مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل
جلد نوزدهم، شماره اول، ۱۳۹۱
http://jwsc.gau.ac.ir

بررسی اثر وضعیت جوی و زمان روی کارایی تله‌های فرومونی ابریشم‌باف ناجور (*Lymantria dispar* (L.)

***گودرز حاجی‌زاده[۱]، محمدرضا کاوسی[۲]، علی افشاری[۳] و شعبان شتایی‌جویباری[۴]**

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۴]دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۱٤

چکیده

یکی از روش‌های مناسب برای پایش و کنترل آفات جنگلی، استفاده از تله‌های فرومونی است. امکان استفاده از این روش برای پایش و کنترل جمعیت ابریشم‌باف ناجور، در پارک جنگلی دلند مورد بررسی قرار گرفت. در تابستان ۱۳۸۷، در منطقه مورد پژوهش، ۸ تله فرومونی سفیدرنگ در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین روی تنه درختان نصب گردید. تله‌ها در فاصله ۱۰۰ متری از حاشیه داخل جنگل، در جهت باد غالب منطقه و به فاصله ۱۵۰-۱۰۰ متری از یکدیگر قرار گرفتند. این پژوهش، با هدف بررسی تأثیر فاکتورهای وضعیت جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز روی کارایی تله‌های فرومونی ابریشم‌باف ناجور، به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارها، ترکیبات مختلف سطوح ۳ وضعیت جوی (صاف، ابری و بارانی) و ۳ زمان به دام افتادن حشرات (ساعت‌های ۷، ۱۳ و ۲۰) بودند. نتایج نشان داد که اثر وضعیت جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز روی تعداد حشرات به دام افتاده در تله‌های فرومونی، در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. همچنین، اثر متقابل ۲ فاکتور نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. بررسی مقایسه میانگین اثرات متقابل فاکتورها نشان داد که در وضعیت‌های جوی صاف و ابری، در ساعات مختلف شبانه‌روز بین تعداد حشرات به دام افتاده در تله‌های فرومونی اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیش‌ترین تعداد حشرات به دام افتاده در وضعیت جوی صاف و ساعت ۷، و کم‌ترین تعداد آن نیز در ساعت ۲۰ و وضعیت جوی بارانی رخ داد.

واژه‌های کلیدی: ابریشم‌باف ناجور، تله‌های فرومونی، وضعیت جوی، ساعات شبانه‌روز، پارک جنگلی دلند

* مسئول مکاتبه: goodarzhajizadeh@gmail.com

www.SID.ir
Archive of SID

مقدمه

چندخوار[1] بودن ابریشم‌باف ناجور، نشو و نمای سریع لاروی آن، وجود سایر آفات زیان‌آور روی درختان میزبان این آفت و لزوم مبارزه اصولی با آن‌ها باعث شکست پژوهش‌گران در کنترل شیمیایی این آفت شده است. بنابراین، یکی از روش‌های جایگزین مناسب برای پایش و کنترل جمعیت ابریشم‌باف ناجور، استفاده از روش‌های کنترل غیرشیمیایی می‌باشد (شاروف و همکاران، ۱۹۹۵؛ اسمایلی و همکاران، ۱۹۹۵).

واژه فرومون را کارلسون و لوشر اولین بار در اواخر دهه ۱۹۵۰ میلادی برای بیان ترکیبات شیمیایی که به مثابه پیام‌آوران شیمیایی بودند، به‌کار بردند (ملکی‌میلانی، ۱۹۹۱). فرومون جنسی ابریشم‌باف ناجور با نام شیمیایی (۲)-۷، ۸- اپوکسی- ۲- متیل اُکتادکان[2] و با نام تجاری دیسپالیور[3] اولین بار در ایالات متحده به روش مصنوعی سنتز و برای کنترل و پیش‌آگاهی جمعیت‌های ابریشم‌باف ناجور به‌کار گرفته شد (بیرل و همکاران، ۱۹۷۰).

در ایالات متحده آمریکا، سالانه ۴۰۰-۳۰۰ هزار عدد تله فرومونی به‌منظور شناسایی مناطق جدید آلوده و پیش‌آگاهی از وضعیت جمعیت ابریشم‌باف ناجور به‌کار گرفته می‌شوند (شوالب و همکاران، ۱۹۹۵). استفاده از فرومون جنسی در ابتدا برای جمعیت‌های با تراکم بالا بود، ولی به‌علت نداشتن کارایی در به دام انداختن حشرات در نواحی پرتراکم، تله‌های فرومونی در جمعیت‌های با تراکم پایین به‌کار گرفته شدند (کامرون، ۱۹۸۱).

مدیریت ابریشم‌باف ناجور با استفاده از تله‌های فرومونی به سال ۱۹۷۱ میلادی برمی‌گردد (شوالب و همکاران، ۱۹۷٤؛ گرنت و دوان، ۱۹۷۵). در طول چند سال اخیر، در زمینه یافتن فرمولاسیون و دز مناسب دیسپالیور به‌منظور ایجاد اختلال در جفت‌گیری ابریشم‌باف ناجور بررسی‌های زیادی صورت گرفته است (پلیمر و همکاران، ۱۹۸۲؛ ترپه و همکاران، ۱۹۹۹). تله‌های فرومونی به‌دلیل حمل آسان، ارزان بودن، آسانی استفاده، نبود آلوده‌سازی محیط زیست، اختصاصی بودن و قابلیت به‌کارگیری در برنامه‌های تلفیقی، به‌عنوان یک روش مهم در کنترل برخی آفات به‌شمار می‌روند (سندرس و لوکیک، ۱۹۷۲).

کنترل فرومونی با وجود برتری‌های ذکر شده، دارای عیب‌هایی به‌شرح زیر می‌باشد (الکینتون، ۱۹۸۷؛ لیبهولد و همکاران، ۱۹۹۵؛ شاروف و همکاران، ۲۰۰۲): (۱) در جمعیت‌های با تراکم بالا

1- Polyphagous
2- (2)-7, 8-epoxy-2-methyloctadecane
3- Dispalure

www.SID.ir

کاربرد ندارد، زیرا تله‌ها زود پر می‌شوند و در نتیجه، تعداد حشرات به دام افتاده نمی‌تواند بیانگر فراوانی واقعی تراکم جمعیت ابریشم‌باف ناجور در منطقه مورد مطالعه باشد؛ (۲) ورود شب‌پره‌های نر از سایر نواحی به داخل مناطق کم‌تراکم، ممکن است تعداد افراد نر شکار شده در تله‌های فرومونی و فراوانی جمعیت محلی آن‌ها را تحت‌تأثیر قرار دهد و (۳) به‌علت اختصاصی بودن، روی سایر آفات درجه ۱ تأثیر زیادی ندارد.

برای بیشینه کردن میزان تأثیر فرومون ابریشم‌باف ناجور در جمعیت‌های با تراکم پایین، دز آن باید در یک حد بهینه باشد. به‌طورکلی، بین دز فرومون به‌کار رفته و میزان جفت‌گیری، همبستگی منفی وجود دارد به‌طوری‌که اگر دز فرومون از ۱۵ گرم در هکتار بیش‌تر باشد (به‌عنوان مثال، ۳۷/۵ و ۷۵ گرم در هکتار) شانس جفت‌گیری تا ۹۹ درصد کاهش می‌یابد و اگر از ۱۵ گرم در هکتار کم‌تر باشد، احتمال جفت‌گیری بالا می‌رود (کسنیا و همکاران، ۲۰۰۵).

وب و همکاران (۱۹۸۱)، میزان موفق بودن اختلال در جفت‌گیری را در جمعیت‌های با تراکم پایین، ۸۵–۷۰ درصد گزارش کرده‌اند. به‌کارگیری فرومون در دزهای ۵، ۵۰ و ۵۰۰ گرم در هکتار، در جمعیت‌های با تراکم بالا شانس جفت‌گیری را به‌ترتیب ٦/٥، ٣٤ و ٨٤ درصد کاهش داد (شوالب و ماسترو، ۱۹۸۸).

مطالعه مشابهی در زمینه دزهای دیسپالیور در ایالات متحده نشان داد که دزهای بالاتر از ۲۵۰ گرم در هکتار برای ایجاد اختلال در جفت‌گیری در نواحی ایزوله شده کافی می‌باشند (لئونارد و همکاران، ۱۹۹۲).

در مطالعه دیگری، دز مناسب برای کنترل جمعیت‌های با تراکم پایین ابریشم‌باف ناجور ۷۵ گرم در هکتار گزارش شده است. در این پژوهش، تله‌ها به فاصله ٦/٢ متر از یکدیگر نصب شدند و تعداد حشرات به دام افتاده در آن‌ها حداقل ۲ بار در طول چرخه زیستی و یک‌بار پس از پایان مرحله زیستی حشره کامل بررسی شد. میانگین حشرات شکار شده در تله‌های فرومونی در سال اول آزمایش به‌نسبت پایین (٣٣/٤ عدد در هر تله) بود (لئونهارت و همکاران، ١٩٩٦).

رگنیر و شاروف (۱۹۹۸) با مطالعه فنولوژی ابریشم‌باف ناجور، پرواز افراد نر و فراوانی تجمعی حشرات نر به دام افتاده متوجه شدند که بیش‌ترین شکار در ارتفاعات پایین رخ داده بود و برآورد کردند که مدل پرواز شب‌پره‌های نر می‌تواند در زمان نصب و بازیابی تله‌های فرومونی مورد استفاده قرار گیرد.

www.SID.ir

کورت و همکاران (۱۹۹۹) با بررسی تأثیر تیمارهای پرورش جنگل در مدیریت ابریشم‌باف ناجور نتیجه گرفتند که تخریب و کاهش دیرزیستی درختان جنگلی، زمینه فعالیت این آفت را مهیا می‌سازند و برای به حداقل رساندن تأثیرات این آفت دو پیشنهاد زیر را ارایه کردند:
(۱) ارزیابی ۲ تیمار پرورش جنگل (برش بهداشتی و برش اصلاحی) برای به حداقل رساندن تأثیرات برگ‌ریزی ابریشم‌باف ناجور در جنگل و (۲) برآورد سازوکار کنترل فرومونی و عملیات پرورش جنگل.

برآورد دقیق پراکنش آفت برای تعیین زمان اجرای برنامه‌های جنگل‌شناسی و کاهش اثرات نامساعد برگ‌ریزی ضروری می‌باشد.

چسلاوسکایا و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی گپ‌های ایجاد شده در جنگل و تأثیر آن روی اختلال در جفت‌گیری ابریشم‌باف ناجور پرداختند و نتیجه‌گیری کردند که شاید بتوان هزینه‌های ناشی از کنترل این آفت را با اختلال در جفت‌گیری کاهش داد. پرنک و همکاران (۲۰۰۸) با پیش‌آگاهی از تأثیرات ابریشم‌باف ناجور در جنگل‌های پهن‌برگ به این نتیجه رسیدند که پیش‌آگاهی از رفتار منظم دوره‌ای و داده‌های اقلیمی می‌تواند در بازیابی تله‌های فرومونی مؤثر باشد.

با توجه به اهمیت ابریشم‌باف ناجور در جنگل‌های استان گلستان و پتانسیل بالای تله‌های فرومونی در مدیریت و پایش جمعیت آفات جنگلی، در این پژوهش تأثیر دو فاکتور وضعیت جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز روی تعداد حشرات به دام افتاده در تله‌های فرومونی مورد ارزیابی قرار گرفت.

با توجه به بررسی منابع موجود، تاکنون در زمینه اثر وضعیت جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز روی میزان کارایی تله‌های فرومونی حشرات مطالعه‌ای انجام نشده است و این پژوهش، اولین بررسی در این زمینه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تله‌های فرومونی مورد استفاده: همزمان با ظهور حشرات کامل در طبیعت، ۸ عدد تله فلزی سفیدرنگ شامل فرومون جنسی (تهیه شده از مرکز تحقیقات حفاظت جنگل پوشکین کشور روسیه) در فاصله ۱۰۰ متری از حاشیه داخلی جنگل و در جهت باد غالب منطقه روی تنه درختان آلوده نصب شدند. فاصله تله‌ها از همدیگر ۱۵۰–۱۰۰ متر و ارتفاع نصب آن‌ها از سطح زمین ۱/۵ متر بود. در زمان آماده‌سازی تله‌ها برای نصب، فرومون در مرکز تله و در داخل لوله‌ای کوچک و پلاستیکی که دو طرف آن باز و طول آن کم‌تر از ۱ سانتی‌متر بود، قرار گرفت.

www.SID.ir

طرح آزمایشی: در این پژوهش تأثیر ۲ فاکتور وضعیت جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز روی کارایی تله‌های فرومونی بررسی شد. فاکتور اول با توجه به وضعیت جوی منطقه، شامل وضعیت‌های جوی صاف، ابری و بارانی بود و فاکتور دوم با توجه به زمان به دام افتادن حشرات نر، ساعت‌های ۷، ۱۳ و ۲۰ را دربرگرفت. بنابراین، ۹ تیمار در ۸ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. سپس، هر روز در ۳ ساعت ذکر شده تعداد حشرات نر به دام افتاده در تله‌ها شمارش گردید. همچنین، بعد از شمارش و جداسازی حشرات نر به دام افتاده، تله‌ها تمیز و در صورت لزوم، تجدید چسب می‌شدند و این عمل تا پایان فعالیت زیستی حشرات کامل ابریشم‌باف ناجور در منطقه ادامه داشت.

نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شدند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. همچنین، برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد استفاده گردید. از آن‌جایی‌که منطقه مورد پژوهش از نظر توپوگرافی و همچنین جهت باد غالب کاملاً یکسان بود، بنابراین آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد.

نتایج

نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر دو فاکتور وضعیت جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز روی تعداد حشرات به دام افتاده در تله‌های فرومونی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. همچنین، اثر متقابل ۲ فاکتور نیز در سطح احتمال ۱ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر ۲ فاکتور وضعیت جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز روی تعداد حشرات کامل به دام افتاده در تله‌های فرومونی ابریشم‌باف ناجور در پارک جنگلی دلند.

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
وضعیت جوی	۲	۱۵۸۳۱/۷٦٤**
ساعات مختلف شبانه‌روز	۲	۱۹۸۸/۵۹۷**
وضعیت جوی × ساعات مختلف شبانه‌روز	٤	۷۲۰/۷٤۳**
خطا	٦۳	٤۳/۹۷۲
C.V. (درصد)	-	۱۹/۲۷

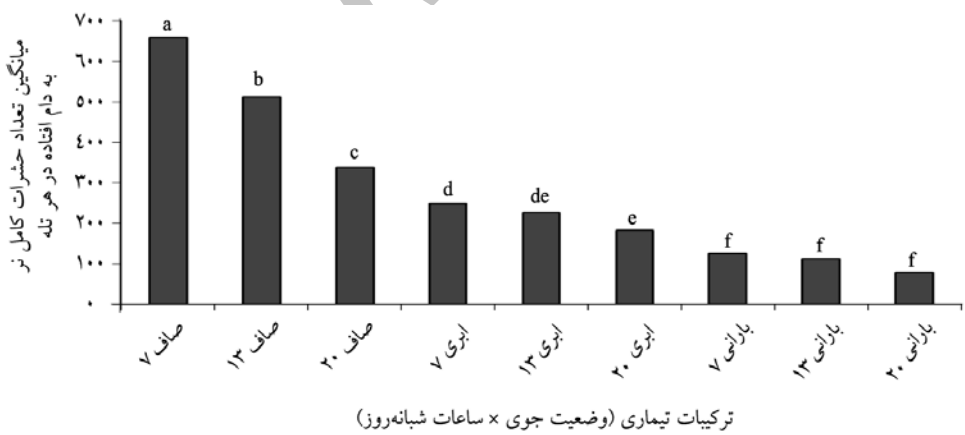
** معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

www.SID.ir

مقایسه میانگین‌های تیمارها نشان داد که در وضعیت جوی صاف، بین تعداد حشرات به دام افتاده در ساعات مختلف شبانه‌روز اختلاف معنی‌داری وجود داشت، به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان شکار حشرات در ساعت ۷ (۶۵۹ عدد حشره کامل نر در هر تله) و کم‌ترین میزان آن نیز در ساعت ۲۰ (۳۳۹ عدد حشره کامل نر در هر تله) بود. همچنین در وضعیت جوی ابری، تعداد حشرات کامل به دام افتاده در ساعات ۷ و ۲۰ اختلاف معنی‌داری داشتند؛ به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان شکار حشرات در ساعت ۷ (۲۴۹ عدد حشره کامل نر در هر تله) و کم‌ترین میزان آن نیز در ساعت ۲۰ (۱۸۲ عدد حشره کامل نر در هر تله) بود (شکل ۱).

در وضعیت جوی بارانی، در ساعات مختلف شبانه‌روز بین تعداد حشرات کامل به دام افتاده در تله‌های فرومونی اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. بیش‌ترین میزان شکار حشرات در ساعت ۷ (۱۲۵ عدد حشره کامل نر در هر تله) و کم‌ترین میزان آن نیز در ساعت ۲۰ (۷۷ عدد حشره کامل نر در هر تله) بود (شکل ۱).

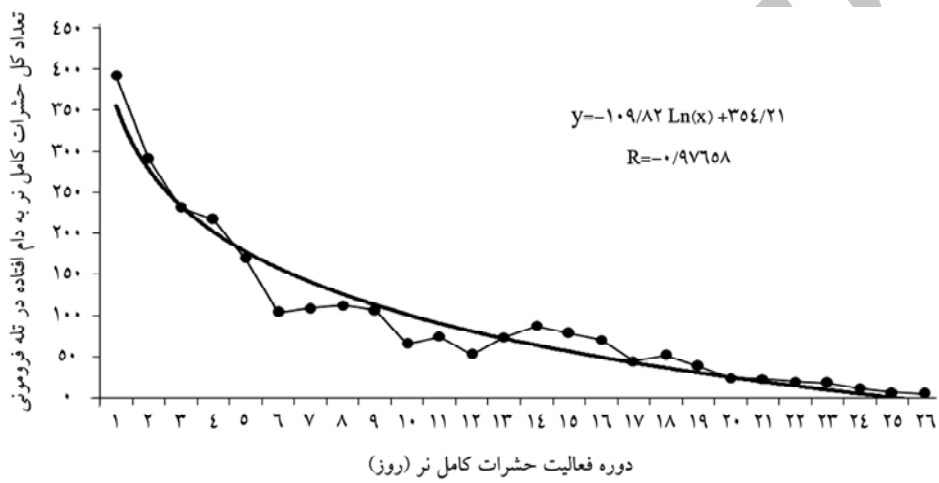
شکل ۱ همچنین نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان شکار حشرات کامل (۶۵۹ عدد حشره کامل نر در هر تله) در وضعیت جوی صاف و ساعت ۷ بود و کم‌ترین میزان آن نیز (۷۷ عدد حشره کامل نر در هر تله) در ساعت ۲۰ و وضعیت جوی بارانی رخ داد.



شکل ۱- مقایسه میانگین تعداد حشرات کامل نر به دام افتاده در تله‌های فرومونی، در وضعیت‌های جوی و ساعات مختلف شبانه‌روز در پارک جنگلی دلند.

www.SID.ir

میانگین تعداد حشرات کامل نر به دام افتاده در تله‌های فرومونی، در روزهای ابتدایی به‌مراتب بیش‌تر از روزهای پایانی بود. روند کلی نشان داد که تعداد حشرات شکار شده در تله‌های فرومونی با گذشت زمان کاهش یافت. رابطه بین زمان و تعداد حشرات شکار شده از همبستگی منفی بالایی (R= −۰/۹۷٦٥٨) برخوردار بود. با توجه به نتایج این بررسی، طول دوره فعالیت حشرات کامل ابریشم‌باف ناجور در پارک جنگلی دلند یک ماه برآورد گردید (شکل ۲).



شکل ۲- رابطه بین فراوانی کل تعداد حشرات کامل نر به دام افتاده در تله‌های فرومونی با دوره فعالیت حشرات کامل ابریشم‌باف ناجور در پارک جنگلی دلند.

بحث

یکی از روش‌های جایگزین مناسب برای پایش و کنترل جمعیت ابریشم‌باف ناجور، استفاده از تله‌های فرومونی است (شاروف و همکاران، ۱۹۹۵؛ اسمایلی و همکاران، ۱۹۹۵). هنگام استفاده از تله‌های فرومونی، عوامل متعددی را باید در نظر گرفت. زمان نصب تله‌ها باید پیش از خروج حشرات کامل در طبیعت باشد تا پیش‌آگاهی دقیقی را از جمعیت و چرخه زندگی آفت در منطقه مورد پژوهش ارایه دهد و در برنامه‌های مدیریتی و کنترل جمعیت آن قابل استفاده باشد. ظهور حشرات کامل و دوره فعالیت ابریشم‌باف ناجور به شرایط آب و هوایی و ارتفاع از سطح دریا بستگی دارد. در پارک جنگلی دلند، حشرات کامل ابریشم‌باف ناجور از اواخر خرداد خارج شده و دوره زیستی آن‌ها تا اواخر تیر ادامه یافت.

www.SID.ir

تعداد حشرات به دام افتاده در هوای صاف بیش‌تر از وضعیت‌های جوی ابری و بارانی بود، زیرا شب‌پره‌ها در روزهای ابری و بارانی کم‌تر پرواز می‌نمایند و در شکاف‌های تنه‌های درختان مخفی می‌شوند. بنابراین، به‌منظور کنترل بهتر ابریشم‌باف ناجور، باید به وضعیت هواشناسی منطقه و سرعت وزش باد توجه کرد تا میزان موفقیت کنترل جمعیت این حشره بالا رود.

در ساعات مختلف شبانه‌روز بیش‌ترین و کم‌ترین میزان شکار حشرات کامل به‌ترتیب در ساعات ۷ و ۲۰ رخ داد. فرومون، متناسب با رفتار پرواز و حرکت حشره ممکن است در شب، غروب و صبح خیلی‌زود یا در ساعات مختلف روز ترشح و رها شود. حشره ترشح‌کننده، فرومون را به‌صورت موج‌هایی منظم و به مقدار کاملاً حساب شده رها می‌کند و آن را در معرض جریان باد قرار می‌دهد و به همین دلیل تأثیر فرومون کاملاً اختصاصی می‌باشد (ریچرسون و همکاران، ۱۹۷٦؛ دانی و مک‌مانوس، ۱۹۸۱).

روند به دام افتادن حشرات کامل نر ابریشم‌باف ناجور در تله‌های فرومونی نصب شده در پارک جنگلی دلند نشان داد که در ابتدای قرار دادن فرومون در تله‌ها، به‌علت تازگی و رهاسازی آن در هوا، کارایی اثر آن بیش‌تر بود ولی با گذشت زمان به‌علت زیاد بودن حشرات چسبیده به تله فرومونی و کاهش غلظت آن، به‌تدریج از تعداد حشرات به دام افتاده کاسته گردید. در جنگل‌های شمال کشور، با توجه به وجود رطوبت و بارندگی زیاد، بهتر است تله‌های فرومونی از جنس فلز باشند تا باران به درون آن‌ها نفوذ نکند. همچنین، باید بعد از بارندگی، در صورت نیاز چسب تله‌های فرومونی تجدید شوند.

چون تاکنون در زمینه اثر وضعیت جوی و ساعات شبانه‌روز روی کارایی تله‌های فرومونی حشرات مطالعه‌ای صورت نگرفته است، بنابراین بحث بیش‌تر در مورد آن امکان‌پذیر نمی‌باشد.

منابع

1.Bierl, B.A., Beroza, M. and Colliers, C.W. 1970. Potent sex attachment of the gypsy moth: its isolation, identification and synthesis. J. Wash. Acad. Sci. 170: 87-89.
2.Cameron, E.A. 1981. Disruption in areas of established infestation. Agric. Tech. Bull. 90: 556-560.
3.Doane, C.C. and McManus, M.L. 1981. The gypsy moth research toward integrated pest management. USDA. Tech. Bull. 1584. Washington, DC, 757p.
4.Elkinton, J.S. 1987. Changes in efficiency of the pheromone-baited milk-carton traps as it fills with male gypsy moths. J. Econ. Entomol. 80: 754-757.
5.Granett, J. and Doane, C.C. 1975. Reduction of gypsy moth male mating potential in dense population by mistblower sprays of microencapsulated dispalure. J. Econ. Entomol. 68: 435-437.

www.SID.ir

6.Ksenia, S., Kevin, W., Carlyle, C., Alexi, A., Donna, S., Richard, C. and Vic, C. 2005. Moth mating disruption. Dep. Entomol., Virginia Tech. Blacksburg, 115: 355-361.
7.Kurt, W., Gottschalk, R. and Mark, J. 1999. Managing forest for gypsy moth silviculture treatments in reducing foliation and mortality. 12th Central Hardwood Forest Conference of Natural Resources, Univ. Missouri, Columbia, 270p.
8.Leonard, D.S., Leonhardt, B.A., Mclani, W., Ghent, J., Parker, S.K., Roland, T.J. and Reardon, R.C. 1992. Aerial application of racemic disparlure to mange low level populations of gypsy moth, Giles County, V.A. 1989. USDA Forest Service, Northeastern Area State and Prive Forestry. 4-92. U.S. Department of Agriculture, Atlanta, Georgia.
9.Leonhardt, B.A., Mastro, V.C., Leonard, D.S., Mclani, W., Reoradon, R.C. and Thorpe, K.W. 1996. Control of low density gypsy moth population by mating disruption with pheromone. J. Chem. Ecol. 22: 1255-1272.
10.Liebhold, A.M., Elkinton, J.S., Zhou, G., Hohn, M.E., Rossi, R.E., Burnham, C. and McManus, M.L. 1995. Regional correlation of gypsy moth defoliation with counts of egg masses, pupae, and male moths. J. Environ. Entomol. 24: 193-203.
11.Maleki Milani, H. 1991. Insect Pheromones. Pishtaz Elm Press, 120p.
12.Pernek, M., Pilas, I., Vrbek, B., Benko, M., Hrasovec, B. and Milkovic, J. 2008. The forecasting the impact of gypsy moth on lowland hardwood forests by analyzing the cyclical pattern of population and climate data series. Forest Ecol. Manag. 255: 1740-1748.
13.Plimmer, J.R., Leonhardt, B.A. and Webb, R.E. 1982. Management of the gypsy moth with its sex attractant pheromone. In: Leonhardt, B.A., Beroza, M. (eds.) Insect Pheromone Technology: Chemistry and Application. American Chemical Society Symposium Series. No. 190. P 231. American Chemical Society, Washington, D.C.
14.Regniere, A. and Sharov, A. 1998. Phenology of *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae), male flight and the effect of moth dispersal in heterogeneous landscapes, Int. J. Biometeorol. 41: 161-168.
15.Richerson, J.V., Cameron, E.A. and Brown, E.A. 1976. Sexual activity of the gypsy moth. Am. Midl. Nat. 95: 299-312.
16.Sanders, C.J. and Lucuik, G.S. 1972. Factors affecting calling by female eastern spruce traps. J. Can. Entomol. 120: 175-183.
17.Schwalbe, C.P., Cameron, E.A., Hall, D.J., Richardson, J.V., Beroza, M. and Stevens, L.J. 1974. Field tests of microencapsulated disparlure for suppression of mating among wild and laboratory reared gypsy moths. J. Environ. Entomol. 3: 589-592.
18.Schwalbe, C.P. and Maestro, V.C. 1988. Gypsy moth mating disruption dosage effect. J. Chem. Ecol. 14: 581-588.

www.SID.ir

19.Schwalbe, C.P., Ravlin, F.W., Gary, D.R. and Jogan, J.A. 1995. Landscape framework to predict phonological events for gypsy moth. J. Environ. Entomol. 24: 10-18.
20.Sharov, A., Roberts, A., Liebhold, A.M. and Ravlin, F.W. 1995. Gypsy moth spread in the central Appalachians: three methods for species boundary estimation. J. Entomol. 24: 1529-1538.
21.Sharov, A., Leonard, D., Liebhold, A.M., Roberts, E.A. and Dickerson, W. 2002. A national program to slow the spread of the gypsy moth. J. Forestry, 100: 30-35.
22.Smiley, D.R., Baure, L.S., Hajek, A.E., Sapio, F.J. and. Humber, R.A. 1995. Introduction and establishment of *Entomophagae maimaiga*, a fungal pathogen of gypsy moth in Michigan. J. Environ. Entomol. 24: 1685-1695.
23.Tcheslavskaia, K., Brewster, C., Thorpe, K., Shrove, A., Leonard, D. and Roberts, A. 2005. Effects of intentional gaps in spray coverage on the efficacy of gypsy moth mating disruption. Blackwell Verlag, Berlin, J. Appl. Entomol. 129: 475-480.
24.Thorpe, K.W., Mastro, V.C., Leonard, D.S., Leonhardt, B.A., McLane, W., Reardon, R.C. and Talley, S.E. 1999. Comparative efficacy of two controlled-release gypsy moth mating disruption formulations. Entomol. Exp. Appl. 90: 267-277.
25.Webb, R.E., Mccomb, C.W., Plimmer, J.R., Leonhardt, B.A., Schwalbe, C.P. and Altman, R.M. 1981. Disruption along the leading edge of the infestation, P 560-570, In: Doane, C.C. and McManus, M.L. (Eds.). The Gypsy Moth: Research toward Integrated Pest Management. USDA Tech. Bull. 1584, U.S. Department of Agriculture, Washington, DC.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 19(1), 2012
http://jwsc.gau.ac.ir

A study on the effects of atmospheric conditions and daily time on pheromone traps efficiency of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.)

***G. Hajizadeh[1], M.R. Kavosi[2], A. Afshari[3] and Sh. Shataee Jouibary[4]**

[1]M.Sc. Graduate, Dept. of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Assistant Prof., Dept. of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [3]Assistant Prof., Dept. of Plant Protection, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [4]Associate Prof., Dept. of Forestry, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 2009/09/16; Accepted: 2010/10/06

Abstract

Using pheromone traps is one of the suitable methods for monitoring and control of forest pests. The objective of this research was to determine the effects of atmospheric conditions and daily times on pheromone traps efficiency of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.). Sampling was carried out in Daland forest park during 2008. Samples were taken on three atmospheric conditions (sunny, cloudy and rainy) and daily times (07:00 AM, 08:00 PM and and 01:00 PM). A factorial experiment in a randomized design was used to analyze the data and means were compared using Duncan's multiple range test. Eight white traps were placed on trees at distance of 100-150 m from each other at 1.5 m height in each site. Results showed that atmospheric conditions and daily times of day had significant ($P<0.001$) effects on number of males capture in pheromone traps. The interaction of daily times and atmospheric conditions were also significant. Maximum captures of male moths were observed at 07:00 AM, and sunny conditions. Also, minimum captures occurred in 08:00 PM and rainy conditions.

Keywords: Gypsy moth, Pheromone traps, Atmospheric conditions, Daily time, Daland Park

* Corresponding Author; Email: goodarzhajizadeh@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID