

以生物防治为主的核桃云斑天牛综合防治技术

付甫永^{1,2}, 司徒春南^{2,3}, 展茂魁^{2,3}, 路纪芳^{2,3}, 王健^{2,3}, 王安良^{1,2}

(1. 贵州省遵义县林业局, 贵州 遵义 563100; 2. 遵义市林业有害生物综合防治重点实验室, 贵州 遵义 563100;

3. 遵义市林业科学研究所, 贵州 遵义 563000)

摘要:单一的防治云斑天牛方法,不能有效地控制云斑天牛种群数量在认可的范围之内,达不到防治的目标。试验表明对于核桃树的云斑天牛防控,在核桃林木的培育前期应加强核桃苗木检疫、建设优质抗虫苗圃资源,选育抗虫品种,科学的种植,加强营林措施的管理,以释放云斑天牛天敌昆虫花绒寄甲及筛选优势菌株进行喷洒等生物防治为主,辅之人工捕虫、砸卵插杀幼虫等措施,尽量少使用或不使用化学防治,最终实现云斑天牛的可持续控制。

关键词:综合防治;生物防治;人工辅助;云斑天牛;防控措施

中图分类号:S 482.3⁺8 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)01-0135-04

云斑天牛是危害核桃等经济树种的大型天牛^[1],国内已对云斑天牛的生物学特性,补充营养、生态学特性等进行了充分研究,防控措施的研究也已见报道,但在生产上,云斑天牛仍严重危害着我国南方核桃和北方三北防护林的杨树林,张世权等^[2]、李东鸿^[3]在1992—1993年提出的综合防治主要是以化学防治为主,但以生物为主的防治核桃云斑天牛的综合防治措施尚鲜见报道。课题组于2012—2016年对核桃云斑天牛的综合防治进行了系统地研究,并提出了“科学防治云斑天牛,以生物防治为主,人工防治为辅,尽量少用或不用化学防治”的技术路线。

1 选择优良的抗虫品种

在生产中,当地的核桃抗虫性要高于外来核桃品种,大量的外来核桃品种成为云斑天牛嗜好啃食的对象,因此,筛选和培育抗虫性高的核桃品种成为核桃规模化种植的首要问题,课题组认为,筛选当地

优良核桃品种,建立优良采穗圃,通过筛选培育抗虫丰产的优质核桃资源,才能从根本上解决云斑天牛的危害。

2 合理的栽培管理及营林措施

在生产和科研实践中,人们不断总结核桃栽种的经验,把它归纳成一套较为完整的技术。科学的种植是关键,栽植时还要注意适时种植,合理栽植密度,合理安排授粉品种,挂果前要合理定干,及时除芽,合理施肥整形修枝。每年要清园,用石硫合剂对核桃树进行刷干。尽量不营造核桃纯林,在核桃林中适当营造蔷薇、冬青及光皮桦等植物,主要作用是云斑天牛补充营养时,蔷薇、冬青及光皮桦等植物对其有引诱作用,通过处置蔷薇、冬青及光皮桦等植物来减少云斑天牛虫口密度。

3 人工辅助措施

3.1 人工捕成虫

4月下旬,核桃林内开始出现云斑天牛成虫,可在每天15:00—22:00于核桃林内的树干上或核桃林内的蔷薇、冬青及光皮桦等寄主植物上人工抓取捕杀。在整个成虫期,即从4月下旬至8月下旬,都可进行人工捕杀。

3.2 遮阳网包裹树体

5月中旬,云斑天牛开始在5 cm以上的核桃树刻槽产卵,因此,想办法阻止云斑天牛上树产卵也是减少核桃树危害的方法之一,在5 cm以上的核桃树包裹遮阳网等物体,让云斑天牛无法接触到树体。

第一作者简介:付甫永(1972-),男,本科,高级工程师,现主要从事林业有害生物防治等研究工作。E-mail:13511887998@163.com.

责任作者:司徒春南(1963-),男,本科,研究员,现主要从事林业蛀干害虫生物防治等研究工作。E-mail:zyxszfzff@163.com.

基金项目:贵州省农业攻关资助项目(黔科合NY[2014]3022号);贵州省林业厅科技资助项目(黔林科合[2014]12号)。

收稿日期:2016-09-23

方法如下:准备两端各连接一小铁钩长 20 cm 左右的橡皮筋若干,用 80% 的遮阳网包裹核桃树干。在云斑天牛还没在核桃树上刻槽产卵为害前,刨开核桃树干基部以下的泥土层 5 cm 左右,将遮阳网从刨开的树干最基部往上绕,用带橡皮筋的铁钩钩住已包裹好的基部,继续将遮阳网按顺时针围绕树干 2~3 圈直至核桃第一侧枝高处,用带橡皮筋的铁钩在已包裹好的树干上固定遮阳网。完成包裹后,将树干基部的泥土覆回,盖住遮阳网的最下端,最后在遮阳网上刷一层废弃的机油。此方法所使用的遮阳网可以使用 2 年以上,根据实际情况也可以按此方法再换上新的。

3.3 人工锤卵

5 月中下旬,检查上述的遮阳网,如果发现仍有云斑天牛破坏遮阳网将卵产于核桃树上,此时用木锤轻砸刻槽处,见有树液流出为宜,不能太用力,否则容易破坏核桃韧皮部,切断养分水分的运输,导致核桃树死亡。云斑天牛的卵从 5 月下旬就开始孵化,孵化的幼虫经过 20 d 左右就蛀入木质部为害。在未进入木质部之前的幼虫,采取木锤锤击的方法同样有效。此法的时间最迟在 6 月中旬,一直可到 8 月中旬。

3.4 人工竹签或卫生球泥封

6 月中下旬,检查经上述方法处置过的核桃树,如果发现有大量的木丝木屑排出蛀孔,可以采取竹签签杀的方法:将蛀孔内木丝木屑等杂物清理干净,用尖锐的竹签插入蛀孔,当年幼虫进入蛀孔并不深,竹签有韧性可在蛀道内随着蛀道弯曲而刺杀到幼虫。即使无法插到位,继续用处理成细粒的卫生球塞入蛀道内,然后用湿泥封住蛀道。10 d 为一个周期进行竹签插杀和卫生球泥封,一直可开展到 8 月底。

4 化学防治

化学防治在 20 世纪 90 年代一直是防治云斑天牛的最常规手段。卵期用有效成分为 2.5% 氢菊酯的灭幼膏贴树干,在幼虫的孵化盛期可以采取药物堵孔、毒签熏蒸、注射药物、喷洒“绿色威雷”等方法。由于云斑天牛主要以幼虫在树干内部蛀食危害,以化学防治为主的防治技术很难达到有效和持续控制危害的目标。课题组认为应尽量少用或不使用化学防治。

5 生物防治

5.1 生物植原性农药处置

从印楝果实中提取的印楝素是目前世界公认的

广谱、高效、低毒、易降解、无残留的杀虫剂且没有抗药性,对人畜和周围环境无任何污染。防治的时间:4 月底云斑天牛迁飞后补充营养取食时即可开展防治工作。核桃林防治用量与方法:选择 0.3% 印楝素原药乳油 50 mL 加入容量为 15 000 mL 的机动喷雾器中,2 桶即 100 mL 的 0.3% 印楝素原药乳油可对 667 m² 核桃林内的核桃树及云斑天牛补充营养时的蔷薇、冬青及光皮桦等寄主植物进行喷雾防治。喷雾时间最好选择在 17:00 以后。可混合非碱性叶面肥使用,效果更佳。

5.2 天敌昆虫寄生

通过天敌昆虫自主寻找寄生云斑天牛的特性,选择合适的时间,人为在林间增加天敌昆虫种群数量,达到事半功倍的作用。目前比较成熟的以虫治虫技术,是应用云斑天牛的寄生性天敌昆虫花绒寄甲进行防治。

5.2.1 释放前准备 主要是物质准备,包括花绒寄甲成虫、运输交通工具、遮阳工具,释放地的虫口密度调查,核桃林分释放量的调查,释放人员的安排及培训等。

5.2.2 释放时间 由于花绒寄甲主要寄生云斑天牛 3 龄以下的幼虫及蛹,因此,要根据花绒寄甲这一寄生特点,选择在云斑天牛 3 龄以下的幼虫期和蛹期进行。2 年 1 代跨 3 个年头生活史的云斑天牛可以选择在 6 月上旬至 10 月上旬进行释放。一天中最佳的释放时间是在晴天 17:00—20:00 时进行。阴雨天不适宜释放。

5.2.3 释放方法及用量 对已确定释放花绒寄甲的核桃林事先进行释放量初步判断,一般根据被害株率确定释放量。调查时每公顷有被害株 1~3 株的,按每公顷 750~1 500 头花绒寄甲成虫释放;每公顷被害株在 1 株以下的,按每公顷 450~750 头花绒寄甲释放;作为预防性的核桃林,按每公顷 300 头花绒寄甲释放。在确定释放量后,选择释放路线,总的原则是,受害严重的地方多放,对连片的核桃林需要较多人员的,要分发花绒寄甲成虫及交待注意事项,要做到花绒寄甲释放路线合理,在林中基本均匀。释放花绒寄甲以指形管为基本单位,即以每 10 头花绒寄甲为一组基本单元进行释放。选择释放路线后,按一定的距离,将装有 10 头花绒寄甲的指形管打开,将指形管中的花绒寄甲及饲料一并倒在核桃树基部,并将空指形管带出林分。

5.2.4 效果检查 主要包括 3 个指标的调查,一是花绒寄甲寄生率调查,二是核桃树被害株减退率调

查,三是核桃株虫口减退率调查。第一,寄生率调查的方法和时间:释放花绒寄甲 1~2 月后即可进行花绒寄甲寄生率调查。调查的方法是将受害的核桃树锯成 1 m 的木段,解剖木段,观察记录木段内花绒寄甲寄生云斑天牛情况,统计寄生率。寄生率(%)=被寄生的云斑天牛幼虫、蛹数量/木段内发现的云斑天牛幼虫、蛹总数 $\times 100$ 。第二,核桃树被害株减退率的调查方法和时间:释放花绒寄甲 1~2 月后即可进行核桃被害株减退率调查。调查的方法是观察统计核桃树新增受害株数。被害株率(%)=(释放天敌昆虫花绒寄甲前的被害株数-释放后的被害株数)/释放天敌昆虫花绒寄甲前的被害株数 $\times 100$ 。第三,核桃树被害株虫口减退率的调查方法和时间:释放花绒寄甲 1~2 月后即可进行核桃被害株虫口减退率调查。调查的方法是观察统计核桃树单株上新增受害虫口数量。被害株虫口减退率(%)=(释放天敌昆虫花绒寄甲前的被害株虫口数-释放后的被害株虫口数)/释放天敌昆虫花绒寄甲前的被害株虫口数 $\times 100$ 。在花绒寄甲的释放过程中,一定是要掌握好时间和释放量,不在合适的时间内释放,效果不好,量太小,寄生效果也不行。同时,必要的效果检查和评价也是释放技术中必不可少的环节。

5.3 白僵菌侵染

白僵菌是一类寄主范围广、致病性强、适应性强的昆虫病原真菌,在云斑天牛的防治中取得了明显成效。能长期、有效地控制云斑天牛虫口密度,同时不伤害花绒寄甲、阎甲和四斑露尾甲等天敌昆虫,符合林业有害生物综合治理的宗旨,具有广泛的应用前景。

5.3.1 林内喷洒 使用机动喷粉机防治,时间在每年的 4 月下旬,每 667 m² 用量:采用 400 亿孢子 $\cdot g^{-1}$ 可湿性粉剂的球孢白僵菌 100 g。使用时注意白僵菌对蜜蜂和蚕有毒,应当远离。

5.3.2 蛀入孔喷洒 每年 8 月下旬,云斑天牛成虫产卵高峰过后,核桃树树干内有云斑天牛的卵、新孵的幼虫和蛀孔进入木质的幼虫,此时对于产卵孔,将便携式喷粉器喷嘴插入产卵孔进行喷施;对排粪孔,用起子销开树皮,找到蛀入孔,将便携式喷粉器喷嘴

插入蛀入孔进行喷施。每孔喷施一次,每次用药 1 mL。同样,也可以采取机油壶代替便携式喷粉器进行水溶液喷射。方法同便携式喷粉器喷粉。使用机油壶的优点是器具价格便宜,容易购买,而且效果也不错。但使用喷粉枪喷施的白浆菌能到达的虫道更深、蛹室更高的地方,而且药物分布更均匀。在核桃中树龄树上,云斑天牛产卵集中在 0.4~2.0 m 高的树干部,容易进行各种防治操作。

5.3.3 打孔灌施 每年 5 月下旬观察核桃云斑天牛蛀孔情况,对于上年未被发现,今年还有云斑天牛排粪的核桃树,撬开蛀损树皮,找到蛀入孔,用便携式电钻在距离蛀入孔上方 5 cm 和 10 cm 处分别打 2 个孔,打孔深度以不超过打孔处核桃树的周长半径,并向孔内喷施真菌。

6 综合防治

云斑天牛在贵州 2 年发生一代,跨 3 个年头,世代不整齐。4 月底成虫蛀孔迁飞,5 月产卵,6 月底幼虫开始蛀入树干,当年以幼虫越冬,翌年 8 月老熟幼虫化蛹,9 月蛹羽化为成虫,并以成虫在树干内越冬至第 3 年 5 月完成蛀孔迁飞。由此可见,幼虫期在一个世代中占 90%,且在核桃树干内隐蔽生活,成虫期的云斑天牛也难防治。因此,单一的防治云斑天牛方法,不能有效地控制云斑天牛种群数量在认可的范围之内,达不到防治的目标。虽说生物防治技术在防治云斑天牛上有着广阔的应用前景和发展前途,但课题组认为,对于核桃树上的云斑天牛防控,在核桃林木的培育前期应加强核桃苗木检疫、建设优质抗虫苗圃资源,选育抗虫品种,科学的种植,加强营林措施的管理,以生物防治为主,辅之人工措施,尽量少使用或不使用化学防治,最终实现云斑天牛的可持续控制。

参考文献

- [1] 黄焕华,许再福,杨忠岐. 松褐天牛的重要天敌-花绒坚甲[J]. 广东林业科技,2003,19(4):76-77.
- [2] 张世权,杨宝祥,郑丽芳. 云斑天牛空间分布型与种群密度估计的研究[J]. 河北林学院学报,1992(3):210-213.
- [3] 李东鸿. 熏杀毒签防治云斑天牛试验[J]. 陕西农业科学,1993(1):26-27.

Integrated Control of Walnut *Batocera horsfieldi* Based on Biological Control

FU Fuyong^{1,2}, SITU Chunnan^{2,3}, ZHAN Maokui^{2,3}, LU Jifang^{2,3}, WANG Jian^{2,3}, WANG Anliang^{1,2}

(1. Zunyi Forestry Bureau, Zunyi, Guizhou 563100; 2. Key Laboratory of Forestry Pest Control and Prevention, Zunyi, Guizhou 563100; 3. Zunyi Forest Research Institute, Zunyi, Guizhou 563000)

DOI:10.11937/bfyy.201701030

天山野苹果林苹果小吉丁虫生真菌调查

孔婷婷, 刘爱华, 岳朝阳, 张静文

(新疆林业科学院 森林生态研究所, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要:以天山野苹果林苹果小吉丁虫为调查对象,采用野外调查、采样和室内分离、鉴定相结合的方法,研究了天山野苹果林苹果小吉丁虫的危害程度及其虫生真菌的种类。结果表明:新源县苹果小吉丁虫口密度为 $0.76 \text{ 头} \cdot \text{m}^{-1}$,巩留县为 $2.72 \text{ 头} \cdot \text{m}^{-1}$;导致苹果小吉丁虫死亡的原因排序为物理致死>天敌寄生>真菌侵染>其它;从56份样本中分离得到41株真菌,隶属于4目7属,其中曲霉属(*Aspergillus*)和链格孢属(*Alternaria*)真菌数量最多;不同季节样本中都分离到了虫生真菌,夏季得到的真菌种类和数量最多。天山野苹果林苹果小吉丁虫中存在一定数量的虫生真菌,应将虫生真菌作为苹果小吉丁虫生物防治的新方法,进行更加深入的研究。

关键词:野苹果;苹果小吉丁虫;虫口密度;虫生真菌

中图分类号:S 436.611.2⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)01-0138-04

苹果小吉丁虫(*Agrilus mali* Matsumura)又名串皮虫、串干皮,属于果树毁灭性害虫,其幼虫在树干皮内取食,严重可造成果树枯死^[1-2]。自1995年新源县高潮牧场首次发现苹果小吉丁^[3]以来,已对野果林造成严重危害,野苹果种质资源生存受到严重威胁。2014年伊犁州苹果小吉丁发生面积 $4.65 \times$

10^3 hm^2 ,其中野苹果林发生面积 $4.36 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 。目前国内对苹果小吉丁防治主要采用化学防治^[4]的方法,容易造成农药残留、环境污染、生物多样性破坏等诸多问题。国内外学者在利用植物提取物、昆虫天敌^[5-6]等方法防治苹果小吉丁虫方面也进行了诸多有益尝试,但多处于试验研究阶段,在生产中成功防治的实例尚少。

虫生真菌是一类能寄生在昆虫体表和体内的真菌。狭义上是指能侵入昆虫体内寄生、使昆虫发病致死的真菌。世界上已记载的虫生真菌约100属1000多种,中国已报道的达405种^[7]。虫生真菌是昆虫病原微生物中的最大类群,据野外调查越冬昆虫发现,昆虫疾病中约有60%是由真菌引起的^[8]。因此,虫生真菌以其种类多、安全有效、容易大量生产等优点,在害虫生物防治中占有重要地位,现已受

第一作者简介:孔婷婷(1985-),女,新疆石河子人,硕士,助理研究员,现主要从事森林病虫害防治等研究工作。E-mail:55312984@qq.com.

基金项目:新疆维吾尔自治区公益性科研院所基本科研业务经费资助项目(KY201513, KYGY2016069);新疆维吾尔自治区科技攻关资助项目(201331124);林业公益性行业科研专项资助项目(201404403);国家自然科学基金委员会(NSFC)-新疆联合基金资助项目(U1503102)。

收稿日期:2016-09-29

Abstract:Single control method can not effectively control *Batocera horsfieldi* population within the scope of accreditation, fail to control the target. Measures for walnut tree of *Batocera horsfieldi* prevention and control, in the cultivation of walnut trees early should strengthen the walnut seedling quarantine, building high quality nursery resources, breeding resistant varieties and cultivation of scientific, strengthen silvicultural measures of management, to release *Batocera horsfieldi* insect natural enemies of *Dastarcus* and screening of dominant bacteria for spraying and biological control, auxiliary artificial insect, smashing eggs in larvicidal etc., as little as possible with or without the use of chemical control, and ultimately achieved the sustainable control of *Batocera horsfieldi*.

Keywords: comprehensive prevention and control; biological control; artificial; *B. horsfieldi*; prevention and control measures