

اثر شکل تله، جهت و موقعیت جغرافیایی نصب تله فرمونی در پایش جمعیت شب پره چوب خوار پسته. *Kermania pistaciella* Amsel. در اصفهان

زهرا زمانی^۱، جهانگیر خواجه علی^{۲*} و محمدرضا سبزیعلیان^۳

۱ و ۲ به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان^۳، استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

(تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۷)

چکیده

شب پره چوبخوار پسته (*Kermania pistaciella* Amsel. (Lepidoptera: Tineidae) یکی از مهم‌ترین آفات پسته در کشور است. در این تحقیق به منظور پایش جمعیت آفت، تأثیر شکل و جهت نصب تله فرمونی در تاج درخت و موقعیت جغرافیایی در جلب حشرات کامل آفت مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو شکل تله دلتا و قیفی، دو جهت شمال و جنوب تاج درخت و در سه منطقه جغرافیایی از باغ‌های پسته شهرستان شاهین شهر و میمه انجام شد. تله‌ها به فاصله ۵۰ متر با دو تکرار نصب و بازدید تله‌ها و شمارش حشرات شکار شده از اواخر اسفند تا اوایل خرداد به صورت هفتگی انجام گرفت. بر اساس نتایج حاصل نخستین شکار حشره کامل، اوج پرواز و پایان شکار در سال ۱۳۹۱ به ترتیب در تاریخ ۲۰ فروردین، ۹ اردیبهشت و ۳۰ اردیبهشت ثبت شد. تله قیفی در مقایسه با تله دلتا تعداد حشرات کامل بیشتری شکار کرد و جهت نصب تله و موقعیت جغرافیایی تفاوت معنی داری در جلب حشرات کامل نداشت.

واژه‌های کلیدی: چوبخوار پسته، تله‌های قیفی و دلتا، جهت نصب، فرمون

مقدمه

شب پره چوب خوار پسته (Lepidoptera: Tineidae) *Kermania pistaciella* با یک نسل در سال یکی از مهمترین آفات پسته (*Pistachio vera*) در ایران می باشد و هر ساله خسارت زیادی را به محصول پسته کشور وارد می کند. شب پره آفت در ابتدا با تغذیه از درون دم خوشه ها باعث ریزش تعدادی از دانه ها شده و میزان محصول را در خوشه های آلوده نسبت به خوشه های سالم کاهش می دهد و دانه های باقی مانده از کیفیت مطلوبی برخوردار نمی باشند. لاروهای حاصل از تفریخ تخم نیز با تغذیه از قسمت مرکزی شاخه های حامل جوانه های میوه سال بعد فضولات خود را به صورت نواری کرم رنگ بر جای می گذارند، این شاخه ها ضعیف بوده و قابلیت باروری خوبی برای سال آینده نخواهند داشت (Tezerji, 2009; Bassirat, 2005).

زمستان گذرانی آفت به صورت لارو داخل شاخه ها انجام می شود و پس از خروج لاروها از شاخه های آلوده پيله های هرمی شکل خاکستری روی شاخه ها ایجاد می کند و وارد مرحله شفیرگی می شود. ۲۵ تا ۳۰ روز بعد اوایل بهار حشره کامل ظاهر می شود و شروع به تخم ریزی در انتهای شاخه های جوان می کند. یک هفته بعد از اوج پرواز حشرات کامل اوج تخم ریزی اتفاق می افتد (Abbaszadeh et al., 2006). از آنجا که لاروها داخل بافت های گیاهی به سر می برند و همچنین مصرف بی رویه سموم شیمیایی باعث نابودی پارازیتوئیدها شده و آلودگی های زیست محیطی را به همراه دارد کنترل شیمیایی نمی تواند به تنهایی روش مناسبی برای مهار آفت محسوب شود.

امروزه ردیابی جمعیت آفات، بررسی زیست شناسی آفات و توسعه روش شکار انبوه برای کنترل مستقیم آفت با استفاده از فرمون ها و سایر جلب کننده ها به صورت عملی در سراسر جهان علیه گروه وسیعی از حشرات آفت انجام شده است و این روش ها بخش اساسی از برنامه های کنترلی آفات به شمار می آیند (Carde, 1990; Cronin et al., 2000). به عنوان مثال اثر عوامل مختلف تله های فرمونی در شکار

سرخرطومی نیشکر^۱ (*Rhabdoscelus obscurus*) آفت نخل، خزانه گیاهان زینتی و نیشکر در آمریکا بررسی شده است. در این تحقیق تله های شیب دار^۲ و زمینی^۳ در شکار آفت از تله های سطلی^۴ و چاله ای^۵ مناسب تر بود. به علاوه تله های نصب شده روی درختان شکار بیشتری نسبت به تله های قرار داده شده بین یا دور از درختان داشت (Reddy et al., 2011). همچنین تأثیر شکل، محل و رنگ تله هایی با ۱ میلی گرم از فرمون جنسی 13-hexadecen-11-ynyl (z) acetate در ویال های پلی اتیلن بر شکار پروانه آفت درختان سوزنی برگ^۶ (*Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) در جنگل های سوزنی برگ مدیترانه مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی تله های دلنا و فرکون تأثیر بهتری در مقایسه با تله قیفی در شکار حشرات نر داشت. به علاوه تراکم سوزنی-برگان تأثیر معنی داری بر شکل و رنگ تله در شکار آفت داشت، به طوریکه تله های دلنا در تراکم پایین درخت به صورت معنی دار جمعیت بالغ بیشتری نسبت به دو نوع تله دیگر شکار کردند در حالی که در تراکم متوسط و بالای درختان اختلاف معنی داری میان تله های دلنا و فرکون مشاهده نشد (Athanasion et al., 2007). در تحقیق دیگری اثر نوع تله در ردیابی و پایش جمعیت نوعی سوسک^۷ (*Pendroctonus frontalis* (Coleoptera: Scolytidae) نشان داد که شکار حشرات نر به صورت معنی داری تحت تأثیر نوع تله قرار می گیرد (Cronin et al., 2000).

بسیاری از مواد شیمیایی که به واسطه حشرات آفت برای ایجاد ارتباط با یکدیگر استفاده می شود را می توانیم به عنوان ابزار با ارزشی برای مدیریت آنها استفاده کرد (Carde, 1990). با توجه به اطلاعات در دسترس از مکانیزم های جهت یابی

- 1- New guinea sugarcane weevil
- 2- Ramp
- 3- Ground
- 4- Bucket
- 5- Pitfall
- 6- Pine processionary moth
- 7- Southern pine beetle

انجام آزمایش انتخاب شد در این منطقه هیچ گونه هرس، سم پاشی و کوددهی انجام نمی شد و باغ های شرکت کشت و دام قیام با مساحت کلی ۴۵ هکتار با درختان مسن در حدود ۲۰ ساله که آزمایش در قطعه ای تقریباً پنج هکتاری انجام شد. در این منطقه کوددهی و سم پاشی های منظم علیه آفات و علف های هرز انجام می شد. با وجود این، مشکل علف های هرز همچنان وجود داشت و هرس زمستانه درختان انجام نشده بود.

نوع فرمون و شکل تله

دو شکل تله قیفی سبزرنگ و دلتا زردرنگ (Pest Control (INDIA) PVT LTD-Pest-O-Lure™ و فرمون شب پره چوب خوار پسته تولید دو شرکت راسل^۲ و سنتوموس^۳ در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. در تله قیفی فرمون جلب کننده چوب خوار پسته داخل محفظه قرار داده شد و ۱/۳ محفظه پایینی آن مخلوط آب و مایع ظرفشویی قرار گرفت و تله ها در ارتفاع تاج درخت نصب شد. در تله های دلتا فرمون تقریباً به فاصله دو سانتی متری از کف تله به وسیله مفتول های آلومینیومی قرار داده شد و تله در ارتفاع تاج درخت نصب شد.

محل نصب تله

تله ها در تاریخ ۲۷ اسفند ۱۳۹۰ در دو جهت شمال و جنوب تاج درخت به فاصله ۵۰ متری از یکدیگر در دو تکرار نصب شد. بازدید تله ها و ثبت جمعیت حشرات شکار شده به صورت هفتگی انجام شد. تعویض فرمون های داخل تله ها با فرمون های جدید بعد از یک ماه انجام گرفت.

آنالیز داده ها

آزمایش به صورت فاکتوریل تیمارها در قالب طرح کاملاً تصادفی طراحی شد. تیمارهای آزمایش شامل منطقه در سه سطح، نوع تله در دو سطح و محل نصب تله در دو سطح بودند. داده ها در هفت هفته یادداشت برداری

حشرات در یافتن فرمون منتشر شده و پیچیدگی ارتباط طبیعی گونه های متفاوت نقش فرمون به طور گسترده به عنوان یک عامل برای قطع ارتباط مطالعه شده است. تراکم جمعیت، سرعت درونی افزایش جمعیت و سرعت هجوم جنس های حشرات به داخل منطقه به طور وسیع میزانی از قطع جفت گیری لازم برای رسیدن به کنترل جمعیت را تحت تأثیر قرار می دهد (Carde, 1990). به عنوان مثال قطع ارتباط اول فصل در مورد کرم سرخ پنبه^۱ به خاطر کاهش جمعیت و خاصیت پخش کنندگی ضعیف فرمون عملی است جایی که در اواخر فصل افزایش جمعیت و مهاجرت می تواند این تاکتیک را غیر مؤثر کند. آگاهی از این عوامل در تشخیص زمان مناسب کاربرد فرمون برای کنترل مستقیم آفت ضروری است (Carde, 1990). به علاوه به منظور افزایش کارایی تله های فرمونی و تبدیل آن ها به ابزار در دسترس تر در برنامه های کنترل آفات عواملی مانند: شکل، رنگ، اندازه، مکان نصب صحیح تله و موارد دیگر مورد توجه قرار گرفته است. به این منظور در تحقیق حاضر اثر شکل تله های فرمونی و جهت نصب متفاوت آن ها در جلب حشرات کامل شب پره چوب خوار پسته در سه منطقه متفاوت از باغ های پسته شهرستان شاهین شهر و میمه مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش ها

منطقه آزمایش

آزمایش در سه منطقه از باغ های پسته شهرستان شاهین شهر و میمه واقع در شمال اصفهان با میانگین دمای ۱۴/۰۳ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۳۷ درصد (سه ماه انجام آزمایش) شامل: منطقه گرگاب، مزرعه بهشت با مساحت حدود ۲۵ هکتار که حدود چهار هکتار آن با درختان در حدود ۱۳ ساله برای انجام مطالعات انتخاب شد. در این باغ کوددهی و سم پاشی های منظم علیه آفات انجام می شد علف های هرز بخوبی کنترل شده بود اما هرس اصولی در این باغ و باغ های مجاور آن صورت نگرفته بود، منطقه حیدرآباد که مساحت کل باغ های منطقه حدود ۲۰ هکتار بود و نزدیک به سه هکتار آن با درختان مسن در حدود ۲۰ ساله که مجزا از بقیه باغ بود برای

2- Russell IPM
3- Scentomos Research & Development Canada

1- *Pectinophora gossypiella*

شکار آفت نشان می‌دهد اما میانگین کل تفاوت معنی‌داری میان سه منطقه آزمایش مشخص نمی‌کند (جدول ۱).

تأثیر نوع فرمون و شکل تله در شکار آفت

فرمون شرکت راسل موفق به شکار حشرات کامل نشد در حالی که فرمون شرکت سنتوموس راندمان بالایی در شکار حشرات کامل آفت داشت لذا در انجام این بررسی این فرمون مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به جدول مقایسه میانگین (جدول ۲) دو نوع تله قیفی و دلتا تفاوت معنی‌داری در شکار شب‌پره چوب‌خوار پسته نشان دادند. هر چند این تفاوت در هفته‌های اول و آخر (۹۱/۱/۲۰ و ۹۱/۲/۳۱) معنی‌دار نبود که احتمالاً به دلیل تراکم بسیار پایین جمعیت شکار شده آفت است در سایر هفته‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده می‌شود. نمودار حاصل از مقایسه میانگین جمعیت حشرات شکار شده در دو نوع تله (شکل ۳) نیز این تفاوت معنی‌دار را تأیید می‌کند به طوری که تله قیفی در شکار شب‌پره چوب‌خوار پسته در مقایسه با تله دلتا مؤثرتر است.

تأثیر جهت نصب تله در شکار آفت

مقایسه میانگین (جدول ۳) تفاوت معنی‌داری میان جهت نصب تله در شکار حشرات کامل چوب‌خوار پسته نشان

شدند و برای تجزیه واریانس داده‌ها از الگوی تجزیه مرکب برای منطقه و کرت خرد شده برای زمان یادداشت‌برداری استفاده شد. برای مقایسه تیمارها در هر هفته به‌طور جداگانه، تجزیه واریانس به‌صورت تجزیه مرکب در هر هفته هم انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 انجام شد و به منظور ترسیم نمودارها نرم افزار EXCEL 2007 مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج

شکار حشرات آفت در مناطق مورد بررسی

بر اساس بازدیدهای هفتگی نخستین شکار حشره آفت در دو منطقه قیام و مزرعه بهشت در هر دو نوع تله دلتا و قیفی در تاریخ ۲۰ فروردین و در منطقه حیدرآباد ۲۳ فروردین ۱۳۹۱ مشاهده شد و اوج پرواز حشرات کامل در هر سه منطقه ۹ اردیبهشت بود. آخرین شکار حشره آفت در دو منطقه قیام و مزرعه بهشت در تاریخ ۲۳ اردیبهشت ثبت شد در حالی که در منطقه حیدرآباد تا ۳۰ اردیبهشت ادامه داشت (شکل ۱ و ۲). اگرچه جدول مقایسه میانگین‌ها در بعضی هفته‌ها تفاوت معنی‌داری میان دو منطقه قیام و بهشت با منطقه حیدرآباد در

جدول ۱- مقایسه میانگین حشرات کامل شکار شده *Kermania pistaciella* در هر هفته در هر تله در سه منطقه مورد آزمایش در سال ۱۳۹۱
Table 1. Mean comparison of captured *Kermania pistaciella* moths (adults/ trap/week) in three experimental locations (2012)

	Week	1	2	3	4	5	6	7	Mean of all weeks
Location									
Ghiam		0.62 ^a	36.25 ^a	162.50 ^a	390.8 ^a	141.75 ^a	3.87 ^{ab}	0.70 ^b	105.11 ^a
Behesht		0.50 ^a	38.50 ^a	180.63 ^a	315.9 ^a	8.75 ^a	0.94 ^b	0.50 ^b	77.82 ^a
Heidarabad		0.00 ^a	11.50 ^b	83.38 ^b	209.6 ^a	103.63 ^a	2.76 ^a	9.87 ^a	59.9 ^a

Means with same letters in each column indicate no significant differences (LSD test at $P < 0.05$)

جدول ۲- مقایسه میانگین حشرات کامل شکار شده *Kermania pistaciella* در هر تله در هر هفته در دو نوع تله سال ۱۳۹۱

Table 2. Mean comparison of captured *Kermania pistaciella* moths (adults/ trap/week) in Funnel and Delta traps (2012)

Trap type	Week	1	2	3	4	5	6	7
Funnel		0.41 ^a	43.42 ^a	210.33 ^a	395.25 ^a	150.50 ^a	8.91 ^a	1.25 ^a
Delta		0.33 ^a	14.08 ^b	74.00 ^b	215.58 ^b	18.92 ^b	0.58 ^b	0.00 ^a

Means with same letters in each column indicate no significant differences (LSD test at $P < 0.05$)

گزارش عباسزاده و همکاران در منطقه برخوار اصفهان (Abbaszadeh *et al.*, 2006) اوج پرواز حشرات کامل آفت در سال مذکور گزارش شده است معادل ۱۴۶/۵۵ درجه روز است. بنابر این با توجه به مجموع درجه حرارت مؤثر روزانه می‌توان زمان اوج خروج حشرات کامل را تعیین کرده و برای کنترل آفت برنامه‌ریزی نمود. از طرف دیگر نتایج این تحقیق با مطالعات بصیرت بر اساس مجموع درجه حرارت مؤثر روزانه از زمان شروع خروج حشرات کامل تا اوج خروج آن‌ها (۷۱/۶ درجه روز) مطابقت دارد (Bassirat, 2005). مطالعات بصیرت (Bassirat, 2005) در رفسنجان خروج حشرات کامل را از اوایل فروردین تا اواسط اردیبهشت و اوج پرواز حشرات کامل را از ۲۵ فروردین تا ۳۰ فروردین برآورد کرده‌است. وجود تفاوت در زیست-شناسی آفت در دو منطقه اصفهان و رفسنجان به دلیل تفاوت در شرایط آب و هوایی به نظر منطقی می‌رسد.

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوطه جمعیت حشرات شکار شده توسط تله قیفی به‌طور معنی‌داری بیش از تله دلتا می‌باشد، به استثناء دو هفته اول و آخر که هر دو تله در شکار آفت یکسان عمل کرده است و احتمالاً به دلیل تراکم بسیار پایین جمعیت آفت بوده است. بنابراین تله قیفی در پایش جمعیت چوب‌خوار پسته مؤثرتر از تله دلتا عمل می‌کند و در شرایط مزرعه قابل توصیه می‌باشد. به نظر می‌رسد شکل و اندازه تله، کاهش عملکرد سطح چسبناک تله و احتمالاً رنگ

نمی‌دهد. به‌طوری‌که در تمام هفته‌ها این عدم تفاوت معنی‌دار مشاهده می‌شود. نمودار حاصل از مقایسه اثر جهت در میانگین جمعیت حشرات شکار شده نیز تفاوتی میان دو جهت نصب تله در شمال و جنوب مشخص نمی‌کند (شکل ۴).

بحث

آگاهی از زیست‌شناسی آفات و تغییرات فصلی جمعیت آن‌ها مانند نخستین تاریخ ظهور آفت، اوج جمعیت، نوسانات فصلی جمعیت در تلفیق روش‌های کنترل آفت ضروری است. امروزه به این منظور از تله‌های فرمونی به‌طور گسترده علیه گروه وسیعی از آفات استفاده می‌شود و برای افزایش کارایی این تله‌ها عوامل متفاوتی مانند اثر نوع فرمون، شکل، رنگ، اندازه و موقعیت نصب تله مورد بررسی قرار می‌گیرد. در تحقیق حاضر نخستین شکار حشره کامل، اوج پرواز و پایان شکار به‌واسطه تله‌های فرمونی در سال ۱۳۹۱ به ترتیب در تاریخ‌های ۲۰ فروردین، ۹ اردیبهشت و ۳۰ اردیبهشت اتفاق افتاد. مجموع دمای مؤثر روزانه برای اوج ظهور حشرات کامل با توجه به آستانه حداقل حرارتی ۱۲ درجه سانتی‌گراد (Bassirat, 2005) بر اساس آمار هواشناسی سال‌های ۹۱ - ۱۳۹۰ اصفهان، ۱۴۰/۸ درجه روز می‌باشد. همچنین بر اساس آمار هواشناسی سال‌های ۷۷ - ۱۳۷۶ این مجموع حرارت مؤثر تا ششم اردیبهشت ماه که مطابق با

منطقه باشد به علاوه در هیچ کدام از مناطق مورد آزمایش هرس اصولی شاخه‌های آلوده سال قبل انجام نشده بود. بر اساس نتایج حاصل استفاده از فرمون سنتوموس به همراه تله نوع قیفی می‌تواند به خوبی نوسان‌های جمعیت حشرات کامل آفت را پایش نماید و در برنامه‌های کنترل آفت با استفاده از ترکیبات شیمیایی یا فرمون‌ها به کار گرفته شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مدیریت حفظ نباتات استان اصفهان به ویژه آقای مهندس مجتبی بارانیان به خاطر حمایت‌های مالی اجرای طرح تشکر می‌شود.

تله بر کاهش عملکرد تله دلنا مؤثر بوده است (Athanasion *et al.*, 2007; Reddy, 2009). جهت نصب تله در تاج درخت بر شکار آفت تفاوت قابل توجهی نداشت درحالی که تعداد حشرات شکار شده در تله‌های نصب شده در جهت جنوب تاج درخت بیشتر از جهت شمال تاج درخت بود، اما این اختلاف جمعیت حشرات شکار شده معنی دار نبوده و عملکرد دو جهت شمال و جنوب تاج درخت در شکار حشره آفت یکسان در نظر گرفته می‌شود.

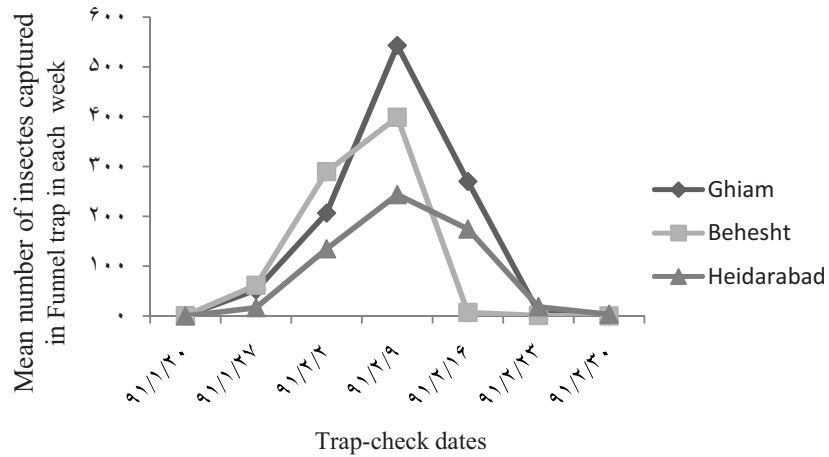
سه منطقه جغرافیایی نصب تله هر چند در بعضی هفته‌ها تفاوت معنی‌داری میان دو منطقه قیام و بهشت با منطقه حیدرآباد مشخص می‌کند اما در کل تفاوت معنی‌داری میان سه منطقه مورد آزمایش مشاهده نمی‌شود. عدم تفاوت معنی‌دار بین مناطق می‌تواند به دلیل شرایط آب و هوایی یکسان حاکم بر

جدول ۳- مقایسه میانگین حشرات کامل شکار شده *Kermania pistaciella* در هر تله در هر هفته در دو جهت در سال ۱۳۹۱

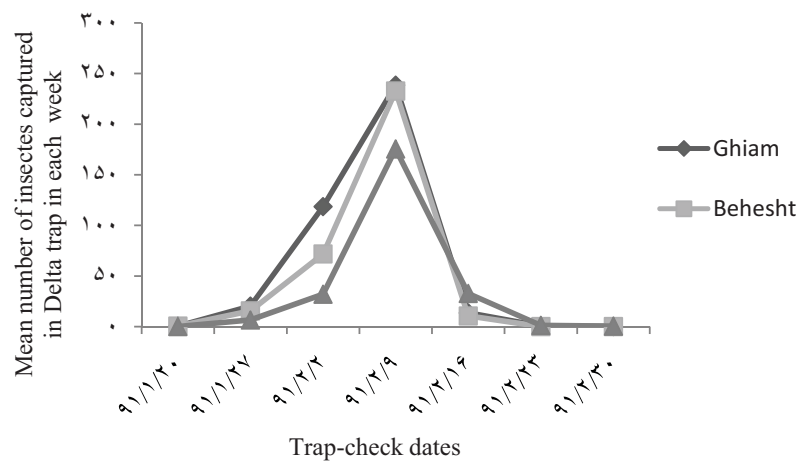
Table 3. Mean comparison of captured *Kermania pistaciella* moths (adults/ trap/week) in two cardinal directions (2012)

Week	1	2	3	4	5	6	7
Cardinal direction							
South	0.58 ^a	37.67 ^a	181.92 ^a	362.33 ^a	80.25 ^a	5.83 ^a	0.16 ^a
North	0.16 ^a	19.83 ^a	102.42 ^a	248.50 ^a	89.17 ^a	3.66 ^a	1.08 ^a

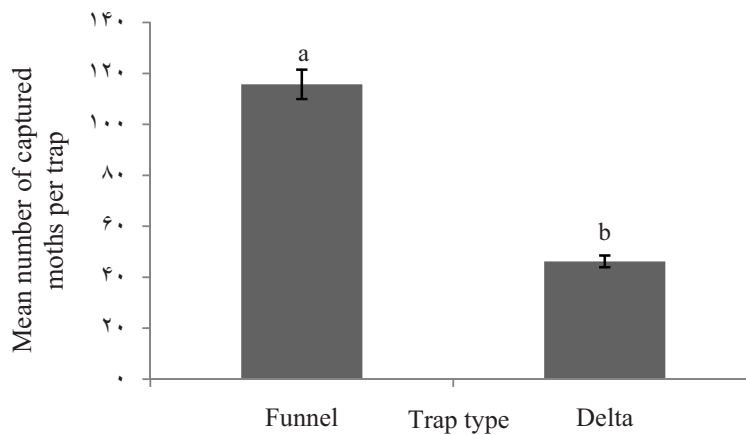
Means with same letters in each column indicate no significant differences (LSD test at $P < 0.05$)



شکل ۱- تغییرات جمعیت شب پره چوبخوار پسته *Kermania pistaciella* در تله قیفی در سه منطقه مورد آزمایش در سال ۱۳۹۱
 Figure 1. Seasonal capture of the pistachio twig borer moth (*Kermania pistaciella*) in Funnel traps operated in three experimental locations in 2012



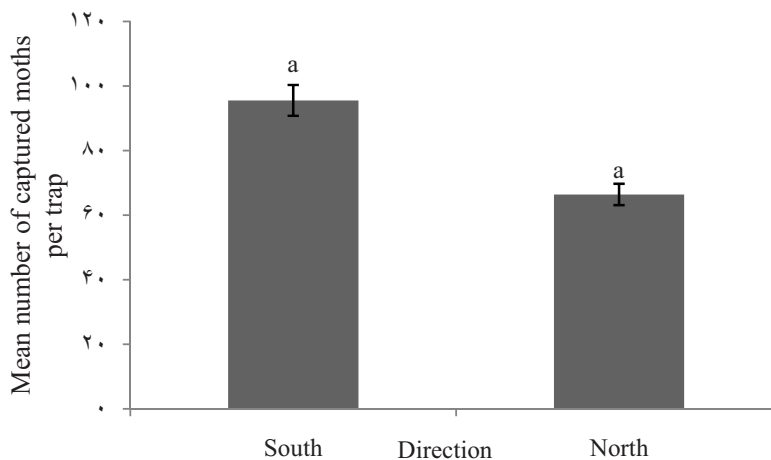
شکل ۲- تغییرات جمعیت شب پره چوبخوار پسته *Kermania pistaciella* در تله دلتا در سه منطقه مورد آزمایش در سال ۱۳۹۱
 Figure 2. Seasonal capture of the pistachio twig borer moth (*Kermania pistaciella*) in Delta traps operated in three experimental locations in 2012



Means with different letters indicate significant differences (LSD test at $P < 0.05$)

شکل ۳- میانگین کل حشرات بالغ شکار شده *Kermania pistaciella* در تله‌های قیفی و دلتا در سال ۱۳۹۱

Figure 3. Mean of captured *Kermania pistaciella* moths (adults/trap) in Funnel and Delta traps (2012)



Means with same letters in each column indicate no significant differences (LSD test at $P < 0.05$)

شکل ۴- میانگین کل حشرات کامل شکار شده *Kermania pistaciella* در دو جهت شمال و جنوب در سال ۱۳۹۱

Figure 4. Mean of captured *Kermania pistaciella* moths (adults/trap) in two cardinal directions (2012)

References

- Abbaszadeh, G., Seyedoleslami, H., Samih, M.A. and Hatami, B.** 2006. Bioecology of pistachio twig borer moth *Kermania pistaciella* Amsel, in Rafsanjan and Isfahan-Iran. **Communication in Agriculture and Applied Biological Science** 71: 563-569.
- Athanassion, C. G., Kavallieratos, N. G., Gakis, S. F., Kyrtsa, L. A., Mazomenos, B. E. and Gravanis, F. T.** 2007. Influence of trap type, trap colour, and trapping location on the capture of the pine moth, *Thaumetopoea pityocampa*. **Netherlands Entomological Society** 122: 117-123.
- Bassirat, M.** 2005. Determination of heat requirement for pistachio twig borer moth, *Kermania pistaciella*. 4th International Symposium on Pistachios and Almonds. 22-26 May, ISHS, Tehran, Iran. pp. 519-523.
- Carde, R. T.** 1990. Principles of mating disruption. In Ridgway, R. L., Silverstein, R. M. and Inscoc, M. N. (Eds). Behavior- modifying chemicals for insect management, applications of pheromones and other attractants. Marcel Dekker, INC, New York. pp. 47-71.
- Cronin, J. T., Hayes, J. L. and Turchin, P.** 2000. Evaluation of traps used to monitor southern pine beetle aerial populations and sex ratios. **Agricultural and Forest Entomology** 2: 69-76.
- Reddy, G. V. P., Balakrishnan, S., Remolona, J. E., Kikuchi, R. and Bamba, J. P.** 2011. Influence of trap type, size, color, and trapping location on capture of *Rhabdoscelus obscurus* (Coleoptera: Curculionidae). **Entomological Society of America** 104(3): 294-603.
- Tezerji, Z. S.** 2009. Determination of damages of pistachio twig borer moth *Kermania pistaciella* Amsel, to fruit clusters of Pistachio trees. 5th International Symposium on Pistachios and Almonds. 6-10 October, ISHS, Sanliurfa, Turkey. pp. 102.

Influence of trap type, trapping location and cardinal direction on the capture of the Pistachio twig borer moth, *Kermania pistaciella* Amsel. (Lepidoptera: Tineidae) in Isfahan

Z. Zamani¹, J. Khajehali *², M. R. Sabzalian³

1, 2. Former M.Sc. Student and Assistant Professor, respectively, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology 3. Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology

(Received: April 29, 2012- Accepted: June 27, 2012)

Abstract

The Pistachio twig borer moth, *Kermania pistaciella* (Lepidoptera: Tineidae) is one of the most important pests of Pistachio in Iran. In this study the effects of type, side of trap placement on the tree canopy and location of pheromone traps in capturing the adults were evaluated. The experiment was designed in factorial trails in a completely randomized design including two shapes of traps (Delta and Funnel) and two cardinal directions (north and south) in Pistachio orchards of Shahinshahr Meimeh district (Isfahan, Iran) in three locations. The distance between traps was 50 meters with two replications and they were checked from late March until May 2012 once a week and captured adult moths were counted. According to the obtained results, start, peak and end of male moth capture in pheromone traps were 8 and 28 of April and 19 May, respectively. Funnel trap captured significantly more adults than Delta trap and no significant difference were found between cardinal directions and orchard locations in capturing the adults.

Keywords: *Kermania pistaciella*, Delta and Funnel traps, cardinal direction

*Corresponding author: khajehali@cc.iut.ac.ir