,博士,副研究员,研究方向为果树栽培与生理。E-mail:lizhuangcaas@163.com.

责任作者:程存刚(1969-),男,博士研究生,研究员,研究方向为果树栽培生理。E-mail:ccungang@sohu.com.

基金项目:国家“863”计划资助项目(2013AA102405);现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-28)。

收稿日期:2015-07-30

[29] 王秀梅,藏连生,邹云伟,等.异色瓢虫成虫对榆紫叶甲卵的捕食作用[J].东北林业大学学报,2012,40(1):70-72.

[30] 王魁,张润志,张帆.异色瓢虫生物生态学研究进展[J].应用生态学报,2007,18(9):2117-2126.

[31] 张忠信,李明刚,孙学瑞.森得保防治榆紫叶甲试验[J].吉林农业,2011(9):72-73.

[32] 程彬,付晓霞,韩启,等.虫害诱导的家榆挥发物对榆紫叶甲寄主选择行为的影响[J].林业科学,2010,46(10):76-82.

Research Progress on Control of *Ambrostoma quadriimpressum* in China

LI Ting^{1,2}, ZHANG Xiaojun², ZHANG Jian², ZHU Mingming¹, SUN Shouhui¹

(1. Forestry College, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866; 2. Jilin Provincial Academy of Forestry Sciences, Changchun, Jilin 130031)

Abstract: *Ambrostoma quadriimpressum* Motschulsky was one of the primary pests damaging *Ulmus pumila* L., even leading to the plant death, during its occurrence in the northeast of China. As a result, it caused enormous economic and ecologic losses. In this study, the damage characteristics, occurrence regular and control techniques were summarized, according recently 30 years' researches. Besides, the prevention technology was elaborated to provide theoretical references for the follow-up studies.

Keywords: *Ambrostoma quadriimpressum*; *Ulmus pumila* L.; control methods; research progress