



بررسی تله‌های مختلف در شکار آفات چوب‌خوار درختان چنار (*Platanus orientalis*) در شهر کرج

سجاد حسین‌زاده منفرد^{۱*}، محمدرضا پورمجیدیان^۲، حسن عسکری^۳، منصور عبایی^۳ و انوشیروان شیروانی^۴

^۱ دانش آموخته مقطع دکتری، رشته جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری
^۲ دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری
^۳ استاد پژوهش، بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران
^۴ دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۳۱)

چکیده

کاهش خسارت ناشی از فعالیت آفات چوب‌خوار درختان در محیط‌های شهری، نیازمند بررسی راه‌های مؤثر و پیشگیرانه برای مراقبت از این درختان است. تحقیق حاضر برای بررسی کارایی تله‌های مختلف در به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار درختان چنار در شهر کرج در طی سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ انجام گرفت. در این تحقیق نه تله نوری (نور سفید، زرد و black light)، ده تله استوانه‌ای، شش تله سطلی و شش تله چسبنده به رنگ‌های سفید، زرد، نارنجی، قرمز، آبی و سبز در هر ایستگاه نصب شد. نصب تله‌ها در اوایل اردیبهشت در چهار ایستگاه سرم‌سازی رازی، مؤسسه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی و باغ فاتح انجام گرفت و بازدید از آنها تا آخر مهر به صورت هفتگی انجام پذیرفت. در مقایسه میانگین نتایج از طرح یک‌عامله، مدل خطی عمومی (GLM) و آزمون‌های دانکن و Games-Howell استفاده شد. حشرات چوب‌خوار به‌دام‌افتاده متعلق به سه خانواده Buprestidae، Cerambycidae و Scarabeidae بودند. در مجموع، بین تله‌های سطلی، چسبنده و استوانه‌ای اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما تله نوری با دیگر تله‌های استفاده‌شده دارای اختلاف آماری معنی‌داری بود. نور black light بیشترین و نور سفید کمترین میزان جلب آفات چوب‌خوار را درون تله‌های نوری داشتند. با توجه به نتایج می‌توان گفت تله نوری، مناسب‌ترین تله برای به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار چنار در فضای سبز شهری است. همچنین رنگ‌های سفید و نارنجی بیشترین کارایی را در جلب حشرات چوب‌خوار چنار به تله‌های سطلی و چسبنده دارند.

واژه‌های کلیدی: تله چسبنده، تله سطلی رنگی، تله نوری، چنار، چوب‌خوار.

مقدمه

چهره شهر خواهد داشت. با توجه به افزایش روزافزون آلاینده‌های محیطی و نیاز مبرم کلانشهرها به توسعه فضای سبز شهری و حفظ و نگهداری آنها، شناخت آفت‌های اصلی درختان و درختچه‌های فضای سبز و راه‌های کنترل آنها، از مهم‌ترین عوامل نگهداری

در فضای سبز شهری، به‌ویژه در کلانشهرها، مشاهده درختان بیمار یا آفت‌زده در خیابان‌ها و داخل پارک‌های شهری و همچنین زوال و مرگ برخی از این درختان ارزشمند و قدیمی تأثیر نامطلوبی در

آفات چنار در جهان و ایران می‌توان به پروانه مینوز برگ چنار *Phyllonorycter platani* (Stgr.) (Lepidoptera: Gracillariidae)، زنجربک‌ها، کنه تارتن و آفات چوب‌خوار اشاره کرد (Mazaheri et al., 2008).

Mirzayans (1950) و Abaii & Adeli (1983) پس از تحقیقات خود، فهرستی از سوسک‌های ایران را معرفی کردند. تحقیقات زیادی در طی سال‌های اخیر در نقاط مختلف کشور برای جمع‌آوری و شناسایی حشرات چوب‌خوار صورت گرفته است؛ از جمله تحقیقات (Yarmand et al., 2004) در بیشتر استان‌های کشور، (Sedghian 2001) در استان آذربایجان و همچنین (Mehrabi & Farashiani 2004) در استان کهگیلویه و بویراحمد. علاوه بر این (Farashiani et al., 2002 & 2005) و همکاران بیولوژی سوسک شاخک‌بلند سارتا و همچنین مدیریت کنترل این آفت چوب‌خوار را بررسی کرد.

به‌طور کلی استفاده از تله‌های مختلف برای جمع‌آوری و آماربرداری حشراتی مانند سوسک‌ها که تنوع زیادی دارند و بزرگ‌ترین راسته حشرات هستند، بسیار ضروری است (Lhoir et al., 2003). از طرف دیگر، تحقیقات نشان می‌دهد که برخی از حشرات بالغ چوب‌خوار به گل‌های سفید و زرد جلب می‌شوند و همچنین از علائم رنگی، شنیداری و سیمیو‌کمیکال‌ها^۱ برای پیدا کردن محل میزبان و جفت خود استفاده می‌کنند. از این رفتار می‌توان در ساخت و طراحی تله‌های رنگی برای پایش کمی و کیفی سخت‌بالپوشان استفاده کرد (Sakalian & Langourov, 2004).

برای شکار و جمع‌آوری حشرات چوب‌خوار تله‌های مختلفی به کار می‌رود که روی تنه درختان میزبان نصب می‌شود. به‌عنوان مثال (Sedighi et al., 2007) برای جمع‌آوری سوسک‌های شاخک‌بلند خانواده Cerambycidae از روش‌های مختلفی شامل جمع‌آوری مستقیم، تله نوری، تله ویندو، جمع‌آوری

مطلوب فضای سبز است (Ghobari et al., 2013). شناسایی سریع و به‌موقع آفات چوب‌خوار درختان قبل از توسعه و پایداری آنها در محیط تا حد زیادی از مرگ درختان شهری جلوگیری خواهد کرد. طغیان آفات و بیماری‌های گیاهی در اثر تغییر تعادل طبیعی اکوسیستم روی می‌دهد. عوامل طبیعی زنده و غیرزنده در از بین بردن درختان و درختچه‌ها تأثیر دارند. اگرچه تأثیر تخریب‌کننده بشر در این زمینه به‌مراتب بیشتر از عوامل دیگر است، آفات نیز در ایجاد خسارت به درختان و درختچه‌ها از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. سالانه درختان زیادی توسط آفات، بیماری‌ها و آتش‌سوزی از بین می‌روند (Lund, 2006).

راسته سخت‌بالپوشان با داشتن ۳۵۰۰۰۰ گونه توصیف‌شده، بزرگ‌ترین راسته حشرات است (Gullan & Cranston, 2005). این حشرات در همه سطوح تغذیه‌ای حضور داشته و تأثیر مهمی در جریان انرژی و مواد دارند. در بین خانواده‌های مختلف راسته سخت‌بالپوشان، سوسک‌های چوب‌خوار از اهمیت زیادی برخوردارند (Orgeas & Andersen, 2001). آفات چوب‌خوار عوامل ثانویه‌اند و پس از بروز تنش‌های محیطی و ضعف فیزیولوژیک درختان به آنها آسیب می‌رسانند (Furniss & Carolin, 1977). تنوع گونه‌ها و شدت حمله چوب‌خوارها ارتباط زیادی با شرایط اقلیمی دارد؛ بدین معنا که وجود تنش‌های محیطی مانند خشکسالی، آتش‌سوزی و... سبب می‌شود که حشرات چوب‌خوار از فاصله دور قادر به تشخیص این درختان باشند. اگر عوامل دیگر از قبیل حاصلخیز نبودن خاک نیز وجود داشته باشد، آفات چوب‌خوار به‌راحتی روی درختان مستقر می‌شوند و دامنه فعالیت خود را گسترش می‌دهند (Furniss & Carolin, 1977). در بین گروه‌های مختلف حشرات آفت، سوسک‌های چوب‌خوار خانواده‌های Cerambycidae، Buprestidae، Scolytidae و Lucanidae از مهم‌ترین آفات درختان به‌شمار می‌آیند (Ozdikmen, 2008). از

بلوط و ارتباط آنها با خشکیدگی درختان را در استان ایلام بررسی کردند. آنها با روش‌های مختلفی مثل استفاده از تله‌های چسبنده، خارج کردن لارو و حشرات بالغ از تنه‌های آلوده (شکافتن تنه با استفاده از اهر موتوری، تبر و تیشه) و همچنین انتقال تنه و شاخه‌های آلوده به آزمایشگاه نمونه‌برداری‌های خود را انجام دادند. (Wermelinger et al., 2002) از تله پنجره‌ای و تله زرد برای جمع‌آوری سوسک‌های چوب‌خوار خانواده‌های Buprestidae, Cerambycidae و Scolytidae در جنگل‌ها استفاده کردند. همچنین Bellamy (2000) در نامیبیا از تله پنجره‌ای برای بررسی تنوع زیستی سوسک‌های چوب‌خوار خانواده Buprestidae استفاده کرد. (Sakalian & Langourov, 2004) سوسک‌های چوب‌خوار خانواده Buprestidae را در طول یک دوره سه‌ساله با استفاده از تله‌های سطحی رنگی متعدد بررسی کردند. همچنین Oliver et al. (2004) در آمریکا از تله‌های چسبنده رنگی برای پایش جمعیت گونه‌های مختلف سوسک‌های چوب‌خوار خانواده Buprestidae در نهالستان‌ها استفاده کردند.

جلب‌کننده‌های مختلفی همراه تله‌ها برای به دام انداختن آفات استفاده می‌شوند که از آن میان می‌توان مواد تخمیرشده، میوه‌های ترشیده و گندیده، پروتئین هیدرولیزات، مالاتیون، محلول ۳ درصد طعمه مسموم ساکسیز و... را نام برد (Katsoyannos, 1992). Sakenin et al. (2011) برای به‌دام‌اندازی سوسک‌های چوب‌خوار خانواده Cerambycidae از ترکیب ماده تخمیری (۱۰۰ میلی‌لیتر)، آب (۹۰۰ میلی‌لیتر)، شکر (۲۵ گرم) و سرکه (۲۵ میلی‌لیتر) به‌عنوان ماده جلب‌کننده درون تله‌ها استفاده کردند. برای چوب‌خوارانی نظیر سوسک‌های شاخک‌بلند از تله‌های زمینی که حاوی مواد میوه‌ای در حال تخمیر است، استفاده می‌شود. این حشرات که جزو آفات درجه دوم‌اند، به‌خوبی روی تنه درختان افتاده فعالیت کرده و با حفر کانال‌های مادری، لاروی و اتاقک‌های

بخش‌های آلوده به آفت و پرورش آزمایشگاهی، تله شکاری و تور جارویی استفاده کرد. در مطالعه دیگری Barimani Varandi et al. (2009) برای به دام انداختن آفات چوب‌خوار خانواده Buprestidae در استان مازندران از تله‌های مختلفی شامل تله چسبنده^۱ (Oliver et al., 2004)، تله رنگی^۲ (Sakalian & Langourov, 2004) تله پنجره‌ای^۳ (Bellamy, 2000)، تله مالیزی^۴ (Matheus & Matheus, 1983) و همچنین جمع‌آوری لارو آفات مورد نظر از عرصه استفاده کردند. Ghobari et al. (2013) برای جمع‌آوری سوسک‌های چوب‌خوار خانواده Buprestidae از تله سطحی (رنگ‌های سفید، زرد، قرمز و...)، تله چسبنده و تله پنجره‌ای استفاده کردند. (Sakenin et al., 2008) برای معرفی مهم‌ترین درختان و درختچه‌های میزبان سوسک‌های چوب‌خوار در مناطق مختلف ایران از تله‌های نوری، مالیزی و تور حشره‌گیری به‌منظور شکار آفات چوب‌خوار استفاده کردند. در تحقیق دیگری Barimani -Varandi et al. (2009) کارایی روش‌های مختلف تله‌گذاری برای جمع‌آوری سوسک‌های چوب‌خوار خانواده Cerambycidae را مقایسه کردند. Askary et al. (2009) در تحقیق خود، چهار نوع شکل تله فرمونی شامل تله‌های دلتا، لوله‌ای، مکعب‌مستطیلی و بالی را در میزان جلب و شکار پروانه‌های نر جوانه‌خوار بلوط بررسی کردند. همچنین Zarei et al. (2015) به‌منظور بررسی سوسک‌های چوب‌خوار درختان بلوط در جنگل‌های دشت برم کازرون از شش نوع تله برای به‌دام‌اندازی آنها بهره‌جستند. نتایج تحقیق Askary et al. (2012) در بررسی اثر رنگ و محل نصب تله برای شکار جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* L. کارایی زیاد رنگ سفید در جلب آفات را نشان داد.

Jozeyan et al. (2015) سوسک‌های چوب‌خوار

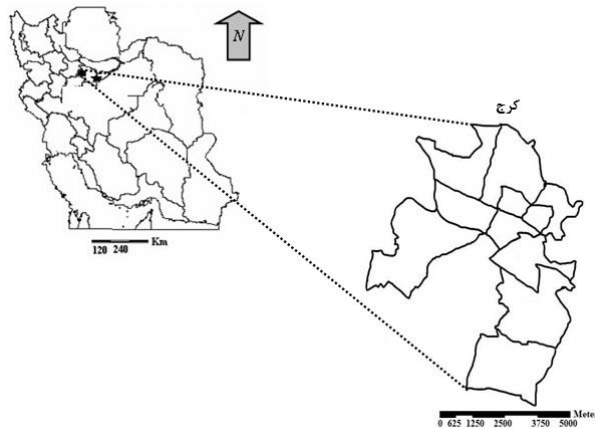
- 1 sticky traps
- 2 color traps
- 3 window traps
- 4 malaise traps

کاهش خسارت ناشی از آنها در فضای سبز شهری کمک شایانی کند.

مواد و روش‌ها

منطقه پژوهش

منطقه تحقیق، شهر کرج مرکز استان البرز است. منطقه ۱۳۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد و در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۰ دقیقه و ۳۰ ثانیه خاوری و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه و ۴۵ ثانیه شمالی قرار دارد (شکل ۱).



شکل ۱- منطقه تحقیق (شهر کرج)

تخریب تله‌ها نیز بود. در مرحله بعد، پس از انتخاب ایستگاه‌های نمونه‌برداری، در راستای جلب و به دام انداختن فرم بالغ گونه‌های مختلف سوسک‌های چوب‌خوار درختان چنار از تله‌های مختلفی در این تحقیق استفاده شد:

- تله نوری: به دلیل جلب حشرات به طیف‌های مختلف نور در شب، از سه نور فرابنفش^۱، زرد و سفید استفاده شد. برای هر یک از نورهای مورد استفاده درون تله نوری، سه تکرار در نظر گرفته شد.

شفریگی چرخه زندگی خود را کامل می‌کنند (Abaii & Askari, 2014).

در طی چند سال اخیر یکی از معضلات درختان چنار در شهر کرج، خسارت ناشی از فعالیت آفات چوب‌خوار است. خسارت این حشرات به تنه موجب خشک شدن و در مواردی، افتادن این درختان بارز در فضای سبز شهری شده است؛ بنابراین در تحقیق حاضر تلاش شد کارایی تله‌های مختلف برای به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار درختان چنار در شهر کرج بررسی شود. انتظار می‌رود که نتایج این تحقیق به مسئولان برای کنترل آفات چوب‌خوار چنار و

روش پژوهش

در ابتدا بازدیدهای متعددی از مناطق مختلف شهر کرج صورت گرفت و تلاش شد مناطقی انتخاب شوند که محصورند و پایه‌های درختی چنار زیادی دارند و همچنین علائم آفات چوب‌خوار در آنها مشاهده شود. پس از بررسی‌های لازم چهار ایستگاه نمونه‌برداری شامل محوطه مؤسسه تحقیقات سرم‌سازی رازی، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و باغ فاتح جهانشهر انتخاب شد. انتخاب این نواحی به دلیل حفظ تله‌ها در طول تحقیق و جلوگیری از تعرض و

1 Black light

متر و قطر تقریبی ۷ سانتی‌متر که با صفحات کاغذدیواری رنگی پوشیده شده است ساخته می‌شود. رنگ‌های مورد استفاده در این تله نیز همانند تله‌های سطلی شامل سفید، زرد، نارنجی، قرمز، آبی و سبز بود. سطح خارجی صفحات کاغذدیواری با چسب مخصوص به دام انداختن حشرات آغشته شد (Barimani-Varandi et al., 2009; Oliver et al., 2004). در مورد تله چسبنده نیز همانند تله سطلی در هر ایستگاه از شش رنگ مختلف استفاده شد. در ضمن برای افزایش سطح به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار دو عدد از هر رنگ، کنار هم در هر ایستگاه نصب شد که همانند تله سطلی عدد به‌کاررفته در محاسبات، میانگین آن دو بود.

- تله استوانه‌ای: برای ساخت این تله از بطری‌های پلاستیکی استفاده شد. به این صورت که ورودی تله به حالت قیف بود و از موز تخمیرشده به‌عنوان ماده جلب‌کننده درون تله استفاده شد (Jozeyan et al., 2015). در هر ایستگاه برای نصب تله استوانه‌ای پنج درخت که دارای علائم آفت بودند انتخاب و یک تله استوانه‌ای در قسمت تاج و یک تله در محل طوقه هر یک از آنها نصب شد (شکل ۲).

- تله سطلی: با توجه به جلب حشرات بالغ سوسک‌های چوب‌خوار به رنگ‌های مختلف، یکی از روش‌های مناسب برای جمع‌آوری آنها استفاده از تله‌های سطلی است (Ghobari et al., 2013; Barimani-Varandi et al., 2009). به این منظور از سطل‌های پلاستیکی با عمق ۱۲ و قطر ۱۰ سانتی‌متر استفاده شد. رنگ‌های به‌کاررفته در رنگ‌آمیزی این تله‌ها، سفید، زرد، نارنجی، قرمز، آبی و سبز بود که در همه ایستگاه‌های نمونه‌برداری یکسان بودند. سطل‌های مورد نظر توسط سیم مفتولی نرم در ارتفاع ۱ متری از سطح زمین و با فاصله ۱ متری از همدیگر مستقر شدند. ۱/۳ حجم تله‌ها نیز با مخلوط ۵۰:۵۰ ضدیخ و آب پر شد که به‌دلیل جلوگیری از تبخیر آب از ضد یخ درون سطل‌های رنگی استفاده شد (Ghobari et al., 2013). در هر یک از ایستگاه‌های تحت مطالعه از شش سطل در رنگ‌های مختلف (سفید، زرد، نارنجی، قرمز، آبی و سبز) استفاده شد. شایان ذکر است که برای افزایش سطح به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار از رنگ‌های مورد استفاده، دو عدد سطل کنار هم در هر ایستگاه نصب شد که عدد به‌کاررفته در محاسبات، میانگین دو سطل بود.

- تله چسبنده: این تله از چوب‌هایی با ارتفاع ۱/۵



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۲- (الف) تله چسبنده، (ب) تله استوانه‌ای، (ج) تله نوری، (د) تله سطلی

درختان انتخابی از زیر تاج درخت تا سطح زمین تور بسته شد. همچنین در طی چند مرحله از دپوی درختان قطع شده در مناطق مختلف نیز بازدید شد تا

- بستن تور روی تنه درختان: در این مرحله در هر یک از ایستگاه‌های نمونه‌برداری برای به‌دام‌اندازی فرم بالغ آفات چوب‌خوار پس از ظهور، روی تنه

نمونه‌برداری، درختان از نظر کلاسه‌بندی خشکیدگی تاج (سال: کمتر از ۵ درصد خشکیدگی تاجی، ضعیف: ۳۳-۵ درصد خشکیدگی تاجی، ملایم: ۶۶-۳۴ درصد خشکیدگی تاجی، شدید: بیش از ۶۶٪ خشکیدگی تاجی) (Kabrick et al., 2008) نیز بررسی شدند و رابطه بین آفات چوب‌خوار و درجه خشکیدگی تاج بررسی شد.

روش تحلیل

در پایان تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 صورت گرفت و پس از تحلیل مقدماتی به تناسب توزیع داده‌ها با توجه به نامتعادل بودن طرح به دلیل نابرابر بودن تکرارها، از مدل خطی عمومی (GLM) و آزمون‌های آماری Duncan و Games-Howell استفاده شد. در نهایت نتایج حاصل از هر تله با دیگر تله‌های مورد مطالعه مقایسه شد. همچنین کارایی رنگ‌های مختلف درون تله‌ها برای به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار درختان چنار نیز مقایسه شد. بدین منظور ابتدا نوع گونه‌های به‌دام‌افتاده توسط هر کدام از تله‌ها شناسایی شده و فراوانی هر کدام شمارش شد.

نتایج

نتایج نشان داد که در مجموع ۱۴۱۹ حشره از ۱۸ گونه درون تله‌ها به دام افتادند. از این تعداد بیشترین نمونه به‌دام‌افتاده مربوط به تله استوانه‌ای با ۶۶۰ حشره و کمترین تعداد مربوط به تله چسبنده با ۸۳ حشره بود. از کل نمونه‌های به‌دام‌افتاده درون تله‌ها ۵۱۶ عدد چوب‌خوار بودند. نمونه‌های چوب‌خوار به‌دام‌افتاده از سه خانواده Cerambycidae، Buprestidae، و Scarabeidae بودند. گونه‌های همراه به‌دام‌افتاده تله‌ها نیز شامل گونه‌های گرده‌افشان خانواده Tenebrionidae و گونه‌هایی از خانواده Cetonidae و Elateridae بودند. گونه‌های چوب‌خوار به‌دام‌افتاده در این تحقیق که در

تعدادی از تنه‌های آلوده چنار به محیط آزمایشگاه انتقال یابد و گونه‌های فعال درون تنه‌های آلوده چنار با گونه‌های به‌دام‌افتاده درون تله‌ها مطابقت داده شود. در نهایت پس از هماهنگی‌های لازم، چهار قطعه از تنه‌های آلوده درختان چنار به آزمایشگاه منتقل و دور آنها تور بسته شد. همچنین در اوایل زمستان نمونه‌برداری از لاروهای چوب‌خوار درون تنه درختان چنار نیز صورت گرفت.

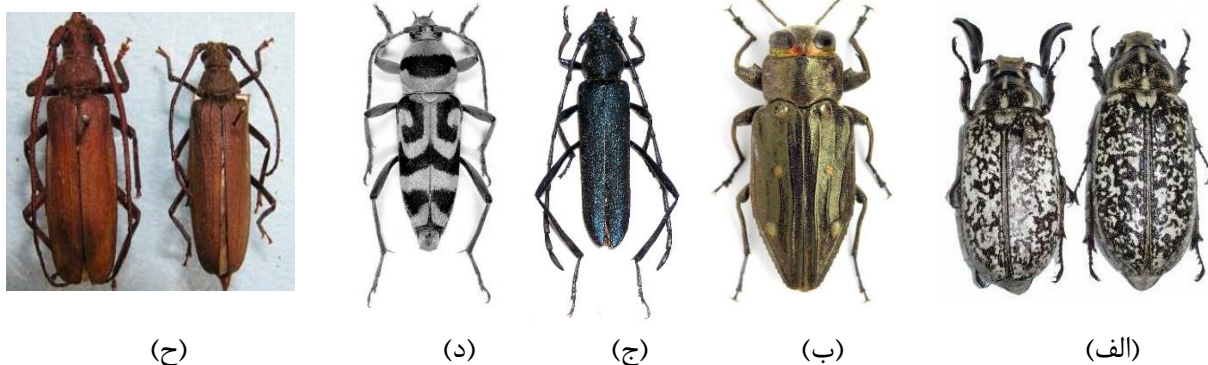
تله‌های استفاده‌شده در این تحقیق به‌طور مرتب هر هفته از اوایل اردیبهشت تا اواخر مهر بازدید شدند. نمونه‌های به‌دام‌افتاده توسط آنها، جمع‌آوری و در صورتی که زنده بودند با استفاده از اتیل استات (3CH₃CH₂OC(O)CH) کشته شدند (Farashiani et al., 2008) و سپس درون قوطی‌های پلاستیکی حاوی خاک اریه به آزمایشگاه منتقل شدند. همچنین تله‌ها بعد از هر نمونه‌برداری، برای به‌دام‌اندازی سوسک‌های چوب‌خوار، از نو آماده‌سازی می‌شدند؛ به‌طوری که در مورد تله‌های سطحی رنگی بعد از جمع‌آوری حشرات، مخلوط ۵۰ : ۵۰ ضدیخ و آب آنها تعویض شده و در مورد تله‌های چسبنده سطوح چسبناک آنها دوباره چسب‌اندود شده و همچنین ماده جلب‌کننده درون تله استوانه‌ای نیز تعویض می‌شد.

نمونه‌های به‌دام‌افتاده براساس نوع تله تفکیک شدند و سپس برای زدودن مایع ضدیخ روی نمونه‌ها (در مورد نمونه‌های به‌دام‌افتاده در تله‌های سطحی) از مواد شوینده مانند مایع ظرفشویی و آب مقطر و همچنین برای زدودن چسب (در مورد نمونه‌های به‌دام‌افتاده در تله‌های چسبنده) از بنزین استفاده شد (Ghobari et al., 2013). نمونه‌ها به روش‌های استاندارد اتاله شده و برای بررسی، شناسایی و شمارش آماده شدند.

همچنین در این تحقیق تلاش شد تا رابطه بین میزان آلودگی به آفات چوب‌خوار با عوامل فیزیولوژیک و اکولوژیک بررسی شود. در هر منطقه

شاخک‌بلند *Chlorophorus varius* Muller، سوسک شاخک‌بلند (*Megopis scabricornis* (Scopoli)) و حشره بالغ *Pollyphila olivieri* Castelnau و *Oryctes nasicornis* (L.) بودند. گونه‌های به‌دام‌افتاده درون تله‌ها و درصد فراوانی آنها در جدول ۱ نشان داده شده است.

شکل ۳ نشان داده شده‌اند، توسط مرحوم دکتر عبایی (استاد فقید مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور) شناسایی شدند. گونه‌های موردنظر شامل سوسک شاخک‌بلند رزاسه *Ospherantheria coerulescens* Redtenbacher، سوسک چوب‌خوار چنار *Chrysobothris parvipunctata* Obenberger، سوسک



شکل ۳- الف) *Pollyphila olivieri* (ب) *Chrysobothris parvipunctata* (ج) *Ospherantheria coerulescens* (د) *Chlorophorus varius* (ه) *Megopis scabricornis*

جدول ۱- آمار گونه‌های چوب‌خوار به‌دام‌افتاده

شماره گونه	اسم علمی گونه	تعداد نمونه چوب‌خوار به‌دام‌افتاده در انواع تله	درصد فراوانی
۱	<i>Chrysobothris parvipunctata</i> Obenberger	۸۰	۱۵/۶
۲	<i>Ospherantheria coerulescens</i> Redtenbacher	۶۰	۱۱/۷
۳	<i>Megopis scabricornis</i> (Scopoli)	۴۰	۷/۸
۴	<i>Chlorophorus varius</i> Muller	۲۲	۳/۸
۵	<i>Pollyphila olivieri</i> Castelnau	۳۱۱	۶۰/۶
۶	<i>Oryctes nasicornis</i> (L.)	۳	۰/۵

تحلیل داده‌های تله‌های استفاده‌شده

نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که در مجموع بین تله‌های سطلی، چسبنده و استوانه‌ای در ایستگاه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در جلب آفات چوب‌خوار چنار وجود ندارد، اما تله نوری با دیگر تله‌ها، دارای اختلاف معنی‌داری ($p \leq 0/05$) بود و کارایی بیشتری در جلب آفات چوب‌خوار چنار نسبت به تله‌های دیگر نشان داد (شکل ۴).

بررسی اثر متقابل نوع تله و ایستگاه‌های

نمونه‌برداری

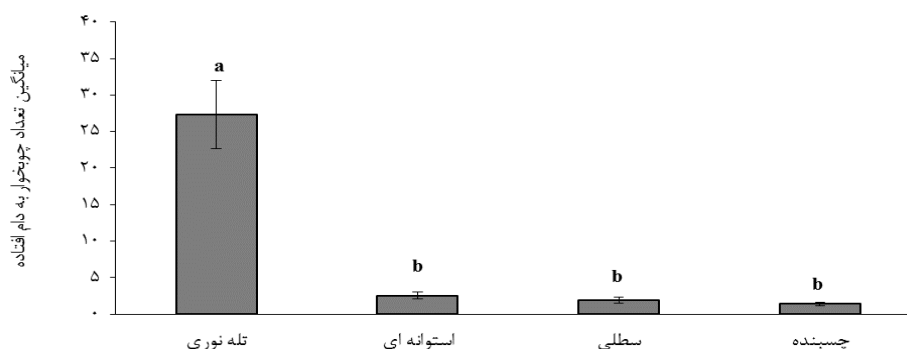
به‌منظور بررسی احتمال وجود اثر متقابل نوع تله و ایستگاه‌های نمونه‌برداری و تأثیر آن در نتایج ابتدا این اثر بررسی شد (جدول ۲).

تجزیه و تحلیل داده‌ها حاکی از نبود اثر متقابل بین نوع تله و ایستگاه‌های نمونه‌برداری است؛ بنابراین همه تجزیه و تحلیل‌های آماری به‌صورت یک‌عامله انجام گرفته است.

جدول ۲- تجزیه واریانس مربوط به اثر متقابل نوع تله و ایستگاه

درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین	F جدول	احتمال خطا
ایستگاه	۱۹۲	۱۹۲/۱	۰/۷۱۶	۰/۴۰۰۳۲
تله	۲۷۸۴	۲۷۸۳/۸	۱۰/۳۷۸	۰/۰۰۱۹۴**
ایستگاه:تله	۲۹۳	۲۹۳/۴	۱/۰۹۴	۰/۲۹۹۲۲
باقی‌مانده	۱۸۷۷۷	۲۶۸/۲		

کدهای: نشانه ۰: '***' ۰/۰۰۱، '**' ۰/۰۱، '*' ۰/۰۵، '.' ۰/۱، ' ' ۱

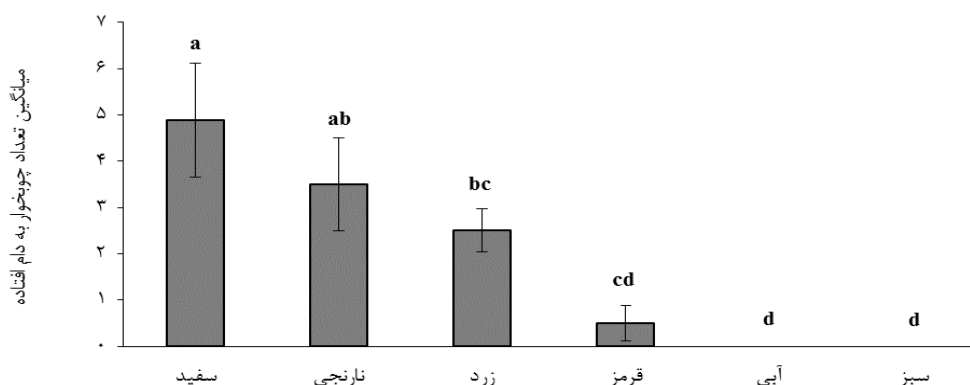


شکل ۴- مقایسه تله‌های مختلف در به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار درختان چنار (F = 27.109, df = 3, p ≤ 0.05)

سفید، نارنجی و زرد کارایی بیشتری در جلب آفات چوب‌خوار درختان چنار داشتند.

تحلیل داده‌های رنگ در تله سطلی

شکل ۵ نتایج حاصل از تحلیل رنگ در تله سطلی را نشان می‌دهد. بر این اساس، به‌ترتیب رنگ‌های



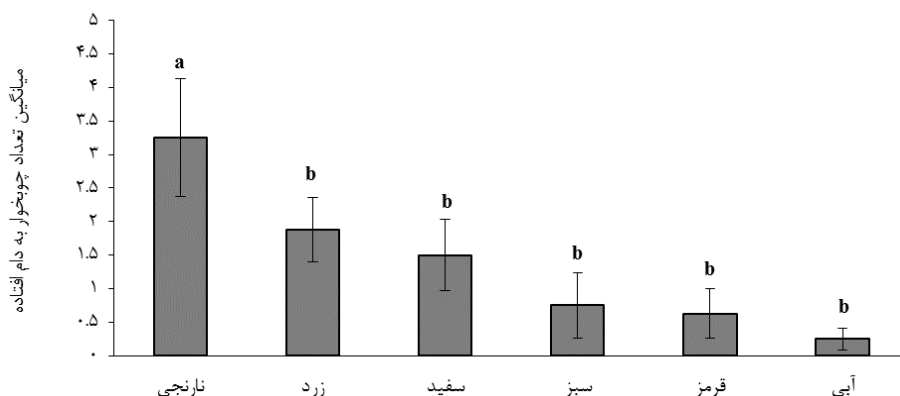
شکل ۵- مقایسه کارایی رنگ‌های مختلف در تله سطلی (F = 7.119, df = 3, p ≤ 0.05)

تحلیل داده‌های رنگ در تله چسبنده

نتایج حاصل از تحلیل رنگ در تله چسبنده نیز نشان داد که بین رنگ نارنجی با دیگر رنگ‌ها برای

شایان ذکر است که رنگ‌های سفید و نارنجی دارای اختلاف معنی‌داری (p ≤ ۰/۰۵) با رنگ‌های قرمز، آبی و سبز بودند و رنگ زرد حالت حدواسط داشت.

جلب آفات چوب‌خوار درختان چنار، اختلاف معنی‌داری ($p \leq 0/05$) وجود دارد (شکل ۶).



شکل ۶- مقایسه کارایی رنگ‌های مختلف در تله چسبنده ($F = 3/864, df = 5, p \leq 0/05$)

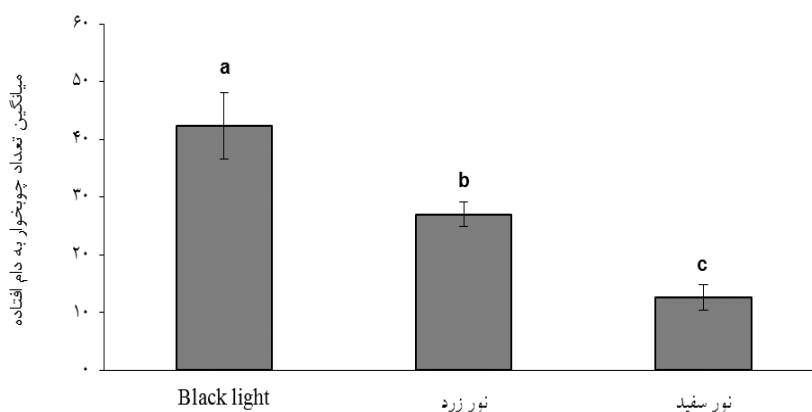
چوب‌خوار درختان چنار استفاده شدند، در شکل ۷ نشان داده شده است.

نتایج نشان داد که هر سه نور (سفید، زرد و black light) دارای اختلاف معنی‌دار ($p \leq 0/05$) بودند و نور black light به‌طور چشمگیری نسبت به نور زرد و سفید، کارایی بیشتری در جلب آفات چوب‌خوار درختان چنار داشت.

براساس نتایج به‌دست‌آمده از بین رنگ‌های استفاده‌شده درون تله‌های چسبنده، نارنجی بیشترین کارایی را در جلب آفات چوب‌خوار چنار داشت.

تحلیل داده‌های نورهای سفید، زرد و black light در تله نوری

مقایسه کارایی نورهای سفید، زرد و black light که درون تله‌های نوری برای به‌دام‌اندازی آفات



شکل ۷- مقایسه کارایی نورهای مختلف استفاده‌شده در تله نوری ($F = 15/517, df = 2, p \leq 0/05$)

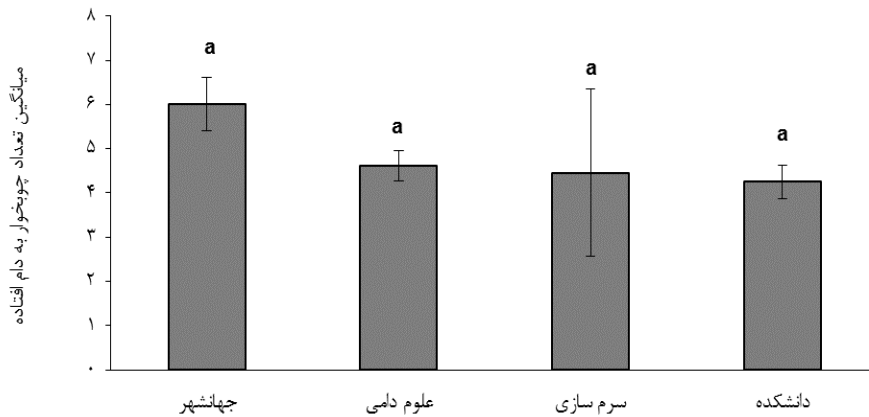
چوب‌خوار به‌دام‌افتاده درختان چنار در شکل ۸ نشان داده شده است.

نتایج تحلیل داده‌ها در مناطق مختلف نشان داد که

تحلیل داده‌های پراکنش مکانی

نتایج مقایسه میانگین مناطق مورد مطالعه برای تعیین آلوده‌ترین منطقه شهر کرج، از نظر میزان آفات

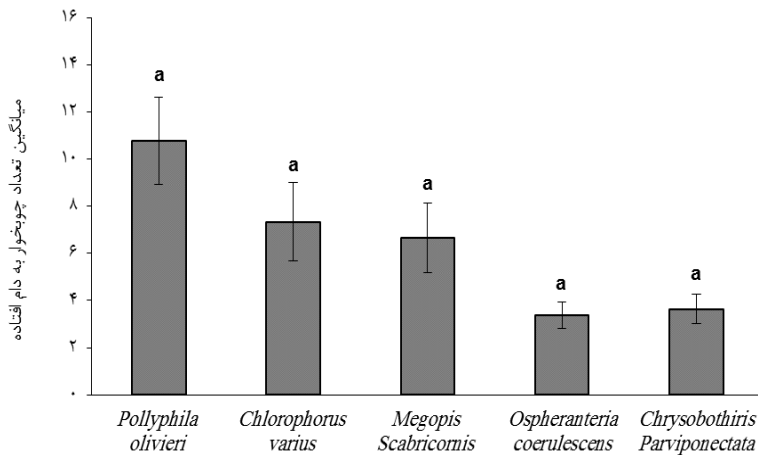
ایستگاه‌های نمونه‌برداری از نظر تراکم آفات چوب‌خوار



شکل ۸- مقایسه ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری

تله‌های مورد استفاده در این تحقیق نشان داد که بین حشرات به‌دام‌افتاده اختلاف معنی‌داری ($p \leq 0/05$) وجود نداشت (شکل ۹).

تحلیل داده‌های حشرات چوب‌خوار به‌دام‌افتاده
بررسی فراوانی آفات چوب‌خوار به‌دام‌افتاده درون



شکل ۹- بررسی فراوانی آفات چوب‌خوار به‌دام‌افتاده درون تله‌ها

Megopsis Scabricornis از اوایل تابستان در طبیعت شروع به ظهور کردند و حشرات کامل *Pollyphila olivieri castelnae* از دهه سوم خرداد تا دهه دوم مرداد بیشترین ظهور در طبیعت را داشتند.

نتایج حاصل از بررسی سرخشکیدگی تاج درختان چنار در ایستگاه‌های مختلف نشان داد که درصد

در طول دوره نمونه‌برداری مشاهده شد که اوج ظهور سوسک‌های چوب‌خوار چنار (*Chrysobothris parvipunctata*) اواخر خرداد بود و سوسک‌های شاخک‌بلند رزاسه (*Ospherantheria coeruleascens*) نیز از اواسط خرداد تا اواسط تیر بیشترین فراوانی را داشتند. همچنین حشره بالغ سوسک‌های شاخک‌بلند

همخوانی دارد؛ اما یافته‌های Wermelinger et al. (2002) بیشترین شکار آفت توسط تله سطلی زرد را نشان داده بود.

همچنین تله چسبنده نارنجی با میانگین شکار (۳/۲۵) بیشترین، و تله چسبنده آبی با میانگین شکار (۰/۲۵) کمترین کارایی را در به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار درختان چنار داشتند. نتایج بررسی تله‌های چسبنده استفاده‌شده در این تحقیق با یافته‌های پژوهش Ghobari et al. (2013) و همچنین Barimani Varandi et al. (2009) جمع‌آوری سوسک‌های چوب‌خوار از تله‌های سطلی و چسبنده استفاده کرده بودند همگام بود. نتایج تحقیق Oliver et al. (2004) که برای به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار از تله‌های چسبنده استفاده کرده بودند نیز تأییدکننده نتایج این تحقیق است.

نتایج بررسی سرخشکیدگی تاج درختان چنار در ایستگاه‌های مختلف نمایانگر رابطه مستقیم بین سرخشکیدگی تاج با میزان خسارت آفات چوب‌خوار است. نتایج همچنین نشان داد که هرچه درخت مسن‌تر بوده و از لحاظ فیزیولوژیک دچار ضعف باشد، آلودگی به آفات چوب‌خوار نیز بیشتر است. باید به این نکته توجه داشت که ضعف درختان به‌علت کم‌آبی از مهم‌ترین دلایل حمله آفات چوب‌خوار به درخت در طول زمان است. در بیشتر موارد درختان بررسی‌شده دچار کم‌آبی بودند یا قسمت طوقه آنها با سنگفرش یا آسفالت محصور شده بود و به همین دلیل آب کمتری در اختیار آنها قرار می‌گرفت. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق، بین مناطق مورد مطالعه اختلاف معنی‌دار از نظر میزان آلودگی به آفات چوب‌خوار درختان چنار مشاهده نشد. همچنین بین حشرات چوب‌خوار به‌دام‌افتاده درون تله‌ها نیز اختلاف معنی‌دار وجود نداشت.

بررسی تنه درختان آسیب‌دیده در ایستگاه‌های مختلف نیز نشان داد که در مجموع در حدود ۷۳ درصد درختان آسیب‌دیده، دارای علائم آفت در محل

خشکیدگی تاج آنها بین درجه ملایم (۳۴-۶۶ درصد) تا شدید (بیش از ۶۶ درصد) متغیر بود.

شایان ذکر است که پس از بررسی‌های آزمایشگاهی مشخص شد که از مجموع حشرات به‌دام‌افتاده، از گونه *Pollyphila olivieri* تقریباً ۱۶/۸ درصد و همچنین از گونه *Ospheeranteria coerulescens* حدود ۴ درصد، ماده بودند. تشریح حشرات ماده نیز نشان داد که هر کدام از آنها حاوی ۱۵ تا ۲۵ تخم درون شکم خود بودند.

بحث

در بین خانواده‌های مختلف راسته سخت‌بالپوشان سوسک‌های چوب‌خوار تأثیر مهمی در اکوسیستم‌ها دارند، زیرا با فعالیت آنها زمینه مناسبی برای رشد و نمو دیگر موجودات زنده مانند انواع قارچ بیماری‌زا و... فراهم می‌شود (Mcintosh et al., 2001). در این تحقیق پس از شناسایی گونه‌ها مشخص شد که بیشترین نمونه چوب‌خوار به‌دام‌افتاده مربوط به تله نوری (میانگین شکار ۲۷/۳۳ چوب‌خوار) و کمترین تعداد مربوط به تله چسبنده (میانگین شکار ۱/۳۸ چوب‌خوار) بود. از بین طیف‌های نوری استفاده‌شده در تله نوری، نور black light (میانگین شکار ۴۲/۳۳) بیشترین و نور سفید (میانگین شکار ۱۲/۶۷) کمترین میزان جلب آفات چوب‌خوار را داشتند. نتایج بررسی تله‌های نوری مورد استفاده در این تحقیق همانند یافته‌های Sakenin et al. (2008) نشان‌دهنده کارایی زیاد این مدل از تله برای به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار بود.

بررسی تله سطلی در ایستگاه‌های مختلف نیز نشان داد که سطل سفید (با میانگین شکار ۴/۸۸ چوب‌خوار در هر تله) بیشترین و سطل‌های آبی و سبز کمترین میزان جلب چوب‌خوار را داشتند. نتایج این تحقیق با یافته‌های Sakalian & Langourov (2004) که برای جلب آفات چوب‌خوار از تله‌های سطلی استفاده کرده بودند

رنگ‌های سفید و نارنجی بیشترین کارایی را در بین رنگ‌های مختلف، برای جلب حشرات چوب‌خوار چنار دارند.

سپاسگزاری

نویسندگان به روان پاک استاد فقید مرحوم دکتر منصور عبایی که در همه لحظات این تحقیق ما را یاری و راهنمایی کردند، درود می‌فرستند. این تحقیق با همکاری و حمایت سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهر کرج انجام گرفت؛ از این‌رو از مدیر عامل محترم سازمان و همچنین آقایان مهندس پوررستمی، مهندس علیپور، مهندس موسوی فرد و سرکار خانم دکتر مهدوی برای همکاری در اجرای این تحقیق سپاسگزاریم.

چاک‌خوردگی روی تنه بودند؛ بنابراین می‌توان گفت که در صورت وجود آسیب و چاک‌خوردگی روی تنه درخت، احتمال حمله آفات چوب‌خوار بیشتر خواهد بود. بررسی جهت آسیب‌دیدگی تنه درختان نیز نشان داد که به ترتیب بیشترین و کمترین میزان در جهت‌های شمال (۳۰/۴ درصد) و غرب (۱۷ درصد) بود.

با توجه به اینکه تاکنون راه‌های مبارزه با آفات چوب‌خوار محدود بوده و در بیشتر موارد بی‌تأثیرند، باید راه‌های کنترل این آفات را به‌درستی انجام دهیم؛ یکی از این موارد، استفاده از تله‌های مناسب با قابلیت مطلوب برای به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار درختان چنار است. با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان گفت تله نوری مناسب‌ترین تله برای به‌دام‌اندازی آفات چوب‌خوار چنار در فضای سبز شهری است. همچنین

References

- Abaii, M. & Adeli, E. (1983). List of the pests of forest and ornamental plants in Iran. Publication of Research Institute of Plant Pests and Diseases of Evin. Tehran. 147pp.
- Abaii, M. & Askary, H. (2014). *Forest entomology*. Tehran. Iran's agricultural science publications.
- Askary, H., Al Mansour, H., Zargarani, M. R., & Mansour Ghazi, M. (2012). The effect of pheromone trap color and placement on the mass trapping *Tortrix viridana* (L.). *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 1, 1-9.
- Askary, H., Zargarani, M. R., Al Mansour, H., Mansour Ghazi, M., Barimani, M. H., Tabrizian, M., & Ajam Hasani, M. (2009). Evaluation of trap shape and pheromone dispensers in capturing Male *Tortrix viridana* (Lep.: Tortricidae). *Applied Entomology and Phytopathology*, 33-50.
- Barimani-Varandi, H., Kalashian, M. Y., & Barari, H. (2009). Contribution to the knowledge of the Jewel beetles (Coleoptera: Buprestidae) fauna of Mazandaran province of Iran. *Caucasian Entomological Bulletin*, 5(1), 63-68.
- Bellamy, C.L. (2000). Buprestidae (Coleoptera: Buprestoidea). *Cimbebasia Memoir*, 9, 185-191.
- Farashiani, M. E., Shamohammadi, D., Sadeghi, S. E., Askari, H., Habibi, M. R. & V. R. Moniri, V. R. (2000). Rearing poplar stem borer, *Aeolesthes sarta* Solsky on artificial diet. *Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress*. P. 289.
- Farashiani, E., Yarmand, H., Tavakoli, M., Sedghian, B., Al-Mansoor, H. & Ahmadi, S.M.M. (2005). An introducing to important xylophagous pests (long horn beetles) of Iran. *Iranian Journal of Wood and Paper Science Research* 20, 207-236.
- Farashiani, M. A., Ehtesham Hosseini, M., Rashti, S., Moniri, V., & Salahi, A. (2008). Biological field study of sarta long horn beetle, *Aeolesthes sarta* in Tehran. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 1, 41-56.
- Furniss, R. L., & Carolin, V. M. (1977). *Western forest insects*. Washington DC: United States Department of Agriculture Forest Service.

- Ghobari, H., Nozarib, J., & kalashianc, M. (2013). Investigation of Buprestidae diversity by using different traps in rangelands of Kurdistan province- Iran. *Soaj Entomological Studies*, 2, 57-61.
- Gullan, P.J., & Cranston, P. S. (2005). *The Insects*. UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Jozeyan, A., Vafaei shoushtari, R. & Askary, H. (2015). Oaks Wood borer beetle and relationship with dryness oak trees In Ilam Province. *Trends in life Sciences*, 4, 273 -280.
- Kabrick, J. M., Spetich, M. A., Shifley, S. R., & Jensen, R. G. (2008). Oak mortality associated with crown dieback and oak borer attack in the Ozark Highlands. *Forest ecology and management*, 255, 2297-2305.
- Katsoyannos, P. (1992). *Olive pests and their control in the Near east*. Athens, Greece: Banki Phytological Institute.
- Lhoir, J., Fagot, J., Thieren, Y., & Wilson, G. (2003). Efficacite du piegeage, par les methods classiques, des Coleopteres saproxyliques en region wallone (Belgique). *Notes fauniques de Gembloux*, 50, 49-61.
- Lund, H. G. (2006). *Definition of forest, Deforestation, Afforestation*. Gainesville. VA: Forest Information Services.
- Matheus, R. W., & Matheus, J. R. (1983). Malaise traps: the Townes model catches more insects. *Contributions of the American Entomological Institute*. 20, 928-934.
- Mazaheri, A., Hatami, B., Khajehali, J., & Sadeghi, E. (2008). Reproductive parameters of *Aeolesthes sarta Solsky* (Col.: Cerambycidae) on *Ulmus carpinifolia* Borkh. under laboratory conditions. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 11, 333-342.
- McIntosh, R. L., Katinic, P. J., Allison, J. D., Borden, J. H., & Downey, D. (2001). Comparative efficacy of five types of trap for wood borers in the Cerambycidae, Buprestidae and Siricidae. *Agriculture for Entomology*, 3, 113-120.
- Mehrabi, M., Farashiani, M. E. & Rad, S. (2004). An investigation on identification and distribution of xylophagous pest of Mountain almond in Kohkilouyeh & Boyer-Ahmad province. Proceedings of the 16th Plant Protection Congress of Iran, 28 Aug.-1 Sep. 2004, Tabriz University, Tabriz, Iran: 115.
- Mirzayans, H. (1950). Quelques Cerambycides de l'Iran, in: Entomologie et Phytopathologie Appliquees, Ministere de l'Agriculture, Tehran - Iran, No. 10: 12-19 (Resume in French), 23-30 (in Farsi).
- Oliver, J. B., Fare, D. Youssef, N., & Klingeman, W. (2004). A survey trap to monitor adult flat headed borer activity in nurseries // M. E. Lewis [ed.], *Proc. 26th Ann. University-Wide Res. Sympos., Tennessee State University*. Nashville TN <http://www.tnstate.edu/research/researchsymp2004/H-1>. Pdf. pp. H-1.
- Orgeas, J., & Andersen, A. N. (2001). Fire and biodiversity: responses of grass-layer beetles to experimental fire regimes in an Australian tropical savanna. *Journal of applied Ecology*, 38, 49-62.
- Ozdikmen, H. (2008). The Longicorn Beetles of Turkey (Coleoptera: Cerambycidae) Part II Marmara Region. *Munis Entomology and Zoology*, 3(1), 7-152.
- Sedghian, D., (2001). The first record of *Scambus planatus* (Hym., Ichneumonidae) as parasitoid of *Balaninus glandium* (Col., Curculionidae) from Arasbaran Forest. Proceedings of 2th National Plant Protection, Research Institute of Forest and rangelands 1, 21- 22.
- Sakalian, V., & Langourov, M. (2004). Colour trap a method for distributional and ecological investigations of Buprestidae (Coleoptera). *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 68, 53-59.
- Sakenin Chalav, H., Eslami, B., Samin, N., Imani, S., Shirdel, F., & Hoskari, M. (2008). Introducing the most important borer beetle host trees and shrubs in different regions of the country and identify some of their natural enemies. *Journal of Plant and Ecosystem*, 16, 27-45.

Sakenin, H., Samin, N., Moemen Beitollahi, S., Ezzatpanah, S., Havaskary, M., Rastegar, J., Valizadeh, A., & Shakouri, M. J. (2011). A study on the longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) from northwestern Iran. *Journal of Calodema*, 143, 1-19.

Sedighi, N., Talebi, A. A., Shooshtari, R., & Sema, J. F. (2007). Review and identify long-horned beetles (Col.: Cerambycidae) in Shiraz. *Science-research quarterly journal of New Finding in Agriculture*, 4, 333-348.

Wermelinger, B., Duelli, P., & Obrist, M. K. (2002). Dynamics of saproxylic beetles (Coleoptera) in wind throw areas in alpine spruce forests. *Forest Snow Landscape Research*, 77(1,2), 133-148.

Yarmand, H., Sadeghi, S. E., Asgari, H., Mehrabi, A. & Matocq, A. (2004). Diversity of some Miridae (Heteroptera) species associated with forests and rangelands of Iran, *16th Iranian plant protection congress*, 1: 154. Zarei, A., Hesami, S. h., & Gheibi, M. (2015). Identification oak wood borer beetles (Col.: Buprestidae) and compare sampling methods and determine their population fluctuation in Kazeroon, Iran. *First International Congress of Entomology*, 250-259.



Performance of different traps for mass trapping of sycamore wood borers (Case Study: Karaj city)

S. H. Monfared^{1*}, M. R. Pourmajidian², H. Askary³, M. Abaei³, and A. Shirvany⁴

¹ Ph.D. Graduated, Forestry Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, I. R. Iran.

² Associate Professor, Forestry Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, I. R. Iran.

³ Professor, Department of Biological Control, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, I. R. Iran.

⁴ Associate Professor, Natural Resources Faculty, University of Tehran, Karaj, I. R. Iran.

(Received: 13/02/2017, Accepted: 21/06/2017)

Abstract

Due to the increasing damage caused by wood-boring pest of *Platanus orientalis* in the urban environment, it is required to analyze the different preventive care for this species. This study aimed to investigate the performance of various traps for mass trapping of sycamore wood borers in Karaj city for two years. Four different experimental stations were selected across the city to install the required traps. Each station was instrumented with nine light traps (i.e. white, yellow, and black light), six sticky traps and six bucket traps (i.e. white, yellow, orange, red, blue, and green) and 10 cylindrical traps. Pest collection was started in May 2015 and continued till October 2016 at weekly intervals. The data were statistically analyzed using GLM procedure by using SPSS software ver.16. Trapped samples include three families including Buprestidae, Cerambycidae and Scarabeidae. The results indicated no significant difference between bucket trap (1.9), sticky trap (1.38) and cylindrical trap (2.55) in wood borer absorption, but the wood borer absorbed by light trap (27.33) was significantly higher than those observed by other traps. Within the light traps, the black light (42.33) and the white light (12.67) absorbed the highest and the lowest amount of wood borers, respectively. Finally, it could be suggested that the most appropriate trap for mass trapping of sycamore wood borers is light trap. Also, white and orange colors are more efficient in attracting the sycamore wood borers.

Keywords: Bucket trap, Light trap, Sticky trap, Sycamore, Wood borer.

