

چرخه زندگی، خسارت و کنترل شب پره جوانه‌خوار پسته (*Telphusa pistaciae* (Lepidoptera: Gelechiidae))

محمد رضا مهرنژاد^۱ و رضا میرزایی^۲

۱- موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان؛ ۲- موسسه تحقیقات علوم باغبانی، کرج، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۳؛ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۴)

چکیده

چرخه زندگی و نحوه خسارت آفت شب پره‌ی جوانه‌خوار پسته *Telphusa pistaciae* در شرایط طبیعت در دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۹۱ در سیرجان بررسی گردید. نتایج این تحقیق نشان داد، حشرات کامل از ۱۰ اردیبهشت ظاهر می‌شوند و تخم‌گذاری در ابتدای دهه ی سوم اردیبهشت شروع می‌شود. لارو سن اول بلافاصله پس از خروج از تخم، به زیر اپیدرم روی برگچه نفوذ و با ایجاد دالانی کوتاه و پیچ‌دار به مدت حدود ۴ ماه، از بافت پاراننشیم تغذیه می‌کند. از دهه ی سوم شهریور، لارو سن دوم ظاهر می‌شود و وارد جوانه می‌شود. از اواسط اسفند، لارو شروع به تغذیه از بافت داخل جوانه می‌کند و به جوانه‌های زایشی و رویشی شدیداً صدمه می‌زند. لاروها از اوایل اردیبهشت شفیره می‌شوند. دوره ظهور حشرات کامل و تخم‌گذاری حدود ۴۰ روز ادامه می‌یابد. این حشره یک نسل در سال دارد. لارو در طول دوره رشد، از دو بافت متفاوت گیاه میزبان تغذیه می‌کند. صدمه لارو به جوانه‌ها موجب خسارت شدید به محصول سال بعد و همچنین رشد رویشی درختان می‌گردد. براساس بررسی‌های صحرائی، کنترل شیمیایی این آفت در دهه ی سوم خرداد علیه لاروهای سن اول مؤثر است.
واژه‌های کلیدی: آفت، پسته، جوانه‌خوار پسته، کنترل

Life cycle, damage and control of the pistachio bud-borer moth *Telphusa pistaciae* (Lepidoptera: Gelechiidae)

M. R. MEHRNEJAD¹ and R. MIRZAEI²

1- Pistachio Research Center, Rafsanjan, Iran; 2- Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO) Tehran, Iran

Abstract

The life cycle of the pistachio bud-borer moth, *Telphusa pistaciae* Sattler, was monitored on pistachio trees in a cultivated plantation in Sirjan, southern Iran, through 2010–2012. It was found that the adult moths appeared in nature from early May and egg laying was started around 10 May. The first-instar larvae bore directly through the upper epidermis, producing a short and twisting galleries. It feeds on the parenchyma for 4 months. The second instar larvae appeared around 20 September and dispersed out of the galleries and penetrated into buds. The 2nd instar larvae overwinter inside the buds, and then become active from Early March, when fed on buds' internal tissues. The larvae attack any available buds consecutively. The pupation occurred around 20 May and the adult emergence and egg laying were also lasted about 40 days. The life cycle of this moth completed through a year. It was observed that the larvae cause severe damage into the both flower and vegetative buds, resulting yield loss and trees weakness. Based on the field survey, carefully timed chemical sprays can cause high mortality to the first-instar larvae in second half of June.

Key words: Control, Pistachio, Pest, Pistachio bud-borer.

مقدمه

پسته کاری‌های کشور اهمیت اقتصادی ندارد. به این گونه "رقاصک" پسته نیز گفته می‌شود (Mehrnejad, 2014). در منابع روسی این حشره با نام "شب پره‌ی قهوه‌ای پسته" معرفی شده است (Kuznetsov, 1999). شب پره *Anarsia achrasella* (Latreille) (Lepidoptera: Gelechiidae) به جوانه‌های زایشی (گل) و رویشی درختان *Achras sapota* Linnaeus (Sapotaceae) در مناطق گرم از جمله هندوستان خسارت می‌زند (Jayanthi et al., 2006). شب پره سرشاخه‌خوار هلو، *Anarsia lineatella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) آفت باسابقه و مهم درختان میوه است و خسارت آن به درختان میوه هسته‌دار در ایران نیز قابل توجه می‌باشد (Farahbakhsh, 1961; Sabzavari, 1968). این گونه گسترش وسیعی در عرصه‌های میوه‌کاری دنیا دارد. لاروها پس از خروج از دیپوز، در بهار از جوانه‌ها و همچنین سرشاخه‌های تازه و نازک تغذیه می‌کنند، اما لاروهای نسل تابستان از میوه تغذیه می‌کنند و موجب خسارت سنگین به محصول می‌شوند (Balachowsky and Mesnil, 1935; Damos and Savopoulou, 2008). این گروه از آفات در دوره‌ی لاروی از دو یا چند بافت گیاه میزبان از جمله جوانه‌ها تغذیه می‌کنند. ترتیب تغذیه از بافت‌های گیاه میزبان به روند رشد فصلی گیاه و به عبارت دیگر به مراحل و چرخه زندگی (Phenology) گیاه میزبان وابسته است. این حشرات در یک مرحله از رشد لاروی از یک بافت خاص تغذیه می‌کنند و در ادامه‌ی دوره‌ی تکاملی، به بافت دیگر گیاه حمله می‌کنند.

در موضوع مدیریت تلفیقی آفات، وجود اطلاعات در زمینه زندگی آفت، مراحل حساس و ضربه‌پذیر آن و همچنین روش‌های مؤثر در کنترل آفت، از اصول اولیه به حساب می‌آید (Dent, 2000; Ignacimuthu and Jayaraj, 2005). شب پره‌ی جوانه‌خوار از گروه آفاتی است که اطلاعات بسیار محدودی در زمینه جنبه‌های مختلف زندگی آن وجود دارد، همچنین مرحله ضربه‌پذیر برای کنترل این آفت مشخص نمی‌باشد. این پژوهش بطور کامل در شرایط باغ پسته انجام شد و اطلاعات مرتبط با چرخه زندگی، نحوه خسارت و زمان کنترل آن بدست آمد.

شب پره‌ی جوانه‌خوار پسته *Telphusa pistaciae* Sattler (Lepidoptera: Gelechiidae)، اولین بار در سال ۱۳۴۸ توسط صامت در صادق آباد رفسنجان جمع‌آوری شد (Samet, 1982)، و سپس توسط Sattler (1982)، به‌عنوان یک گونه‌ی جدید توصیف گردید. بر اساس اطلاعات موجود، این حشره، در اواخر دهه‌ی ۱۳۴۰ و اوایل دهه‌ی ۱۳۵۰ آفت قابل ملاحظه‌ی پسته در رفسنجان بوده است و بعد از آن جمعیت این حشره کاهش یافت (Samet, 1982). مهرنژاد در سال ۱۳۸۱، این حشره را در گروه آفات درجه‌ی سوم پسته قرار داد (Mehrnejad, 2001)، لیکن از اواسط دهه‌ی ۱۳۸۰، سطح فعالیت شب پره‌ی جوانه‌خوار پسته توسعه یافته است و در سال‌های اخیر خسارت آن در باغ‌های ضعیف بیشتر مشاهده می‌شود. در حال حاضر، این حشره در مناطقی از رفسنجان، سیرجان، هرات و مروست فعالیت دارد. همچنین، این حشره در مناطقی حضور و فعالیت دارد که وضعیت منابع آب مناسب نیست و بدلیل عدم مدیریت بهینه در نگهداری باغ، آفات متعددی از جمله این حشره شیوع دارند. براساس اطلاعات موجود، این آفت با حشراتی مانند سوسک سرشاخه‌خوار پسته *Hylesinus (=Chaetoptelius) vestitus* Mulsant & Rey (Col.: Scolytidae) و سوسک‌های چوبخوار از جمله سوسک ریشه و تنه‌ی پسته *Capnodis cariosa hauseri* (Coleoptera: Buprestidae) Obenberger، به‌طور همزمان روی درختان پسته فعالیت دارد (Mehrnejad, 2014).

در بین حشرات، تعدادی از آنها در دوره‌ی لاروی از جوانه‌ی گیاهان تغذیه می‌کنند. چندین گونه از شب پره‌های خانواده Gelechiidae به عنوان آفتی که به جوانه‌ی گیاه میزبان خسارت می‌زنند شهرت دارند. در این رابطه، شب پره گلبرگ‌خوار پسته *Gelechia pistaciae* Filipjev (Lepidoptera: Gelechiidae) در اوایل بهار همزمان با شروع سبز شدن درختان از جوانه‌های متورم و در حال باز شدن و همچنین گل‌های پسته تغذیه می‌کند و در نسل‌های بعدی با بهم چسباندن برگچه‌ها، رفتار برگ‌خواری دارند. این حشره در شرایط فعلی در

ظهور و طول دوره فعالیت شب‌پره‌ها با روند بازشدن شفیره‌ها تطابق داشت. پس از ظهور حشرات کامل از اواسط اردیبهشت، محل‌های تخم‌گذاری بررسی شد و تغییرات فراوانی تخم در یک دوره ۴۵ روزه ثبت گردید. بدین ترتیب چرخه زندگی سالیانه شب‌پره *T. pistaciae* در دو سال بررسی شد. در طول دوره بررسی زندگی حشره، حضور و فعالیت دشمنان طبیعی روی مراحل مختلف رشد حشره شامل تخم، لارو و شفیره نیز بررسی گردید.

۲- زمان مناسب کنترل آفت: وضعیت آسیب‌پذیری لاروهای شب‌پره‌ی جوانه‌خوار پسته بوسیله دو ماده حشره‌کش در دو زمان در طول فصل رویشی درخت پسته بررسی گردید:

الف- در نیمه دوم مهر، علیه لاروهای سن دوم که محل زندگی آنها داخل جوانه‌ها است.

ب- در دهه سوم خرداد، علیه لاروهای سن اول که محل زندگی آنها زیر اپیدرم برگچه‌ها است.

تأثیر دو ماده حشره‌کش شامل فوزالون، امولسیون ۳۵٪، با نام تجاری زولون، تولید شرکت کاوش کیمیا (۲/۵ در هزار) و اتیون، امولسیون ۴۷٪، تولید شرکت کاوش کیمیا (۲ در هزار)، آزمایش شد. این دو ماده از حشره‌کش‌های معمول و با سابقه در باغ‌های پسته می‌باشند و گیاه پسته عکس‌العمل نامتعارف مانند گیاهسوزی نسبت به آنها ندارد. آزمایش اول فقط در سال ۱۳۹۰ (۲۴ مهر) انجام شد و آزمایش دوم در دو سال متوالی ۱۳۹۰ (۲۸ خرداد) و ۱۳۹۱ (۳۱ خرداد) اجرا گردید. محلول هر یک از مواد آفت‌کش روی ۴ ردیف درخت پسته پاشیده شد. هر ردیف شامل ۱۵ درخت پسته رقم فندق‌ی با سن ۴۰ سال بود که به‌عنوان یک واحد آزمایشی (تکرار) منظور شد. در تیمار شاهد آب روی درختان پاشیده شد و واحدهای آزمایشی آن همانند هر یک از دو تیمار دیگر بود. وضعیت زنده‌مانی لاروها در روز پنجم، دهم و بیستم بعد از محلول‌پاشی بررسی گردید.

در آزمایش اول، از هر ردیف ۳۰ جوانه که علامت آلودگی داشتند چیده شد. در آزمایشگاه جوانه‌ها شکافته شدند

اطلاعات حاصل از این تحقیق قسمتی از زندگی این حشره است و برای دستیابی به تمام جنبه‌های زیست‌شناسی آن، نیاز به مطالعات تکمیلی می‌باشد.

روش بررسی

۱- بررسی چرخه زندگی: مطالعه روی هر یک از مراحل رشد شب‌پره‌ی جوانه‌خوار شامل، تخم، لارو، شفیره و ظهور حشره کامل آن در یک باغ پسته (در ۶۰ کیلومتری جنوب سیرجان) که آلودگی شدید به این آفت داشت در دو سال متوالی انجام شد. بررسی‌ها از ماه مهر شروع شد. از مهر تا ۳۰ بهمن نمونه‌برداری به فاصله ۲۰ روز و از ابتدای اسفند تا مهر سال بعد نمونه‌برداری به فاصله ۱۰ روز دنبال گردید. در هر نوبت نمونه‌برداری، از ۵۰ درخت پسته نمونه تهیه شد. از خرداد تا پایان آبان، دو برگچه از هر درخت (مجموعاً ۱۰۰ برگچه در باغ آزمایشی) چیده شد و با استفاده از استریومیکروسکوپ وجود تخم شب‌پره در روی برگچه‌ها و یا حضور لارو آن در کانال لاروی در زیر اپیدرم بررسی و آمار مربوطه ثبت شد. همچنین از مهر تا پایان خرداد، از هر درخت دو جوانه و مجموعاً ۱۰۰ جوانه در هر نوبت بررسی گردید. در این دوره‌ی زمانی وضعیت رشد و تغییر وضعیت لارو مانند بافت‌های مورد تغذیه آن در طول دوره لاروی، زمان شروع تبدیل به شفیره و روند ظهور و فراوانی شفیره‌ها ثبت شد. بدلیل اینکه آماربرداری از ظهور شب‌پره‌ها در طبیعت امکان‌پذیر نبود، روند باز شدن شفیره‌ها یا به عبارت دیگر ظهور حشرات کامل و فراوانی آنها یادداشت شد. به لحاظ اینکه آماربرداری از فراوانی حشرات کامل در دوره ظهور آنها امکان‌پذیر نشد بنابراین آمار باز شدن شفیره‌ها در این دوره به‌عنوان روند ظهور حشرات کامل منظور شد. در این تحقیق در دوره‌ی باز شدن شفیره‌ها، از تله نوری نیز برای شکار حشرات کامل در یک دوره ۴۵ روزه استفاده گردید، اما به لحاظ وزش باد مداوم در منطقه باغ آزمایشی، آمار مناسبی بدست نیامد. اما نتایج حاصل از تله نوری در زمینه شروع

و تغذیه‌ی لاروهای سن اول نشان داد که بلافاصله پس از خروج از تخم، وارد پارانشیم برگچه می‌شود. روزنه‌ی ورودی بسیار ریز است، اما ترمیم نمی‌شود و لارو از این محل فضولات خود را به خارج از کانال تغذیه می‌ریزد. محل روزنه‌ی ورودی لارو، همیشه با یک لایه‌ی نازک از مواد سفید رنگ که در واقع از ترشحات غدد موجود در کناره‌های لب لارو است پوشانده می‌شود. لارو سن اول، از پارانشیم برگچه تغذیه می‌کند و دالانی کوتاه و پیچ‌دار شبیه خسارت مینوزها ایجاد می‌کند. از دهه‌ی سوم شهریور، لارو سن اول پوست اندازی می‌کند. پوسته‌ی کپسول سر لارو، غالباً در محل روزنه، در لابلای فضولات و ترشحات کف مانند آن قابل مشاهده است. در واقع، دالانی که لارو در آن زندگی می‌کند فقط یک روزنه دارد و لارو در هنگام ترک کانال از همان محل روزنه‌ی ورودی، خارج می‌شود و به سمت جوانه‌ها می‌رود.

۲-۲- لارو سن دوم و سنین بعدی: براساس نتایج

بررسی‌های صحرائی، شروع ظهور لاروهای سن دوم از هفته آخر شهریور بود. روند انتقال لاروهای سن دوم از برگچه به سمت جوانه و ورود در داخل آن تا هفته اول آذر یعنی حدود ۶۵ روز ادامه داشت. فراوانی لارو در طول ۴ ماه آذر، دی، بهمن و اسفند نوسان کمی داشت، اما از ابتدای اردیبهشت فراوانی لاروها در جوانه کاهش یافت. به عبارت دیگر از این زمان تبدیل لارو به شفیره شروع شد. نتایج نشان می‌دهد تا ابتدای دهه سوم خرداد تمام لاروها به شفیره تبدیل شدند (نمودار ۲).

بررسی جوانه‌های آلوده نشان داد که لارو سن دوم از محل زاویه‌ی بین جوانه و سرشاخه‌ی درختان پسته وارد جوانه می‌شود. گاهی لاروها از محل قاعده یا سمت جانبی جوانه به داخل آن نفوذ می‌کنند. لارو پس از ورود به جوانه مایعی کف مانند به رنگ سفید در محل سوراخ ورودی و اطراف آن ترشح می‌کند و بدین ترتیب مسیر ورود جانوران ریز دیگر را مسدود می‌کند. لارو فقط به اندازه بدن خود از بافت درون جوانه می‌خورد و پاییز و زمستان را بدون فعالیت

و وجود لارو زنده یا مرده در هر جوانه بررسی گردید. مجموعاً ۱۲۰ جوانه از هر تیمار در هر نوبت بررسی گردید. در آزمایش دوم، در هر نوبت ۱۵ برگچه از هر واحد آزمایشی (مجموعاً ۶۰ برگچه در هر تیمار) از درخت چیده شد و با استفاده از استریومیکروسکوب با بزرگنمایی مناسب بررسی گردید. کانال لاروی در هر برگچه با دقت با استفاده از سوزن حشره باز شد و وضعیت لارو با مشاهده لارو زنده یا لاشه مرده آن ثبت گردید. در برگچه‌هایی که بیش از یک کانال لاروی وجود داشت، هر دو یا سه کانال لاروی بررسی گردید. در تیمار شاهد وضعیت نمونه‌برداری و بررسی آنها همانند سایر تیمارها در همان آزمایش بود. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار Minitab (2000) انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش One way ANOVA و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون فیشر (LSD) در سطح ۵٪ انجام شد.

نتیجه و بحث

چرخه‌ی زندگی شب پره‌ی جوانه‌خوار پسته:

۱- تخم: نمونه‌برداری و بررسی منظم برگچه‌ها نشان داد که شب پره جوانه‌خوار پسته روی هر دو درختان نر و ماده تخم‌گذاری می‌کند. تخم‌گذاری از ۲۰ اردیبهشت به مدت حدود یک ماه ادامه داشت و در دهم خرداد به حداکثر رسید (نمودار ۱). تخم‌گذاری عمدتاً در مجاور رگبرگ اصلی و گاهی در کنار رگبرگ‌های فرعی در سطح رویی برگچه‌ها انجام می‌شود. شب پره معمولاً در فرورفتگی‌ها و زخم‌هایی که پیش از آن توسط برگخوارها ایجاد شده است، تخم را قرار می‌دهد و تخم‌ها به راحتی قابل مشاهده نیستند. تخم، سفید شفاف، پهن و تا حدودی کشیده است.

۲- لارو:

۱-۲- لارو سن اول: از اول خرداد لارو سن اول در زیر اپیدرم سطح رویی برگچه مشاهده شد و فراوانی آن بعد از حدود ۳۰ روز به حداکثر رسید (نمودار ۲). لارو سن اول حدود ۴ ماه در زیر اپیدرم برگچه زندگی می‌کند. بررسی محل

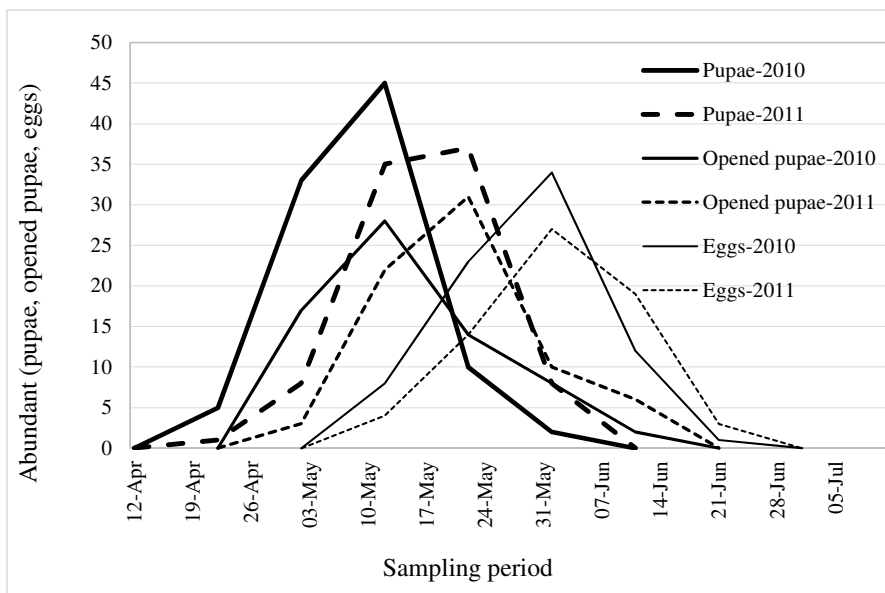
نازک سفید می‌تند و داخل آن به سفیره تبدیل می‌شود. تعداد کمی از لاروها به‌ویژه آنهایی که در جوانه درختان نر پسته زندگی می‌کنند بسیار دیر سفیره می‌شوند. این گروه از لاروها به رنگ تیره بودند و تا اوایل خرداد هنوز سفیره نشدند.

۴- ظهور حشره کامل: روند باز شدن سفیره‌ها و به عبارت دیگر ظهور شب‌پرها از ابتدای دهه دوم اردیبهشت شروع شد و روند آن حدود ۴۰ روز ادامه داشت. آمار دو سال بررسی صحرائی نشان می‌دهد که بالاترین فراوانی سفیره‌های باز شده در دهه سوم اردیبهشت (۲۰ تا ۳۰ اردیبهشت) بود (نمودار ۱). این حشره یک نسل در سال دارد.

نحوه خسارت: تغذیه لارو سن اول موجب خسارت قابل توجهی نمی‌شود. در واقع خسارت اصلی لارو، تغذیه از جوانه‌ها است که معمولاً از جوانه‌های زایشی تغذیه می‌کند و در صورت عدم وجود جوانه‌ی زایشی، از جوانه‌های انتهایی سرشاخه که رویشی است تغذیه می‌نماید. لارو از بافت سبز درون جوانه به‌طور کامل تغذیه می‌کند و فقط فلس‌های اطراف آن باقی می‌ماند. جوانه‌های خسارت دیده خشک می‌شوند و هیچ‌گونه رشدی در آنها وجود ندارد.

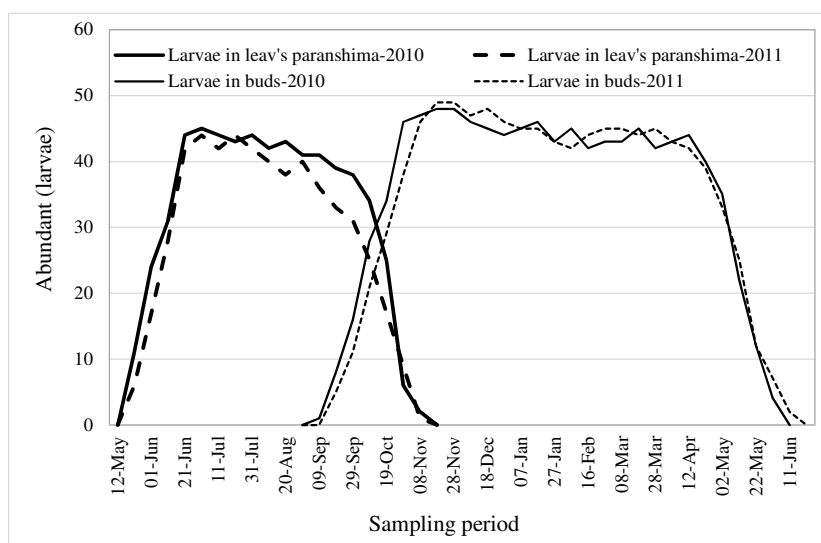
در داخل جوانه می‌گذرانند. با افزایش دمای هوا از اواسط اسفند، لارو شروع به تغذیه از بافت داخل جوانه می‌کند. لارو فضولات خود را از محل روزنه‌ی ورودی به بیرون می‌ریزد و محل ورود و خروج خود را دوباره با ماده‌ای سفید رنگ شبیه کف همراه با تارهایی بسیار ظریف می‌پوشاند. لارو پس از تغذیه از بافت‌های داخل جوانه، از آن خارج می‌شود و به جوانه‌ی مجاور حمله می‌کند. وجود مواد سفید و کف مانند همراه با تارهای ظریف و فضولات لارو در زاویه‌ی بین جوانه و سرشاخه، همیشه نشانه‌ی آلودگی آن به لارو این آفت می‌باشد. در درختان ماده، هر لارو به چندین جوانه صدمه می‌زند، ولی در درختان نر چون جوانه‌ها درشت‌تر است هر لارو به تعداد کم‌تری جوانه خسارت می‌زند. لارو پس از تکمیل دوره‌ی لاروی، در داخل جوانه یعنی در محل تغذیه‌ی خود سفیره می‌شود.

۳- سفیره: از ابتدای اردیبهشت تبدیل لارو به سفیره شروع شد. این دوره حدود یک ماه ادامه داشت، اما بالاترین تعداد سفیره در اوایل دهه دوم اردیبهشت مشاهده شد (نمودار ۱). در مطالعات صحرائی ملاحظه شد که لارو این شب‌پره قبل از سفیرگی، در محل تغذیه یعنی درون جوانه، یک پیله‌ی



نمودار ۱- دوره‌ی ظهور و فراوانی سفیره، حشره کامل و تخم شب‌پره *T. pistaciae* روی درختان پسته در شرایط طبیعت در دو سال متوالی ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰

Fig. 1. The appearance period and abundant of pupae, adults and egg laying of *T. pistaciae* on pistachio trees in natural environmental condition through two consecutive years, 2010 and 2011



نمودار ۲- دوره‌ی ظهور و فراوانی لاروهای شب‌پره *T. pistaciae* در روی درختان پسته در شرایط طبیعت در دو سال متوالی ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰

Fig. 2. The appearance period and abundant of *T. pistaciae*'s larvae on pistachio trees in natural environmental condition through two consecutive years, 2010 and 2011

درصد بود و در آماربرداری ۱۰ و ۲۰ روز بعد از سمپاشی، تفاوت نداشت (۵ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.001$, $F = 291.8$; ۱۰ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.001$, $F = 204.8$; ۲۰ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.001$, $F = 168.4$).

جدول ۱- میانگین لاروهای زنده‌ی *Telphusa pistaciae* در داخل جوانه (لاروهای سن دوم) در آزمایش دو ماده حشره‌کش.

Table 1. The mean (\pm SE) of alive larvae of *Telphusa pistaciae* (the second instar larvae inside the buds) after spraying in a pistachio orchard

تیمار Treatment	تاریخ نمونه‌برداری بعد از آزمایش Date of sampling after spray		
	20 Oct.	30 Oct.	10 Nov.
Phozalon	27.75 \pm 0.59	28.75 \pm 0.32	28.30 \pm 0.58
Ethion	28.75 \pm 0.32	28.62 \pm 0.43	27.37 \pm 0.59
Control	29.62 \pm 0.24	28.87 \pm 0.24	29.37 \pm 0.24

Spraying test was conducted on 15th October 2011 in field condition. Phozalon %35, 2.5 ml/ 1 lit. water, Ethion %47, 2 ml/1 lit. water

میزان زنده‌مانی لاروها در بین دو ماده مورد آزمایش نیز تفاوت معنی‌دار نداشت. تکرار آزمایش در سال دوم نیز نتایج مشابه داشت (۵ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.001$, $F = 291$; ۱۰ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.001$, $F = 620.2$; ۲۰ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.001$, $F = 522.6$) (جدول ۲).

در شرایط آلودگی شدید در باغ، علاوه‌بر از بین رفتن محصول، به دلیل صدمه به جوانه‌های رویشی، رشد رویشی درخت نیز مختل می‌گردد. این گروه از درختان روند رشد طبیعی خود را از دست می‌دهند. در این حالت، سرشاخه‌های کوتاهی در جوانب شاخه‌ها به وجود می‌آید و درخت بدفرم و ضعیف می‌شود. تکرار آلودگی در دو تا سه سال، باعث اختلال در روند رشد رویشی می‌گردد و نهایتاً موجب ضعف شدید درخت و مرگ آن می‌شود.

زمان مناسب کنترل آفت: براساس نتایج آزمایش‌های صحرائی، در آزمایش اول تأثیر دو ماده حشره‌کش فوزالون و اتیون روی لاروهای سن دوم آفت ناچیز و با تیمار شاهد تفاوت معنی‌دار نداشت (۵ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.06$, $F = 5.12$; ۱۵ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.87$, $F = 0.14$; ۲۵ روز بعد از محلول پاشی: $P \leq 0.06$, $F = 4.07$) (جدول ۱)، بنابراین به دلیل عدم تلفات مناسب روی آفت، این آزمایش در سال دوم (۱۳۹۱) تکرار نگردید.

در آزمایش دوم، که بر علیه لاروهای سن اول انجام شد هر دو ماده حشره‌کش موجب تلفات شدید روی آنها شد. در این آزمایش، تلفات آفت در ۵ روز بعد از سمپاشی حدود ۹۹

آن در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ حدود ۱۰ درصد برآورد گردید. گونه‌ی دیگر، زنبور *Iconella (=Apanteles)* sp. (Hymenoptera: Braconidae) بود که به لارو این حشره در محل جوانه حمله می‌کند و تراکم جمعیت آن کمتر از گونه‌ی اول برآورد گردید.

دشمنان طبیعی: در باغ مورد بررسی، دو گونه زنبور پارازیتوئید لارو شب پره‌ی جوانه‌خوار پسته جمع‌آوری شد. یک گونه در سطح جنس با نام *Pteromalus (Habrocytus)* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) تشخیص داده شد. شفیره‌ی این زنبور، در محل زندگی لاروهای این شب پره یعنی در داخل جوانه‌ی پسته جمع‌آوری شد. میزان پارازیتسم طبیعی

جدول ۲- متوسط لاروهای زنده‌ی *Telphusa pistaciae*، در زیر اپیدرم برگچه (لاروهای سن اول) در آزمایش دو ماده حشره‌کش در شرایط باغ پسته

Table 2. The mean (\pm SE) of alive larvae of *Telphusa pistaciae* (the first instar larvae beneath the leaflets' epiderm) after spraying in a pistachio orchard

تیمار Treatment	تاریخ نمونه‌برداری بعد از آزمایش Date of sampling after spray					
	2011			2012		
	22 June	27 June	7 July	25 June	30 June	10 July
Phozalon	0.50 \pm 0.29b	0.50 \pm 0.29b	0.25 \pm 0.25b	0.00 \pm 0.00b	0.25 \pm 0.25b	0.50 \pm 0.29b
Ethion	0.25 \pm 0.25b	0.50 \pm 0.29b	0.25 \pm 0.25b	0.25 \pm 0.25b	0.25 \pm 0.25b	0.00 \pm 0.00b
Control	14.75 \pm 0.75a	15.25 \pm 0.95a	15 \pm 1.08a	15 \pm 0.87a	15.50 \pm 0.50a	15 \pm 0.58a

Spraying test was conducted on 17th and 20th June in 2011 and 2012 respectively in field condition. Phozalon %35, 2.5 ml/ 1 lit. water, Ethion %47, 2 ml/1 lit. water

می‌دهند. این درختان سرشاخه جدید تولید نمی‌کنند و در یک دوره کوتاه از بین می‌روند. براساس تجربیات نگارنده، تراکم جمعیت این آفت در باغ‌هایی که از نظر آبیاری و تغذیه مشکل دارند، قابل توجه است.

شب‌پره جوانه‌خوار پسته یک آفت درجه سوم در پسته- کاری‌های ایران محسوب می‌شود. تجارب نگارنده نشان می‌دهد که تراکم جمعیت و سطح پراکنش آن در طول ده سال اخیر افزایش یافته است. این بیم وجود دارد که تراکم جمعیت و سطح پراکنش آن همانند دو آفت پوستخوار میوه پسته (کراش)، *Arimania komaroffi* Ragonot, (Lepidoptera: Pyralidae) و سرخرطومی پسته *Polydrusus davatchii* (Coleoptera: Curculionidae) Hoffmann تغییر کند و در آینده به صورت آفتی عمده ظهور نماید. در حال حاضر شب‌پره‌ی جوانه‌خوار پسته معمولاً در مناطقی خسارت اقتصادی دارد که وضعیت آبیاری در آن نواحی مناسب نیست. همچنین به دلیل عدم مدیریت مناسب در نگهداری باغ، درختان ضعیف شده‌اند. در این گروه از باغ‌ها، آفات متعددی مانند حشرات

شب‌پره *T. pistaciae* مانند سایر حشرات جوانه‌خوار متعلق به خانواده Gelechiidae، لارو آن در طول دوره رشد، از دو بافت متفاوت گیاه پسته تغذیه می‌کند. طول دوره لاروی بسیار بلند است و حدود ۱۰ ماه ادامه دارد. لارو سن اول، حدود ۴ ماه در بین دو اپیدرم برگچه زندگی می‌کند و از پارانشیم این قسمت تغذیه می‌کند. تغذیه آن در این دوره خفیف است. از دهه سوم شهریور، لارو سن دوم پدیدار می‌شود و به جوانه‌ها حمله می‌کند. لارو سن دوم تا اواسط اسفند در درون جوانه زمستان‌گذرانی می‌کند. با افزایش دمای محیط در اواسط اسفند، از بافت درونی جوانه‌ها تغذیه می‌کند و دوره‌ی لاروی تکمیل می‌شود. از اوایل اردیبهشت، شفیره تشکیل می‌شود. دوره‌ی شفیرگی، ظهور حشرات کامل و تخم‌گذاری شب‌پره نسبتاً کوتاه است و در مجموع حدود ۳ ماه طول می‌کشد. این حشره با صدمه مستقیم به جوانه‌ها خسارت شدیدی به رشد زایشی و رویشی درختان پسته وارد می‌کند. به دلیل نابودی جوانه‌ها، علاوه بر اینکه درختان محصول‌دهی ندارند، روند رشد رویشی را نیز از دست

References

- BALACHOWSKY, A. and MESNIL, L. 1935. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Traité d'Entomologie agricole concernat la France, l'Afrique du Nord et les Régions limitrophes. Ministère de l'Agriculture, Paris, France. 780 pp.
- DAMOS, P. T. and SAVOPOULOU-SOULTANI, M. 2008. Temperature-dependent, bionomics and modeling of *Anarsia lineatella* (Lepidoptera: Gelechiidae) in the Laboratory. Journal of Economic Entomology, 101 (5): 1557-1567.
- DENT, D. 2000. Insect Pest Management, 2nd ed. CAB International, London. 432 pp.
- FARAHBAKHSH, Q. 1961. A check list of major pests of the plants and agricultural products in Iran. Publication of the Iran's plant protection organization, No 1, 153 pp.
- FLINT, M. L. 2012. IPM in practice. Principles and methods of integrated pest management. UCANR Publication, 292 pp.
- IGNACIMUTHU, S. and JAYARAJ, S. 2005. Sustainable insect pest management. Narosa Pub. House. 298 pp.
- JAYANTHI, P. D. K., VERGHESE, A. R., HONNAMMA, R. and NAGARAJU, D. K. 2006. Damage potential and seasonality of the sapodilla bud borer. International Journal of Tropical Insect Science, 26 (2): 86-91.
- KUZNETZOV, V. I. 1999. Insects and mites - pests of agricultural plants. Vol. 3. Lepidoptera, part 2. Saint-Petersburg, 406 pp. (in Russian).
- MEHRNEJAD, M. R. 2001. The current status of pistachio pests in Iran. Cahiers Options Méditerranéennes, 56: 315-322.
- MEHRNEJAD, M. R. 2014. The pests of pistachio trees in Iran, natural enemies and control. Sepehr publication, Tehran, Iran. 272 pp. (in Persian).
- MEHRNEJAD, M. R., LINNAVUORI, R. E., ALAVI, S. H., 2013. Hemipteran bugs associated with pistachio trees and notes on major species. Zoology and Ecology 23 (1): 29-40.
- SABZAVARI, A. 1968. The important pests of Damavand's apricot (Qeisi) and its control manners. The 1st Plant Protection Congress of Iran, p. 63.
- SAMET, KH. 1982. The life history and pest status of the pistachio bud moth, *Telphusa pistaciae* Sattler, on *Pistacia vera* in Iran. Entomologist's Gazette, 33: 33-35.
- SATTLER, K. 1982. A review of the western palaerctic Gelechiidae (Lepidoptera) associated with *Pistacia*, *Rhus*, and *Cotinus* (Anacardiaceae). Entomologist's Gazette, 33: 13-32.
- چوبخوار و برگخوار روی درختان زندگی می‌کنند (Mehrnejad, 2014). پیش‌بینی می‌شود موضوع کاهش میزان کمی و کیفی آب در مناطق پسته‌کاری از عوامل مؤثر در گسترش پراکنش آن در سال‌های آتی باشد.
- آفات در مرحله یا مراحل خاصی از زندگی قادر به ایجاد خسارت به گیاه میزبان هستند. برای اجرای یک برنامه پیشگیرانه و یا کنترل مناسب و مؤثر، اطلاع از چرخه زندگی آفت و مرحله ضربه‌پذیر آن اهمیت دارد (Flint, 2012).
- همچنین لازم است روش یا روش‌های مناسب برای مقابله با آفت و زمان اجرا مشخص باشد. در چرخه سالیانه زندگی این حشره مرحله‌ی سن اول لاروی ضربه‌پذیر تشخیص داده شد که با آزمایش مواد حشره‌کش این موضوع اثبات گردید. براساس نتایج آزمایشات صحرائی، کنترل شیمیایی این آفت در دهه سوم خرداد علیه لاروهای سن اول به‌طور قاطع مؤثر است. معمولاً در دهه سوم خرداد آلودگی درختان به پسیل معمولی پسته *Agonosca pistaciae* Burckhardt and Lauterer وجود دارد و در بعضی از سال‌ها در این زمان سن‌های سبز پسته مانند *Brachynema germarii* (Kolenati) و *Acrosternum arabicum* Wagner به باغ‌های پسته حمله می‌کنند (Mehrnejad, 2014; Mehrnejad et al., 2013). بدین ترتیب لازم است با بررسی وضعیت آلودگی باغ به آفات مختلف، برنامه منظمی برای کنترل شیمیایی آفت مورد بحث همراه با سایر آفات تدوین و اجرا نمود و از تعدد سمپاشی خودداری کرد. همچنین، در باغ‌هایی که آلودگی این آفت شدید است هرس سرشاخه‌های آلوده در زمستان تا قبل از بازشدن جوانه‌ها و معدوم نمودن آنها از قبیل سوزاندن، در کاهش جمعیت آفت مؤثر می‌باشد. بدین ترتیب، علاوه بر عملیات کنترل شیمیایی، آبیاری و تغذیه‌ی مناسب درختان در رفع ضعف و برگشت رشد طبیعی به درختان ضرورت دارد.

سپاسگزاری

این تحقیق با امکانات پژوهشکده پسته انجام شد.