



DOI: 10.22092/irm.2023.357182



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۰۴/۲۹
تاریخ پذیرش ۱۴۰۱/۰۴/۰۶

تله‌های فرمونی و نوری، ابزار مناسب برای ردیابی و کنترل شب‌پره شمشاد (*Cydalima perspectalis*; Lep., Crambidae)

فرزانه کازرانی^{۱*}، محمدابراهیم فرآشینی^۱، سمیرا فراهانی^۱، سیده‌معصومه زمانی^۱، مینا کوه‌جانی گرجی^۲ و سیدنقی خالقی تروجنی^۳

چکیده

شب‌پره شمشاد (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)) یکی از آفات مهم شمشاد و تک‌خوار است، با تغذیه از برگ و پوست ساقه به گیاه خسارت می‌زند و در مواردی باعث مرگ گیاه می‌شود. برای ردیابی آفت در سال ۱۳۹۶، تعداد ۱۶۰ تله فرمونی دلتا و برای بررسی امکان کنترل آفت توسط تله‌های فرمونی در سال ۱۳۹۷، ۶۰۰ تله قیفی در ذخیره‌گاه ۴۵۰ هکتاری شمشاد جنگلی چشمه‌بلبل بندر گز در استان گلستان نصب شد. همچنین، تعداد ۲ تله نوری و ۴ تله نوری-فرمونی با لامپ فتوسل به‌صورت پنبلی-چسبنده در منطقه مورد مطالعه مستقر شد. با استفاده از داده‌های تله‌های فرمونی و نوری سه اوج پرواز برای این شب‌پره تعیین و بهترین زمان برای کنترل شیمیایی و استفاده از فرمون مشخص شد. نتایج به‌دست آمده بیانگر کارایی تله‌های قیفی-فرمونی در کاهش خسارت شب‌پره شمشاد است. همچنین، نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین تعداد شب‌پره‌های شمشاد به‌دام‌افتاده در تله نوری همراه با فرمون و بدون فرمون وجود دارد ($P\text{-value} < 0/05$)، به‌طوری‌که تلفیق تله‌های نوری با فرمون، کارایی آنها را بیشتر می‌کند.

واژه‌های کلیدی: تله فرمونی، تله نوری، جنگل‌های هیرکانی، شمشاد خزری، ردیابی.

Pheromone and light traps are useful agents for monitoring and control of box tree moth (*Cydalima perspectalis*; Lep., Crambidae)

F. Kazerani^{1*}, M. E. Farashiani¹, S. Farahani¹, S. M. Zamani¹, M. Kouhjani-Gorji², S. N. Khaleghi Trujeni³

Abstract

Box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) is one of the most important monophagous pests. This pest feeds on the leaves and bark of the Box trees' stems, causing the death of the trees in some cases. For pest monitoring in 2017, 160 Delta pheromone traps were and to investigate the possibility of pest control by pheromone traps in 2018, 600 funnel pheromone traps were installed in the 450-hectare boxwood forest of Cheshmeh - Bulbul (Bandar-e-Gaz, Golestan Province). Also, two light traps and four pheromone-light sticky traps with photocell lamps were installed in the studied area. The results showed three flight peaks for the box tree moth and the best time for chemical control and use of the pheromone traps were determined. Our results also indicated the effectiveness of funnel-pheromone traps in reducing the damage to box tree moths. A significant difference between the number of boxwood moths trapped in pheromones with and without pheromones ($P\text{-value} < 0/05$) was obvious; thus, combining light traps with pheromones increases their efficiency.

Keywords: Pheromone trap, Light trap, Hyrcanian forests, Caspian boxwood, monitoring.

*۱- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات حمایت و حفاظت، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
پست الکترونیک: farzane.kazerani@gmail.com

۲- استادیار پژوهش، بخش گیاهان دارویی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۳- دفتر منابع طبیعی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، چشمه‌بلبل، بندر گز، گلستان، ایران

*1- Assistant Prof., Division Research Conservation and protection, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Corresponding author Email: farzane.kazerani@gmail.com

2- Assistant Prof., Division Research Plants Medicinal, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

3- Range and Watersheds management organization, Natural Resource of Cheshmeh-Bolbol, Bandar Gaz, Iran



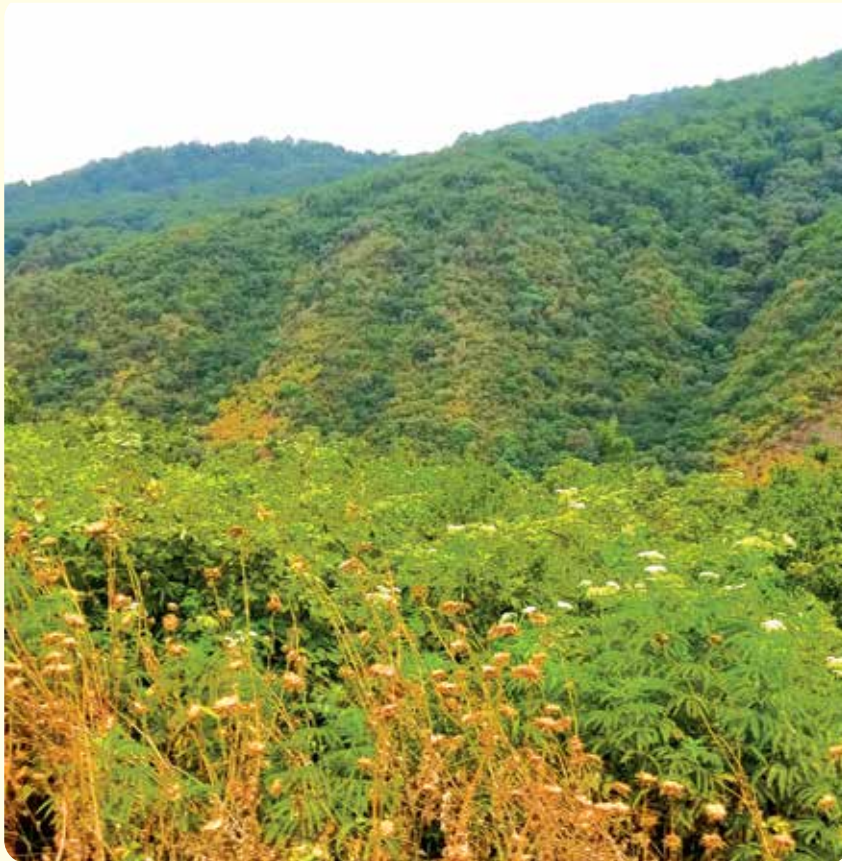
● مقدمه

جنگل یک اکوسیستم پیچیده چندوجهی متشکل از جانداران مختلف شامل گیاهان (درختان، درختچه‌ها، گیاهان علفی، خزه‌ها و سرخس‌ها)، جانوران (ماکروارگانیسم‌ها و میکروارگانیسم‌های داخل و خارج از خاک)، رویشگاه‌ها و اقلیم‌های مختلف است. برای مدیریت چنین اکوسیستم پیچیده‌ای باید نگاهی جامع‌گرا و همه‌جانبه داشت، چراکه کوچک‌ترین خطایی ممکن است سبب ازهم‌گسستگی حلقه‌های شبکه حیات در آنها شود. پیچیدگی جنگل‌های طبیعی و بکر عامل پایداری آنهاست، اجزای هر سیستمی به‌صورت هدفمند در آن جای می‌گیرند و اگر یک جزء از این سیستم حذف شود، کارکرد آن مجموعه مختل خواهد شد. یکی از مواردی که باید در پژوهش‌های بنیادی مربوط به یک آفت مورد توجه قرار گیرد، مطالعه تغییرات جمعیت آفت است، با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به زمان‌های اوج و کاهش جمعیت آفت، کنترل با موفقیت بیشتری انجام می‌شود (Midega *et al.*, 2005; Minja, 1990). براساس تخمین تراکم جمعیت آفت می‌توان زمان دقیق کنترل شیمیایی، یا رهاسازی عوامل کنترل بیولوژیک را تعیین کرد (Midega *et al.*, 2005). مهم‌ترین و کارآمدترین روش‌ها در بررسی پویایی جمعیت شب‌پره‌ها، استفاده از تله‌های نوری و تله‌های فرمونی است (قهاری و عموافلی طبری، ۱۳۹۰؛ Askari *et al.*, 2005). برای ردیابی شب‌پره شمشاد توسط تله‌های نوری و فرمونی تاکنون مطالعاتی در نقاط مختلف دنیا انجام شده است (Kim & Park, 2013; Nacambo *et al.*, 2014; Göttig & Herz, 2014 & 2017; Santi *et al.*, 2015; Nagy *et al.*, 2017). شب‌پره شمشاد با نام علمی *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) متعلق به خانواده Crambidae است. خاستگاه اولیه این شب‌پره، شرق آسیا (چین، ژاپن و کره) بوده است. این آفت اولین بار در سال

کنترل جمعیت شب‌پره شمشاد در جنگل‌های شمال ایران است.

● مواد و روش‌ها

برای مطالعه امکان ردیابی و شکار شب‌پره شمشاد توسط تله‌های فرمونی و نوری، نصب تله در ذخیره‌گاه ۴۵۰ هکتاری شمشاد جنگلی چشمه‌بلبل بندرگز در استان گلستان طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۷ انجام شد (شکل ۱). این ذخیره‌گاه در ۱۵ کیلومتری جنوب غربی بندرگز و ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی گلوگاه و در روستاهای چشمه‌بلبل و لیوان با مساحتی برابر ۴۵۰ هکتار واقع شده است که در سال ۱۳۷۱ برای حفظ گونه شمشاد (*Buxus hyrcana* Pojark) احداث شد (شکل ۲). در این ذخیره‌گاه، از سمت شرق به غرب، رشد و تراکم شمشاد کم می‌شود، همچنین، از شمال به سمت ارتفاعات، تعداد در هکتار کاهش می‌یابد. با این حال درختانی با قطر ۲۵ تا ۳۵ سانتی‌متر در ارتفاعات با نفوذ ریشه‌ای ۶۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر دیده می‌شود.



شکل ۱- نمایی از ذخیره‌گاه شمشاد چشمه‌بلبل - بندرگز، استان گلستان

۲۰۰۷ از اروپا (جنوب غربی آلمان و هلند) گزارش شد (Krüger, 2008; Straten & Muus, 2010) و هم‌اکنون در تمام کشورهای حوزه مدیترانه (از شرق تا غرب اروپا) گسترش یافته است (Nacambo *et al.*, 2014). این آفت عموماً از برگ و به مقدار کم از پوست تنه و شاخه‌های شمشاد تغذیه می‌کند. شب‌پره شمشاد در سال ۱۳۹۵ از جنگل‌های شمال ایران گزارش شد و به گونه بومی و منحصر به فرد شمشاد خزری خسارت‌های فراوانی را وارد کرد (آهنگران، ۱۳۹۵؛ فراهانی و همکاران، ۱۳۹۵؛ Jalili & jamzad, 1999).

با توجه به اهمیت کنترل حشرات آفت توسط روش‌های غیرشیمیایی در اکوسیستم‌های جنگلی و نیز در جهت نیل به مفهوم توسعه پایدار (استفاده از روش‌هایی که از نظر اکولوژیکی مناسب، از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر و از نظر اجتماعی مطلوب باشد)، هدف از این مطالعه، تحقیق درباره نقش بالقوه تله‌های فرمونی و نوری در ردیابی آفت و نیز



شکل ۲- موقعیت جغرافیایی ذخیره‌گاه چشمه‌بلبل- بندر گز، استان گلستان



شکل ۳- نمای کلی و اجزای مختلف تله فرمونی دلتا

در این مطالعه تله‌ها در طول مدت فعالیت حشرات کامل، بسته به شرایط آب‌وهوایی حدوداً از فروردین تا آخر مهر ماه نصب شدند.

۱- تهیه و نصب تله برای ردیابی آفت

برای بررسی کارایی تله فرمونی در ردیابی شب‌پره شمشاد از تله دلتا (Delta trap) استفاده شد. این تله به نحوی تا می‌خورد که به شکل مثلث در می‌آید. سپس دو سیم مجزا که نگهدارنده تله هستند، در داخل سوراخ‌های تعبیه‌شده در قسمت بالایی تله قرار داده می‌شوند، به نحوی که تله توسط سیم نگهدارنده قابل نصب باشد. صفحات چسبناک به‌طور مجزا در قسمت انتهایی تله و کپسول فرمون نیز در داخل آن قرار داده می‌شود (شکل ۳). در سال ۱۳۹۶ تعداد ۱۶۰ تله فرمونی در طول ۲۰ هکتار به فاصله متوسط ۸۰-۱۰۰ متر (به‌طور متوسط ۸ تله در هکتار) بسته به انبوهی درختچه‌های شمشاد نصب شدند. فرمون‌های مورد استفاده، با بازه زمانی تأثیر هر کپسول فرمون ۲۰-۳۰ روز، از شرکت اکونکس اسپانیا تهیه شد، بعد از طی این زمان، نسبت به تعویض آنها با کپسول‌های جدید فرمون اقدام شد.

۲- تهیه و نصب تله برای شکار انبوه آفت

برای بررسی کارایی تله فرمونی در به‌دام‌انداختن شب‌پره شمشاد از تله قیفی (Funnel trap) استفاده شد. این تله معمولاً به رنگ سبز است، از سه قسمت تشکیل شده و شامل یک بدنه سطل‌مانند در قسمت پایین و یک قسمت قیف‌مانند و یک صفحه صاف در قسمت بالای آن است (شکل ۴). قسمت قیفی‌شکل در داخل بدنه سطلی و صفحه صاف روی پایه‌های تعبیه‌شده در قسمت بالا قرار می‌گیرد (شکل ۴). سبد مخصوص قرار گرفتن فرمون در سوراخی در قسمت بالای کلاهک قرار دارد (شکل ۴). تعداد ۶۰۰ تله قیفی در سال ۱۳۹۷ برای شکار انبوه شب‌پره‌ها در طول ۳۰ هکتار به فاصله متوسط ۵۰-۸۰ متر (به‌طور متوسط ۲۰ تله در هکتار) بسته به انبوهی درختچه‌های شمشاد نصب شدند. فرمون‌های مورد استفاده، با بازه



زمانی تأثیر هر کپسول فرمون ۶۰ روز، از شرکت IPS انگلستان تهیه شد و پس از طی این مدت نسبت به تعویض آنها با کپسول‌های جدید فرمون اقدام شد.

۳- تله نوری

برای بررسی کارایی تله‌های نوری در به‌دام‌انداختن شب‌پره شمشاد در سال ۱۳۹۷ تعداد ۶ عدد تله نوری فتوسل (پرده‌ای-چسبنده) در طول ۶ هکتار (در هر هکتار یک تله) برای نسل دوم آفت از ابتدای تیر ماه تا ۳۰ مرداد ماه در منطقه مورد مطالعه نصب شد (شکل ۵). تله نوری با لامپ (LED با نور مهتابی و نزدیک به نور بنفش) و منبع نوری به فتوسل مجهز است، در نتیجه به‌طور اتوماتیک به هنگام روز خاموش خواهد شد. به‌منظور بررسی کارایی تله‌ها همراه با فرمون، ۴ تله با فرمون و برای بررسی نسبت جنسی شب‌پره‌های به‌دام‌افتاده، ۲ تله بدون فرمون نصب شدند. نمونه‌های به‌دام‌افتاده در تله‌های نوری هر ۲-۳ روز شمارش شدند.

آنالیز داده‌ها

داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۴ نرم‌افزار SPSS آنالیز شدند.

● اقدامات و یافته‌ها

یافتن زمان ظهور حشره

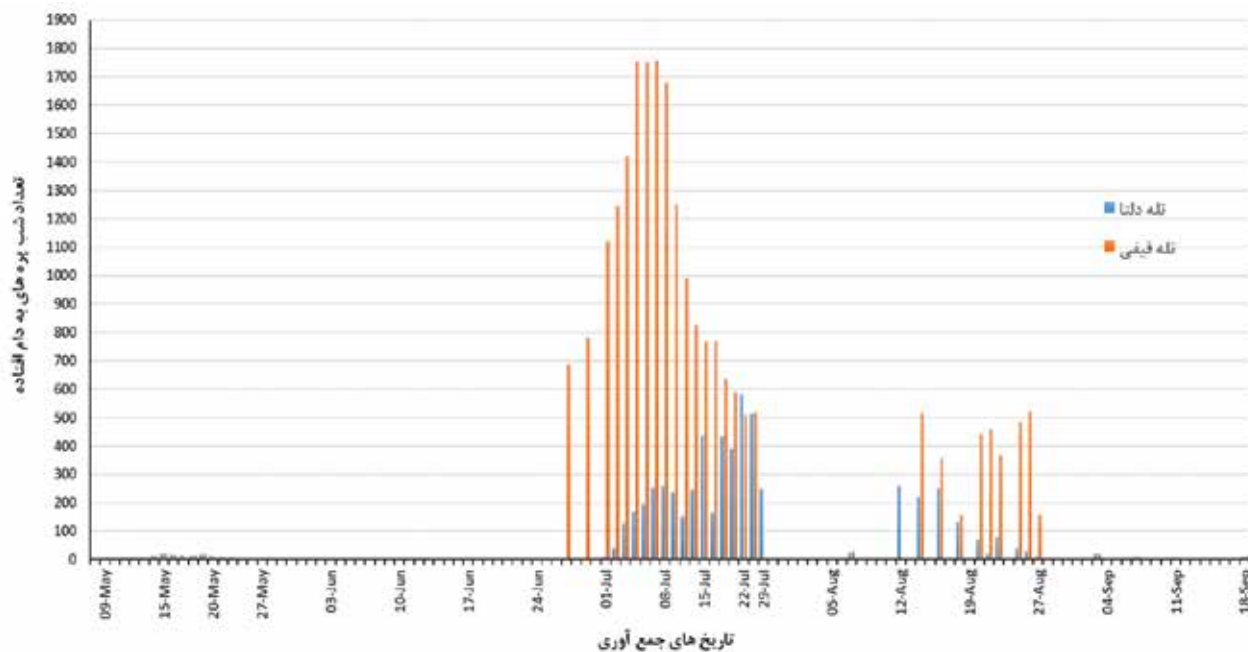
با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد،



شکل ۴- نمای کلی و اجزای مختلف تله فرمونی قیفی نصب‌شده در ذخیره‌گاه شمشاد چشمه‌بلبل - بندرگز، استان گلستان



شکل ۵- نمای کلی تله نوری فتوسل (پرده‌ای-چسبنده) نصب‌شده در ذخیره‌گاه شمشاد چشمه‌بلبل - بندرگز، استان گلستان (اصلی)



شکل ۶- تغییرات جمعیت شب پوره شمشاد (به دام افتاده در تله فرمونی دلتا و قیفی) طی دوره فعالیت آفت در ذخیره گاه شمشاد چشمه بلبل - بندر گز، استان گلستان



شکل ۷- تخم های عقیم شب پوره شمشاد در کنار تخم های سالم در نسل آخر آفت در ذخیره گاه شمشاد چشمه بلبل - بندر گز، استان گلستان (اصلی)

شب پوره شمشاد دارای سه نسل در استان گلستان است (شکل ۶). اولین شب پوره های نر، منتج از لاروهای زمستان گذران نسل سوم از سال گذشته هستند. براساس نتایج پایش مستمر آفت در منطقه مشخص شد، زمستان گذرانی توسط لاروهای سن سوم و چهارم نسل سوم، با تنیدن تار بین ۲-۳ برگ پیله ابریشمی انجام می شود. اواخر زمستان، لاروها فعالیت خود را آغاز می کنند و در اواخر فروردین به مرحله شفیرگی می رسند. در نسل اول ظهور حشرات کامل، از اواسط اردیبهشت تا اوایل خرداد، نسل دوم از اوایل - اواسط تیر تا اوایل مرداد و در نسل سوم ظهور حشرات کامل از اواخر مرداد تا اواخر شهریور ماه است (شکل ۶).

به طور کلی، تعداد ۲۲۳۳۸ عدد شب پوره نر توسط تله های قیفی - فرمونی شکار شدند، از این تعداد ۱۵۷ عدد در نسل اول، ۱۹۰۵۰ عدد در نسل دوم و ۳۱۳۱ عدد شب پوره نر نیز در نسل سوم به دام افتادند.

در نسل آخر آفت، تخم های عقیم در قسمت های مختلف ذخیره گاه مشاهده شدند (شکل ۷)، به طوری که در یک هکتار تقریباً ۴۰ درصد از تخم ها نابارور بودند، این احتمال وجود دارد که با شکار بخش عظیمی از



حشرات نر، نسبت جنسی آفت به هم خورده باشد، بنابراین، حشرات ماده اقدام به تخم‌گذاری بدون لقاح کرده و تخم‌هایی عقیم و نابارور را به وجود آورده‌اند، این موضوع می‌تواند تأثیر

بدون فرمون، تعداد آنها در تله‌ها در طول یک نسل آفت از اوایل تیر تا اواخر مرداد ماه ۱۳۹۶ شمارش شدند، در تله اول ۸۶ نر و ۵۸ ماده و در تله دوم ۶۵ نر و ۴۰ ماده به دام افتادند، که به ترتیب نسبت جنسی حشرات

به‌دست آمده از تله‌های فرمونی، کانون‌های آلودگی در منطقه مشخص و زمان ظهور این شب‌پره در نسل‌های مختلف آن تعیین شد، با توجه به این اطلاعات می‌توان زمان دقیق مبارزه با آفت را توسط تله‌های فرمونی و نیز

جدول ۱- مقایسه میانگین شب‌پره‌های شمشاد به‌دام‌افتاده در دو تله نوری بدون فرمون و با فرمون با آزمون t

حشرات به‌دام‌افتاده					
نوع تله‌ها	فراوانی	میانگین M	انحراف معیار SD	آماره t	سطح معنی‌داری
نوری بدون فرمون	۲	۱۶۰/۲۴	۲۸/۲۸	۳/۶۳	۰/۰۲۲
نوری با فرمون	۴	۳۱۶/۵۰	۸۵/۲۶		

نتایج نشان داد، تعداد حشرات بیشتری در تله نوری با فرمون (M=۳۱۶/۵۰، SD=۸۵/۲۶) نسبت به تله نوری بدون فرمون (M=۱۶۰/۲۴، SD=۲۸/۲۸) به دام افتادند.

مهمی در کاهش جمعیت آفت در سال‌های آینده داشته باشد.

براساس منحنی نوسانات جمعیت آفت در هر نسل، بهترین زمان نصب تله‌ها برای ردیابی آفت، یک هفته قبل از ظهور حشرات کامل است. همچنین، برای شکار انبوه آفت، بهترین زمان نصب تله‌های قیفی - فرمونی در زمان ظهور حشرات کامل در هر نسل و قبل از پیک پرواز آفت است. پیک پرواز آفت معمولاً تحت تأثیر شرایط آب‌وهوایی مانند دمای هوا، میزان بارندگی و ... تغییر می‌کند، که زمان نصب تله‌ها باید با توجه به این شرایط تعیین شود. بهترین زمان مبارزه شیمیایی علیه آفت یک هفته تا ده روز بعد از ظهور حشرات کامل در هر نسل است.

تله نوری

مقایسه میانگین شب‌پره‌های شمشاد به‌دام‌افتاده در ۲ تله نوری بدون فرمون و ۴ تله با فرمون با آزمون t نشان داد، در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($\alpha=0/022$) تفاوت معنی‌داری بین تعداد شب‌پره‌های شمشاد به‌دام‌افتاده در این دو نوع تله وجود دارد (P-value < 0/05) (جدول ۱).

همچنین، برای به‌دست آوردن نسبت جنسی شب‌پره‌های به‌دام‌افتاده در دو تله نوری

نر به ماده در تله اول ۱/۴۸ به ۱ و در تله دوم ۱/۶۲ به ۱ بود.

● نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تله فرمونی به‌عنوان یکی از ابزارهای اولیه برای ردیابی آفات قرنطینه‌ای و تعیین میزان گسترش آنها به کار می‌رود. همچنین، این تله‌ها در برنامه‌های ردیابی آفات و اندازه‌گیری نوسانات جمعیت به‌عنوان ابزاری

هدف

از شکار انبوه، جلوگیری از خسارت آفت با گرفتن قسمت قابل توجهی از جمعیت اولیه آن پیش از جفت‌گیری و تخم‌گذاری یا تغذیه است. باید توجه داشت که در تراکم‌های بالای آفت با توجه به اینکه تله‌ها به‌سرعت اشباع می‌شوند، ممکن است روش شکار انبوه توجیه اقتصادی نداشته باشد.

مبارزه شیمیایی تعیین نمود، این اطلاعات در کاهش وقت و هزینه صرف‌شده برای مبارزه با آفت بسیار مؤثر هستند. یافته‌های ما در این تحقیق بیانگر این بود که جمعیت C. *prespectalis* در آغاز فصل (اردیبهشت) کم بود و با پیشرفت فصل (تیر - مرداد)، جمعیت افزایش و پس از آن (شهریور - مهر) کاهش می‌یابد.

کارایی روش شکار انبوه تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله نوع تله (رنگ و شکل)، نوع ماده جلب‌کننده، تراکم تعداد تله، نوع گیاه میزبان، تراکم جمعیت آفت و شرایط آب‌وهوایی است. هدف از شکار انبوه، جلوگیری از خسارت آفت با گرفتن قسمت قابل توجهی از جمعیت اولیه آن پیش از جفت‌گیری و تخم‌گذاری یا تغذیه است. باید توجه داشت که در تراکم‌های بالای آفت با توجه به اینکه تله‌ها به‌سرعت اشباع می‌شوند، ممکن است روش شکار انبوه توجیه اقتصادی نداشته باشد. با توجه به این مطلب در مناطقی که تراکم آفت غیرقابل کنترل باشد، باید براساس هزینه‌های صرف‌شده برای مبارزه تصمیم‌گیری شود.

از آنجایی که در ذخیره‌گاه چشمه‌بلبل، بیشتر شمشادها در مناطقی با شیب‌های زیاد و صعب‌العبور قرار دارند، جمعیت عظیمی از

برای تصمیم‌گیری در برنامه کنترل آفت هستند. در این مطالعه با استفاده از داده‌های

at the Kenyan coast. International Journal of Tropical Insect Science, 25(2): 86-95.

Minja, E.M., 1990. Management of *Chilo* spp. infesting cereals in eastern Africa. Insect Science. Applicata, 11: 489-499.

Nacambo, S., Leuthardt, F.L.G., Wan, H., Li, H., Haye, T., Baur, B., Weiss, R.M. and Kenis, M., 2014. Development characteristics of the box-tree moth *Cydalima perspectalis* and its potential distribution in Europe. Journal of Applied Entomology, 138(1-2): 14-26.

Nagy, A., Szarukán, I., Csabai, J., Molnár, A., Molnár, B. P., Kárpáti, Z., Szanyi, S. and Tóth, M., 2017. Distribution of the box tree moth (*Cydalima perspectalis* Walker 1859) in the north-eastern part of the Carpathian Basin with a new Ukrainian record and Hungarian data. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 47(3): 12-38.

Santi K., Radeghieri, P., Sigurat, G. I. and Maini, S., 2015. Sex pheromone traps for detection of the invasive box tree moth in Italy. Bulletin of Insectology, 68(1): 158-160.

Sheikh, A. F., Thomas, M., Bhandari, R. and Bunkar, K.h., 2016. Light trap and insect sampling: an overview. Journal of Current Research, 8(11): 40868-40873.

Straten, M.J.van der and Muus T.S.T., 2010. The box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), an invasive alien moth ruining box trees. Proceedings of the Netherlands Entomological Society, 21: 107-111.

● منابع

آهنگران، ی.، ۱۳۹۵. اولین گزارش شب‌پره‌ی شمشاد *Cydalima perspectalis* (Lep., Crambidae) (Walke ۱۸۵۹). از ایران. آفات و بیماری‌های گیاهی، ۲۰۹-۲۱۱: ۱۸۴.

سادات‌اخوی، س.ی.، سجادی‌پور، س.ج.، باغستانی، و.، خداکرم، م.ع و ندافی، م. ر.، ۱۳۸۵. نشریه کرم خراط آفت مهم درختان منمر و غیرمنمر. حوزه ترویج و نظام بهره‌برداری استان یزد، یزد، ۲۰ صفحه.

فراهانی، س.، امید، ر. و عارفی پور، ح.م.، ۱۳۹۵. گزارش آفت جدید *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) از ایران. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۱(۱): ۶۸-۷۲.

قهاری، ح. و عموقلی طبری، م.، ۱۳۹۰. در تغییرات جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Pyralidae) Walker گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۵(۳): ۲۹۶-۳۰۵.

Askari, H., Barimani Varandi, H., Vatan-doust, A. and Tabrizian, M., 2005. Monitoring of *Tortrix viridana* distribution by sex pheromone in Mazandaran province of Iran. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 2: 133-142.

Göttig, S. and Herz, A., 2014. The box tree pyralid *Cydalima perspectalis*: New results of the use of biological control agents and pheromone traps in the field. Journal of Plant Diseases and Protection, 121: 98-99.

Göttig, S. and Herz, A., 2017. Observations on the seasonal flight activity of the box tree pyralid *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) in the Rhine-Main Region of Hessia. Journal of Cultivated Plants, 69(5): 157-165.

Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red data book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR) Publication, Tehran, Iran, 748 p.

Kim, J., Park, I.-K., 2013. Female sex pheromone components of the box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis*, in Korea: field test and development of film-type lure. Journal of Asia-Pacific Entomology, 16: 473-477.

Krüger, E.O., 2008. *Glyphodes perspec-talis* (Walker, 1859) - neu für die Fauna Europa (Lepidoptera: Cram-bidae). Entomologische Zeitschrift, 118: 81-83.

Midega, C.A.O., Ogot, C.K.P.O. and Overholt, W.A., 2005. Life tables, key factor analysis and density relations of natural populations of the spotted maize stem borer, *Chilo partellus* (Lepidoptera: Crambidae), under different cropping systems

شب‌پره‌ها از مناطق آلوده به سمت مناطق پایین دست و در حال کنترل هجوم می‌آورند. با توجه به میزان شکار شب‌پره‌ها و نیز تأثیر تله‌های قیفی در کاهش جمعیت شب‌پره شمشاد، می‌توان نتیجه گرفت، این تله‌ها در شکار انبوه آفت تا حدودی مؤثر بودند. در این مطالعه از تله نوری صفحه‌ای چسبنده استفاده شد که براساس مطالعات Sheikh و همکاران (۲۰۱۶) بهترین نوع تله برای حشرات پروازی است. تله‌های نوری نیز در شکار آفت بی‌تأثیر نبودند، ولی از آنجایی‌که این تله‌ها هزینه‌بر هستند و احتمال خسران در آنها به‌خصوص در مناطق جنگلی بسیار زیاد است، بیشتر برای پیش‌آگاهی آفت توصیه می‌شوند. همچنین، با توجه به ویژگی جلب شدن به نور در حشرات، برای جلوگیری از به‌دام‌افتادن حشرات مفید، این تله‌ها حتماً باید همراه با فرمون حشره هدف به کار روند. به‌طوری‌که سادات‌اخوی و همکاران (۱۳۸۵) بیان کردند، اگرچه تله نوری در جلب و شکار پروانه کرم خراط مؤثر بود، ولی مشخص شد، به ازای شکار هر حشره آفت، بیش از ۱۰۰۰ حشره مفید شکار شدند، که بیشتر آنها هم بال‌توری شکارگر بودند، به همین دلیل، این روش را برای کنترل آفت پیشنهاد نکردند و تنها کاربرد آن را محدود به پیش‌آگاهی حضور آفت در منطقه برای اجرای روش‌های دیگر مبارزه توصیه کردند. نتایج حاصل از این تحقیق نیز، با توجه به هزینه‌بر بودن روش، همچنین امکان از دست رفتن تله‌ها به دلایل مختلف انسانی و غیرانسانی در جنگل، استفاده از آن را برای کنترل آفت شب‌پره شمشاد توصیه نمی‌کند، ولی برای پیش‌آگاهی و پایش جمعیت شب‌پره می‌توان از آن به‌صورت مکمل با تله‌های فرمونی استفاده کرد.

نگارندگان این نوشتار در پایان، استفاده از تله‌های فرمونی و نوری را برای پایش دقیق آفت و تعیین زمان ظهور و مبارزه با آن توصیه می‌کنند و یادآور می‌شوند، برای کنترل آفت با تله‌های فرمونی و نوری ضروری است با توجه به جمعیت آفت تصمیم‌گیری شود، آیا استفاده از این تله‌ها توجیه اقتصادی دارد یا خیر.