

بررسی اثر رنگ تله‌ی فرومونی و محل نصب آنها در میزان شکار جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* L. در سه استان کشور

حسن عسکری^{۱*}، حسن آل منصور^۲، محمدرضا زرگران^۳ و منصور قاضی^۴

*- نویسنده مسئول مکاتبات، دانشیار، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، پست الکترونیک: askary@iripp.ir

۲- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

۳- کارشناس ارشد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

۴- مربی پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان

تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۱

چکیده

یکی از روش‌های پایش جمعیت و یا کنترل پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae) استفاده از فرومون جنسی آن است. رنگ تله‌ها و محل نصب آنها روی درخت می‌تواند نقش مؤثری در میزان جلب حشره‌ی مورد نظر داشته باشد. بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر رنگ تله‌های فرومونی و همچنین تأثیر ارتفاع نصب آنها روی درختان در میزان شکار حشرات نر جوانه‌خوار بلوط با استفاده از فرومون جنسی آن در استان‌های آذربایجان غربی، کردستان و فارس انجام شد. در آزمایش نخست تیمارها شامل تله‌های دلتایی به رنگ‌های سفید، سبز، زرد و قهوه‌ای بود. در آزمایش دوم تله‌های دلتایی در بخش داخلی نیمه‌ی پایینی تاج درخت و بخش داخلی نیمه‌ی بالایی تاج درخت نصب شدند. تله‌ها هنگام ظهور اولین پروانه‌ها نصب و به فواصل هر هفته یک‌بار، پروانه‌های نر شمارش شده و تیمارها پس از تجزیه‌ی واریانس به روش دانکن و یا t-test مقایسه شدند. در مطالعه‌ی تأثیر رنگ تله، نتایج نشان داد که در استان آذربایجان غربی تله‌های سفید رنگ، بیشترین میزان جلب پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط را با میانگین $298/5 \pm 16/6$ عدد پروانه (در مدت ۲۵-۲۰ روز) به ازاء هر تله داشته و تفاوت معنی‌داری با میزان شکار سایر تله‌ها داشت. در استان‌های کردستان و فارس میزان شکار توسط تله‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت. نتایج آزمایش دوم نشان داد که در استان آذربایجان غربی، تله‌هایی که در نیمه‌ی بالایی تاج درختان نصب شده بودند (با میانگین شکار $295/9 \pm 8/07$ پروانه) نسبت به تله‌هایی که در نیمه‌ی پایینی تاج درختان نصب شده بودند (با میانگین $254/3 \pm 7/05$ پروانه) به صورت معنی‌داری پروانه بیشتری شکار کردند. در استان‌های کردستان و فارس میانگین شکار در نیمه‌ی بالایی تاج و در نیمه‌ی پایینی تاج تفاوت معنی‌داری نداشت. بنابراین با توجه به نتایج به نظر می‌رسد کاربرد تله‌های دلتایی سفید رنگ در نیمه‌ی بالایی درختان کارایی بیشتری را در جلب آفت داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: بلوط، فرومون، جوانه‌خوار بلوط، تله‌ی رنگی، کنترل بیولوژیک، *Tortrix viridana*

مقدمه

محصول و ویژگی‌های آفت، متفاوت باشد (Fadamiro, 2004; Cork et al., 2003). مسائل تکنیکی مهمی در کاربرد تله‌های فرومونی باید مورد توجه قرار گیرد که علاوه بر نوع فرومون، می‌توان به شکل و نوع تله، غلظت فرومون و فاصله‌ی نصب تله‌ها اشاره کرد (عسکری و همکاران، ۱۳۸۸، Athanassiou et al., 2004; Teal et al., 1977; Carde, 1985). همچنین تحقیقات نشان داده است که از عوامل کمک‌کننده به جلب برخی از حشرات به تله‌های فرومونی، رنگ تله و ارتفاع محل نصب آن می‌باشد (فلاح زاده و همکاران، ۱۳۷۹، Sukling, 2000). هرچند که رنگ تله در جلب ابریشم‌باف ناجور نقشی ندارد، اما در جلب پروانه‌ی *Podosesia syringae* (Harris) تله‌های سیاه، قهوه‌ای و قرمز مؤثرتر از تله‌های سفید عمل کردند (Timmons & Potter, 1981). آزمایش‌های Sanders در سال ۱۹۸۸ نیز ثابت نمود که رنگ تله می‌تواند از فاکتورهای مؤثر در جلب آفات باشد. چنانکه تله‌های زرد رنگ نقش بیشتری در جلب و شکار پروانه‌ی *Choristoneura fumifrana* (Clem.) داشتند، درحالی‌که تله‌های سفید، سبز و آبی میزان جلب کمتری داشته و اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.

تحقیقات نشان داده که تعیین ارتفاع نصب تله‌های فرومونی برای قرار گرفتن در محل مناسب فعالیت حشره از اهمیت زیادی برخوردار است. Riedl و همکاران (۱۹۷۹) این گونه بیان کردند که تله‌هایی که در ناحیه‌ی بالایی تاج درختان سیب نصب شده بودند، بیشترین تعداد پروانه‌ی کرم سیب را به دام انداختند. همچنین نشان داده شد چنانچه تله‌ها روی درخت و خارج از تاج آن نصب شوند، میزان جلب بیشتری نشان خواهند داد. در این رابطه ارتفاع ۱/۵ تا ۲ متر از سطح

روش‌های گوناگونی در مبارزه با آفات به‌کار گرفته می‌شوند که علاوه بر آنها استفاده از تله‌های حاوی فرومون جنسی در کنترل برخی از آفات از جمله آفات جنگلی مانند جوانه‌خوار نوئل، سوسک پوست‌خوار نارون (ناقل بیماری مرگ نارون هلندی)، ابریشم‌باف ناجور، پروانه‌ی تخم‌انگشتی و پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط نقش عمده‌ای دارد (Turcani, 2000; Stocki, 2000; Kirsch, 1988). اولین بار در سال ۱۹۵۹ جلب پروانه‌ی کرم ابریشم که در نتیجه‌ی ترشح فرومون جنسی بود، تشخیص داده شد (Kirsch, 1988) از آن به بعد تحقیقات زیادی برای شناسایی فرومون‌ها در حشرات مختلف انجام شد. به‌طوری‌که پس از گذشت چندین سال، انواع فرومون‌های جنسی برای حشرات مختلف و با کاربردهای متعدد نظیر ردیابی حشرات مورد هدف، شکار و انهدام آنها و یا به صورت اختلال در جفتگیری به‌کار گرفته شد (Sanders & Lucuik, 1972; Kirsch, 1988; Sukling, 2000). به‌طور مثال Knight (۱۹۹۵) اظهار داشت که استفاده از فرومون جنسی کرم سیب در باغ‌های سیب نه تنها سبب کاهش جمعیت آفت می‌شود، بلکه نسبت به سایر روش‌ها ارزانتر است. به علت پرهزینه بودن و سختی روش نمونه‌برداری از دسته‌های تخم ابریشم‌باف ناجور، پروانه‌ی تخم‌انگشتی و پروانه‌ی *Zeiraphera diniana* (Guenée) از تله‌های فرومونی برای بررسی و تخمین خصوصیات جمعیت و نهایتاً کنترل این آفات استفاده شد (Thrope et al., 1993; Schmidt & Roland, 2003; Grodzki, 1998; Sanders, 1988).

تله‌های فرومونی به روش‌های مختلف در مدیریت تلفیقی آفات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما کارایی آنها ممکن است با توجه به شرایط منطقه، نوع

فرمون و نوع پخش‌کننده‌ی فرمون جنسی می‌تواند در میزان شکار پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط موثر باشد. بنابراین در تحقیق حاضر به‌منظور افزایش کارایی فرمون جنسی این حشره برای جلب و شکار آفت، به بررسی اثر رنگ تله و بررسی اثر ارتفاع نصب تله‌های فرمونی روی درخت در ۳ استان آذربایجان‌غربی، کردستان و فارس پرداخته شده است.

مواد و روشها

مشخصات مناطق اجرای تحقیق: به‌منظور بررسی اثر رنگ و ارتفاع تله‌های فرمونی در میزان جلب و شکار پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط، در سال ۱۳۸۴ سه منطقه‌ی مختلف از نظر آب‌وهوایی و تراکم جمعیت آفت شامل جنگل‌های استان‌های فارس با تراکم کم جمعیت آفت (با میانگین خسارت کمتر از ۲۵ درصد روی درختان بلوط)، کردستان با تراکم متوسط جمعیت آفت (با میانگین خسارت بیشتر از ۲۵ درصد و کمتر از ۵۰ درصد روی درختان بلوط) و آذربایجان‌غربی با تراکم زیاد جمعیت آفت (با میانگین خسارت بیشتر از ۵۰ درصد روی درختان بلوط) در نظر گرفته شد (سلیمانی، ۱۳۷۲; Schmidt & Ronald, 2003).

در استان فارس منطقه اجرای طرح جنگل‌های بلوط در حوالی کامفیروز در ۱۵۰ کیلومتری شمال‌شرقی شیراز به طول جغرافیایی ۵۲°۱۰' و عرض جغرافیایی ۳۰°۲۳' و ارتفاع ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و درختان بلوط این ناحیه *Quercus persica* Jaub. & Spach و اغلب دانه‌زاد بودند. در استان کردستان منطقه جنگلی در نزدیکی روستای قلعه‌جی با موقعیت جغرافیایی ۳۵° و ۲۲' طول جغرافیایی و ۴۶° و ۱۶' عرض جغرافیایی و ارتفاع ۱۲۶۴

زمین مناسب‌ترین ارتفاع برای نصب تله‌ها معرفی شده‌اند (Lewis & Macaulay, 1976; Fadamiro, 2004). ارتفاع نصب تله در شکار ابریشم‌باف ناجور نیز موثر بوده است. به‌طوری‌که میزان جلب ابریشم‌باف ناجور زمانی که تله‌ها در ارتفاع ۱ تا ۲/۵ متری سطح زمین نصب شده بودند بمراتب بیشتر از ارتفاعات دیگر بود (Unal et al., 1998; Elkinton & Childs, 1983). برای جلب و شکار *Z. diniana* در نهالستان‌های سوزنی‌برگ تله‌های فرمونی که در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین نصب شده و جریان هوا به خوبی برقرار بود، بهترین کارایی را نشان دادند (Grodzki, 1998). ارتفاع نصب تله در میزان شکار سوسک‌های *C. hemipterus* و *Carpophilus mutilatus* Erichson L. نقش مؤثر داشت، به‌طوری‌که بین ارتفاع ۰/۳ و ۳ متری از سطح زمین اختلاف معنی‌داری در میزان جلب حشره دیده شد. گزارش‌های فوق تأییدکننده‌ی این مطلب می‌باشد که محل و ارتفاع نصب تله در میزان شکار آفات نقش دارد.

جوانه‌خوار بلوط (*Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae) یکی از آفات مهم و اختصاصی بلوط بوده که گاه با تغذیه‌ی شدید از برگ‌ها و جوانه‌ها سبب عاری شدن درخت از برگ می‌شود (فاضلی و عبایی، ۱۳۶۸; Ivashov et al., 2002). با توجه به سنتز فرمون جنسی و بکارگیری آن در ردیابی جوانه‌خوار بلوط، استفاده از تله‌های فرمونی در جلب و شکار این آفت به‌عنوان توسعه‌ی یک روش برای ردیابی، تخمین جمعیت و یا کنترل آفت مورد توجه قرار گرفت (عسکری و همکاران، ۱۳۸۳). تحقیقات عسکری و همکاران (۱۳۸۸) و غباری و همکاران (۱۳۸۸ و ۱۳۸۶) نشان داد که شکل تله، غلظت

شده در منابع، فاصله‌ی بلوک‌ها ۵۰ متر در نظر گرفته شد (Sanders, 1988). آزمایش دارای ۴ تکرار و درون هر تکرار نیز ۲ تا ۳ تله بود (به این ترتیب برای هر تیمار حداقل ۸ تا ۱۲ عدد تله وجود داشت). به‌منظور کاهش تأثیر تیمارها روی یک‌دیگر، وضعیت نصب تله‌ها به گونه‌ای انتخاب شد که جهت باد غالب، عمود بر جهت ردیف نصب تله‌ها باشد. با توجه به تفاوت شرایط آب‌وهوایی مناطق مورد آزمایش، تله‌های فرومونی هنگام ظهور اولین پروانه‌های جوانه‌خوار بلوط در استان‌های آذربایجان غربی و کردستان در نیمه‌ی اول خرداد و در فارس در نیمه‌ی دوم اردیبهشت‌ماه روی درختان نصب شدند. پروانه‌های نر شکار شده تا پایان دوره‌ی فعالیت آنها ۲ تا ۳ بار شمارش شدند (در صورت لزوم کارت‌های چسبنده تعویض می‌شدند). پس از اطمینان از اتمام فعالیت پروانه‌ها در مناطق مختلف که بین ۱۵ تا ۲۵ روز متغیر بود، تله‌ها جمع‌آوری و میزان شکار کل ورق‌های چسبنده شمارش گردید.

بررسی تأثیر محل نصب تله‌های فرومونی روی

درخت در میزان شکار: با توجه به وضعیت عمومی درختان بلوط در هر سه استان (از نظر شاخه‌زاد و دانه‌زاد بودن آنها)، تفاوت ارتفاع درختان و با در نظر گرفتن وضعیت توپوگرافی منطقه از لحاظ پستی و بلندی‌ها، دو موقعیت ارتفاع درخت شامل نیمه‌ی بالایی تاج درخت و نیمه‌ی پایینی آن، به‌عنوان دو تیمار برای نصب تله‌ها در نظر گرفته شد. این آزمایش دارای ۴ تکرار و درون هر تکرار نیز ۲ تا ۳ تله بود (به این ترتیب برای هر تیمار حداقل ۸ تا ۱۲ عدد تله وجود داشت). هنگام ظهور اولین پروانه‌های نر در طبیعت بر اساس شرایط اقلیمی هر منطقه، تله‌ها روی درختان نصب و پس از اتمام دوره‌ی

متر از سطح دریا و گونه‌های بلوط موجود در این منطقه شاخه‌زاد بوده و شامل گونه‌های *Q. brantii* Lindley و *Q. infectoria* Olivier بود. در استان آذربایجان غربی منطقه جنگلی قبرحسین در ۳۰ کیلومتری پیرانشهر با طول و عرض جغرافیایی ۲۸° و ۳۶° شمالی و ۱۸° و ۴۵° شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۰۰ متر و پوشش غالب منطقه از نوع بلوط‌های شاخه‌زاد و گونه *Q. infectoria* بود.

بررسی اثر رنگ تله روی میزان جلب و شکار

جوانه‌خوار بلوط: به دلیل عملکرد خوب تله‌های دلتایی (عسکری و همکاران، ۱۳۸۸) در شکار پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط از این نوع تله استفاده شد. جنس کلیه تله‌ها از مقوا به ابعاد ۱۰ × ۱۵/۵ × ۳۰ سانتی‌متر با ضخامت ۳ میلی‌متر با روکش سلفون و به رنگ‌های مختلف سفید، زرد، قهوه‌ای و سبز بود که براساس مشابهت رنگ برگ‌ها و تنه‌ی درختان بلوط و رنگ‌های جاذب حشرات (Sanders, 1988) انتخاب شد. اندازه‌ی صفحه‌ی چسبنده ۱۵ × ۲۵ سانتی‌متر، از جنس مقوا به ضخامت ۳ میلی‌متر، و به رنگ تله‌ها، در دو طرف دارای روکش سلفون، با پوشش چسب مخصوص (چسب مخصوص از سازمان حفظ نباتات تهیه شد) و در تمام آزمایش‌ها و برای تمام تله‌ها یک‌اندازه و یکسان بود. کپسول پخش‌کننده‌ی فرومون از جنس سیلیکون بوده و در قسمت میانی ورق‌های چسبنده قرار داده شدند. فرومون جنسی جوانه‌خوار بلوط با غلظت ۱ میکروگرم (ساخت مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور) در تله‌ها تزریق شد.

در مناطق مورد آزمایش، تله‌های رنگی (به‌عنوان تیمارها) به فاصله‌ی ۳۰ متر از همدیگر در بخش میانی تاج درختان با سیم مفتول نصب شدند. طبق موارد توصیه

مناطق مختلف مورد آزمایش، میزان جلب و شکار تله‌های فرمونی متفاوت بود. همانطور که در آذربایجان غربی تراکم جوانه‌خوار بلوط بالا بود میزان شکار آفت نیز نسبت به استان‌های کردستان و فارس که میزان تراکم جوانه‌خوار در آنها پایین‌تر است، بیشتر می‌باشد.

نتایج مربوط به بررسی تأثیر رنگ تله در میزان جلب و شکار جوانه‌خوار بلوط چنین نشان داد که بیشترین میزان جلب حشره‌ی نر در استان آذربایجان غربی مربوط به تله‌های رنگی سفید با میانگین $298/5 \pm 16/6$ عدد حشره به‌ازاء هر تله بود ($P=0/006$ و $df=3$ و $F=4/9$ ، ANOVA CV=21) (جدول ۱). در استان کردستان با جمعیتی متوسط از جوانه‌خوار بلوط در منطقه، تفاوت معنی‌داری بین رنگ‌ها وجود نداشت، هرچند که بیشترین میزان جلب آفت مربوط به تله‌های سفید با میانگین $122 \pm 7/2$ عدد به‌ازاء هر تله بود ($P=0/16$ و $df=3$ و $F=1/85$ ، ANOVA CV=19/1). در استان فارس نیز تله‌های سفید با میانگین $13/6 \pm 2/2$ حشره به‌ازاء هر تله بیشترین تعداد شکار را نسبت به سایر تله‌های رنگی داشت، اگرچه با سایر تله‌های رنگی در یک گروه آماری قرار گرفته و تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($P=0/27$ و $df=3$ و $F=1/34$ ، ANOVA CV=25/9).

فعالیت آنها جمع‌آوری و پروانه‌های نر شکار شده شمارش شدند. در این آزمایش تله‌ها همگی از نوع دل‌تا به رنگ سفید (با مشخصات ذکر شده در قبل)، نوع فرمون، مایع حامل آن و شرایط آزمایش همانند آزمایش‌های قبل بود.

تجزیه‌ی آماری داده‌ها: ابتدا برای کلیه آزمایش‌ها وضعیت توزیع و پراکنش داده‌ها با استفاده از روش Leven's Test (SPSS Ver. 13) بررسی شد. سپس در صورت توزیع غیریکنواخت داده‌ها، ابتدا با تبدیل آنها به لگاریتم (و یا لگاریتم باضافه دو) توزیع آنها یکنواخت شده و بعد به کمک جدول تجزیه‌ی واریانس تجزیه‌ی آماری شده و میانگین تعداد پروانه‌های شکار شده با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت. آزمایش بررسی اثر محل نصب تله‌های فرمونی روی درخت که تنها دارای دو تیمار بود، مقایسه‌ی میانگین با استفاده از آزمون T-test انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از آزمایش‌های مختلف در این تحقیق همگی مؤید آن بودند که تله‌های فرمونی با هر دو ارتفاع نصب روی تاج درختان در جلب و شکار جوانه‌خوار بلوط موثر بوده‌اند. اما باتوجه به میزان تراکم آفت در

جدول ۱- مقایسه‌ی میانگین تعداد پروانه‌های جوانه‌خوار بلوط شکار شده در تله‌های رنگی مختلف در سال ۱۳۸۴

رنگ تله	آذربایجان غربی (Mean±SE)	کردستان (Mean±SE)	فارس (Mean±SE)
سفید	298/5±16/6b	122±7/2a	13/6±2/2 a
سبز	227/4±10/3a	144/4±7/7a	9/7±2/4 a
قهوه‌ای	233/6±15/7 a	136/6±10/7a	7/6±1/7 a
زرد	237/8±14/2 a	150/12±9/92a	12/7±3/4 a

هم ندارند. آزمایش‌های Knight و Miliczky (۲۰۰۳) نشان داد که تله‌های سفید بیشترین جلب کرم سیب را نسبت به تله‌های سبز، نارنجی و قرمز داشتند. همچنین Bloem و همکاران در سال ۲۰۰۵ تله‌های بی‌رنگ را در جلب پروانه‌ی *Cactoblastis cactorum* (Berg) نسبت به تله‌های رنگی زرد، قرمز و سبز مؤثرتر اعلام کردند. Robacker (۱۹۹۲) نیز اثر شکل تله و رنگ آن را نیز در میزان جلب مگس میوه مکزیکی مؤثر دانست. به‌طوری‌که رنگ‌های زرد و سبز نسبت به رنگ قرمز جلب بیشتری داشتند. واکنش برخی حشرات در فصل‌های مختلف به رنگ تله نیز متفاوت می‌باشد. چنانچه محقق فوق نشان داد که تله‌های قرمز رنگ در پاییز جلب‌کنندگی بیشتری نسبت به تله‌های زرد و سبز نسبت به بهار و تابستان داشته‌اند. تفسیر این موضوع امری مشکل بوده، و تغییر گرایش حشرات به رنگ‌ها و به‌ویژه در فصل‌های مختلف نیاز به بررسی بیشتری دارد. همچنین Mitchell و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که پروانه‌های *Anticarsia Spodoptera frugiperda* (J.E. و *gemmatalis* Hübner) (Smith) گرایش بیشتری به تله‌های طعمه‌ای رنگی (چندرنگه) نسبت به تله‌های سبز رنگ از خود نشان داده و آنها تأکید کردند که برای حشرات شب‌پرواز باید رنگ تله‌های فرومونی مورد توجه بیشتری قرار گیرد. Ventura و Panizzi (۲۰۰۴) نیز نشان دادند که تله‌های فرومونی سبزرنگ سن‌های *Neomegalotomus parvus* (Westwood) بیشتری را نسبت به تله‌های دیگر (به‌جز زرد) شکار می‌کنند. همچنین تله‌های زرد حشرات نر بیشتری را نسبت به تله‌های آبی، سیاه و تله‌های آلومینیومی شکار کرد. تله‌های سفید، قرمز و آبی نیز نسبت به تله سیاه بیشتر شکار کردند. البته تله‌های مذکور

نتایج بررسی اثر محل نصب تله‌ها روی درخت نشان داد که در استان آذربایجان غربی با جمعیت بالای آفت، تله‌هایی که در نیمه‌ی بالایی تاج درختان نصب شده بودند (با میانگین شکار $295/9 \pm 8/07$ پروانه) نسبت به تله‌هایی که در نیمه‌ی پایینی تاج درختان نصب شده بودند (با میانگین $254/3 \pm 7/05$ پروانه) توانستند بصورت معنی‌داری بیشتر شکار کنند ($P=0/001$ ، $df=18$ و $t=3/87$ ، در استان‌های کردستان و فارس با جمعیت‌های متوسط و کم آفت میانگین شکار در نیمه‌ی بالایی تاج به ترتیب $34/8 \pm 4/3$ و $13/1 \pm 2/03$ عدد به‌ازاء هر تله و در نیمه‌ی پایینی تاج به ترتیب $36/3 \pm 6/1$ و $16/2 \pm 2/64$ عدد بود که در هر دو استان تفاوت معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد (کردستان: $P=0/844$ ، $df=18$ و $t=-0/2$ ، $ANOVA CV=18/2$ و فارس: $P=0/442$ ، $df=18$ و $t=-0/78$ ، $ANOVA CV=19$).

بحث

از نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان انتظار داشت که رنگ تله می‌تواند از فاکتورهای تأثیرگذار در جلب پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط باشد. اما به‌نظر می‌رسد که این نتیجه تنها در مناطقی قابل انتظار است که جمعیت آفت بالا باشد. به همین لحاظ مطالعات تکمیلی می‌تواند این استنتاج را مورد بررسی بیشتر قرار دهد. این نتایج با یافته‌های Timmons و Potter در سال ۱۹۸۱ و Sanders در سال ۱۹۸۸ که اثر رنگ تله را در جلب برخی از گونه‌های پروانه‌ها و سوسک‌ها معنی‌دار یافتند، تطابق دارد. درحالی‌که Riedl و همکاران در سال ۱۹۷۹ اعلام کرده بودند که تله‌های قرمز، آبی، سبز، زرد، نارنجی و سفید در جلب پروانه‌ی کرم سیب اختلاف معنی‌داری با

غلظت فرومون و محل نصب تله روی درخت نشان دادند که بین دو قسمت میانی درخت و یا قسمت بالایی تاج درخت از نظر میزان شکار پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما نتایج آزمایش‌های Riedl و همکاران در سال ۱۹۷۹، Carde و همکاران در سال ۱۹۷۷ و Elkinton و Childs در سال ۱۹۸۳ نشان داده است که تله‌های نصب شده روی نیمه‌ی بالایی تاج درخت در جلب حشرات مؤثرتر هستند. از این رو به نظر می‌رسد سرعت و جریان هوای بیشتر در قسمت بالایی درختان می‌تواند در انتشار فرومون و جلب بیشتر آفت نسبت به نیمه‌ی پایینی مؤثر باشد. در همین راستا Malik و همکاران در سال ۲۰۰۲ طی تحقیقاتی به این نتیجه رسیدند که تله‌هایی که در ارتفاع ۴ متری از سطح زمین نصب شده بودند، بیشترین تعداد کرم سیب را جلب کردند. نتایجی که توسط McNally و Barnes (۱۹۸۱) و هم‌منظور Lewis و Macaulay (۱۹۷۶) بدست آمده است نشان می‌دهد که شدت سرعت باد و جهت قرارگیری تله‌ها نسبت به جهت باد می‌تواند سبب تغییر رفتار پرواز پروانه‌های کرم سیب شود. البته نتایج مشابهی نیز در مورد میزان جلب و شکار پروانه‌ی *Pseudaletia unipunctata* (Haworth) نشان داده شده است (Turgeon et al., 1983).

به‌طورکلی به‌نظر می‌رسد در مناطقی که جمعیت آفت زیاد می‌باشد، نصب تله‌ها در نیمه‌ی بالایی تاج درختان قابل توصیه بوده، هرچند که این عمل موجب صرف وقت بیشتری برای اجرای عملیات خواهد شد. بنابراین با در نظر گرفتن اثر رنگ و ارتفاع نصب تله‌ها به همراه فاکتورهای مؤثر دیگر در بالاتر بردن سطح کیفی تله‌های فرومونی نظیر جنس کپسول‌های فرومونی و غلظت

بدون فرومون نیز به‌کار گرفته شدند، اما هیچ‌یک سن مذکور را شکار نکردند. این نتایج مؤید این موضوع می‌باشد که رنگ تله زمانی مؤثر خواهد بود که عامل اصلی برای جلب و نزدیک شدن حشره به تله وجود داشته باشد تا در مرحله‌ی تماس حشره با تله، رنگ اثر تشدیدکنندگی خود را نشان دهد. Nishimoto و همکاران (۲۰۰۳) نیز نشان دادند که سوسک *Riptortus clavatus* (Thunberg) نسبت به تله‌های فرومون طعمه‌ای رنگی واکنش متفاوتی نشان نداد. درحالی‌که سایر حشرات شکار شده در تله‌های سفید و زرد بیشتر از تله‌های سبز بوده است.

مناطق اجرای آزمایش (جنگل‌های استان‌های آذربایجان غربی، کردستان و فارس) از نظر تراکم جمعیت آفت متفاوت بودند. به‌طوری‌که در آذربایجان غربی که تراکم جمعیت جوانه‌خوار بلوط زیاد بود، اثر رنگ تله بارز شده و میزان جلب حشره‌ی نر به تله‌های سفید نسبت به سایر رنگ‌ها معنی‌دار شد. نتیجه‌ی مشابهی نیز در مورد تأثیر شکل تله در میزان جلب جوانه‌خوار بلوط در همین منطقه در مقایسه با مناطقی با تراکم کم آفت توسط عسکری و همکاران (۱۳۸۸) گزارش شده است. بنابراین به‌نظر می‌رسد لحاظ کردن تراکم جمعیت آفت در اینگونه مطالعات برای تعیین اثرات دقیق‌تر امری ضروریست. البته کاربرد رنگ سفید به لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه خواهد بود. زیرا رنگ‌آمیزی تله‌ها سبب می‌شود تا هزینه‌ی تولید تله‌ها افزایش یافته و عاملی بازدارنده در کاربرد تله‌های فرومونی محسوب شود.

نتایج به‌دست‌آمده از بررسی اثر محل نصب تله‌ها روی درخت نشان داد که این نتایج با یافته‌های غباری و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد. آنها در بررسی اثر همزمان

- فرمون‌ها، می‌توان امیدوار بود که کاربرد تله‌های فرومونی با رعایت بعضی اصول تکنیکی مهم بتواند به‌عنوان راهکاری در برنامه‌های کنترل تلفیقی جوانه‌خوار بلوط ارائه شود.
- سیاسگزارى**
- نویسندگان از مساعدت‌های مسئولان محترم مؤسسه‌ی تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و همچنین مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور برای انجام این تحقیق سپاسگزارى می‌نمایند.
- منابع مورد استفاده**
- سلیمانی، م.، ۱۳۷۲. بررسی بیولوژی جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* در استان کهگیلویه و بویراحمد. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه تهران.
- عسکری، ح.، بریمانی ورندی، ح.، وطن‌دوست ا. و تبریزیان، م.، ۱۳۸۳. ردیابی و شکار جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* (Lep., Tortricidae) با استفاده از فرمون جنسی در استان مازندران. مجله‌ی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع کشور، ۲ (۲): ۱۴۲-۱۳۳.
- عسکری، ح.، آل منصور ح.، زرگران م.ر.، قاضی م.، بریمانی م.ح.، تبریزیان م. و عجم‌حسنی، م.، ۱۳۸۸. بررسی اثر شکل تله و پخش‌کننده‌ی فرمون جنسی در شکار پروانه‌های نر جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* (Lep.:Tortricidae). مجله‌ی آفات و بیماری‌های گیاهی، ویژه‌نامه‌ی آفت‌کش‌ها، ۸۷: ۵۰-۳۳.
- غباری، ح.، گلدان‌ساز، س. ح.، عسکری، ح.، عاشوری، ا.، خرازی پاکدل، ع. و بی‌همتا، م.، ۱۳۸۶. بررسی حضور و پراکنش پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط در جنگل‌های استان کردستان. نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی، ۲۷ (۱): ۵۹-۴۷.
- غباری، ح.، گلدان‌ساز، س. ح. و عسکری، ح.، ۱۳۸۸. برخی عوامل موثر در شکار تله‌های فرومونی پروانه‌ی جوانه‌خوار بلوط *Tortrix*
- viridana* (Lep., Tortricidae) در استان کردستان. مجله‌ی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۷ (الف): ۲۶۲-۲۵۵.
- فاضلی، م. و عبایی، م.، ۱۳۶۸. جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana* (Lep.: Tortricidae) در استان کهگیلویه و بویر احمد. مجله‌ی آفات و بیماری‌های گیاهی، ۵۷ (۱ و ۲): ۱-۱۱.
- فلاح زاده، م.، شجاعی، م.، تبریزیان، م. و استوان، ه.، ۱۳۷۹. اثر رنگ تله، نوع تله، دز فرموله شده در کپسول فرمون و ارتفاع نصب تله در کارایی تله‌های فرمونی پروانه‌ی کرم سیب *Cydia pomonella* (L.) مجله‌ی علوم کشاورزی، ۶ (۱۲۱): ۹۰-۷۷.
- Athanassiou, C.G., Kavallieratos, N.G. & Mazomenos, B.E., 2004. Effect of trap type, trap color, trapping location, and pheromone dispenser on captures of male *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology*, 97(2): 321-329.
- Bloem, S., Hight, S.D., Carpenter, J.E. & Bloem, K.A., 2005. Development of the most effective trap to monitor the presence of the cactus moth *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: pyralidae). *The Florida Entomologist*, 88(3): 300-306.
- Carde, R.T., Doane, C.C., Granett, J., Hill, A.S., Kochansky, J. & Roelofs, W.L., 1977. Attractancy of racemic disparlure and certain analogues to male gypsy moths and the effect of trap placement. *Environmental Entomology*, 6(6): 765-767.
- Cork, A., Alam, S.N., Rouf, F.M. & Taleker, N.S., 2003. Female sex pheromone of brinjal fruit and shoot borer, *Leucinodes orbonalis* (Lepidoptera: Pyralidae): trap optimization and application in IPM trials. *Bulletin of Entomological Research*, 93(2): 107-113.
- Elkinton, J.S. & Childs, R.W., 1983. Efficiency of two gypsy moth (Lep.: Lymantriidae) pheromone baited traps. *Environmental Entomology*, 12: 1519-1525.
- Fadamiro, H.Y., 2004. Monitoring the seasonal flight activity of *Cydia pomonella* and *Argyrotaenia velutinana* (Lepidoptera: Tortricidae) in apple orchards by using pheromone-baited traps. *Environmental Entomology*, 33: 1711-1717.
- Grodzki, W.R., 1998. Pheromone monitoring of the Larch bud moth *Zeiraphera diniana* Gn., in Poland. In: McManus M.L. & Liebhold, A.M. (Eds.), *Proceeding: Population dynamics, impacts, and integrated management of forest defoliating insects*. USDA Forest service, General technical report, NE-247: 64-69
- Ivashov, A.V., Boyko, G.E. & Simchuk, A.P., 2002. The role of host plant phenology in the development of the oak leafroller moth, *Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae). *Forest Ecology and Management*, 157(1): 7-14.

- Schmidt, B.C. & Roland, J., 2003. Developing techniques for monitoring forest tent caterpillar populations using synthetic pheromones. *The Canadian Entomologist*, 136(3): 439-448.
- Stocki, J.S., 2000. The use of pheromones and pheromone traps in forest protection in Poland in the years 1980-1997. In: Kleeberg, H. & Zebitz C.P.W. (Eds.) Practice oriented results on use and production of neem ingredients and pheromones VIII. Proceeding of the 8th workshop, Germany, Druck and Graphic, Giessen, 128-133.
- Suckling, D.M., 2000. Issues affecting the use of pheromones and other semiochemicals in orchards. *Crop Protection*, 19(8): 677-683.
- Teal, P.E.A., Mitchell, E.R., Tumlinson, J.H., Heath, R.R. & Sugie H., 1985. Identification of volatile sex pheromone components released by the southern armyworm, *Spodoptera eridania* (Cramer). *Journal of Chemical Ecology*, 11(6): 717-725.
- Thrope, K.W., Ridyway, R.L. & Leonardt, B.A., 1993. Relationship between gypsy moth (Lep.: Lymantridae) pheromone trap and population density: comparison of traps baited with 1 and 500 micrograms (+)-disparlure lures. *Journal of Economic Entomology*, 86: 92.
- Timmons, G.M. & Potter, D.A., 1981: Influence of pheromone trap color on capture of lilac borer males. *Environmental Entomology*, 10(5), 756-759.
- Turgeon, J.J., McNeil, J.N. & Roelofs, W., 1983. Field testing of various parameters for development of a pheromone-based monitoring system for the Armyworm, *Pseudaletia unipuncta* (Haworth) (Lep.: Noctuidae). *Environmental Entomology*, 12: 891-894.
- Turcani, M., 2000. Possible use of pheromone traps for population density monitoring of oak rollers (*Tortrix viridana* L. and *Aleimma loeflingiana* L.). In: Kleeberg, H. & Zebitz, C.P.W. (Eds.) Practice oriented results on use and production of neem ingredients and pheromones. Proceeding of the 8th workshop, Germany, Druck and Graphic, Giessen, 134-145.
- Unal, I., Serez, M., Eroglu, M. & Bilgili, E., 1998. Evaluation of wing traps baited with disparlure for monitoring gypsy moth (*Lymantria dispar*) populations. *Turkish Journal Agriculture and Forestry*, 22: 329-331.
- Ventura, M.U. & Panizzi, A.R., 2004. Responses of *Neomegalotomus parvus* (Hemiptera: Alydidae) to color and male-lured traps. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 47(4): 531-535.
- Kirsch, P., 1988. Pheromones, their potential role in control of agricultural insect pests. *American Journal of Alternative Agriculture*, 3: 83-97.
- Knight, A., 1995. The impact of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) mating disruption on apple pest management in Yakima Valley, Washington. *Journal of Entomological Society of British-Columbia*, 92: 29-38.
- Knight A.L. & Miliczky, E., 2003. Influence of Trap Color on the Capture of Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae), Honeybees, and Non-target Flies. *Journal of the Entomological Society of British Columbia*, 100: 65-70.
- Lewis, T. & Macaulay, E.D.M., 1976. Design and evaluation of sex-attractant traps for pea moth, *Cydia nigricana* (Steph.) and the effect of plume shape on catches. *Journal of Economical Entomology*, 1: 175-187.
- Malik, M.F., Ali, L. & Anwar, S., 2002. Determination of installation heights for codling moth's synthetic pheromone traps in apple canopy. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1 (3): 226-227.
- McNally, P.S. & Barnes M.M., 1981. Effects of codling moth pheromone trap placement, orientation and density on trap catches. *Environmental Entomology*, 10: 22-26.
- Mitchell, E.R., Agee, H.R. & Heath, R.R., 1989. Influence of pheromone trap color and design on capture of male velvetbean caterpillar and fall armyworm moths (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Chemical Ecology*, 15(6): 1775-1784.
- Nishimoto, Y., Mizutani, N. & Moriya, S., 2003. Effect of trap color on the number of bean bugs, *Riptortus clavatus* (Thunberg), and other insects caught in traps baited with synthetic aggregation pheromone of the bean bug. *Proceedings of the Association for Plant Protection of Kyushu*, 49: 92-95.
- Riedl, H., Hoying, S.A., Barnett, W.W. & DeTer, J.E., 1979. Relationship of within-tree placement of the pheromone trap to codling moth catches. *Environmental Entomology*, 8:765-769.
- Robacker, D., 1992. Effects of shape and size of colored traps in attractiveness to irradiated, laboratory-strain Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Florida entomologist*, 75(2) 230-241.
- Sanders, C.J., 1988. Monitoring spruce budworm population density with sex pheromone traps. *The Canadian Entomologist*, 120(2): 175-183.
- Sanders, C.J. & Lucuik, G.S., 1972. Factors affecting calling by female eastern spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Lepidoptera: Tortricidae). *The Canadian Entomologist*, 104(11), 1751-1762.