

تحلیلی بر پیامدهای خسارت شب‌پره شمشاد (*Cydalima perspectalis*) در جنگل‌های هیرکانیشعبانعلی مافی^{۱*}، حسن براری^۲، حسن بریمانی ورندی^۳، محمدعلی بریمانی ورندی^۴، محسن براری^۵^۱ استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران. (رایانامه نویسنده مسئول: mafiali@hotmail.com)^۲ دانشیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران^۳ استادیار بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران^۴ دانشجوی گیاهپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر^۵ دانشجوی گیاهپزشکی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۵

چکیده

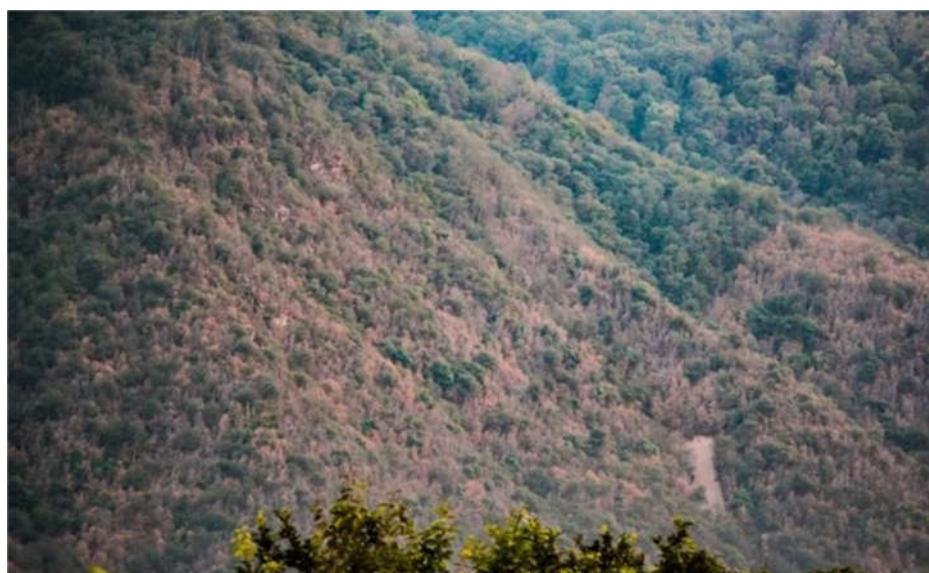
شب‌پره شمشاد به‌عنوان خطرناک‌ترین آفت درختان شمشاد جنگلی یا شمشاد خزری (*Buxus hyrcana*; Buxaceae)، اولین بار در خرداد ۱۳۹۵ در ایران (چالوس) مشاهده شد. در مدت زمان کوتاهی، رویشگاه‌های مختلف شمشاد استان‌های شمالی کشور (گیلان تا گلستان) را آلوده کرد. لاروها ابتدا از برگ‌ها و سپس از پوست تنه و شاخه درختان تغذیه کرده و نهایتاً منجر به خشکیدگی کامل گیاه میزبان می‌شوند. طی سه سال گذشته خسارت آفت در تمامی رویشگاه‌های شمشاد بسیار غافگیرانه و نگران‌کننده بود. به‌طوری‌که در بیشتر موارد سبب نابودی کامل شمشادها شده است. مشکلاتی از قبیل؛ عدم دسترسی آسان به رویشگاه‌های شمشاد، ملاحظات زیست‌محیطی و دانش اجتماعی جامعه و عدم امکان استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی، منجر به تأخیر در کنترل به‌موقع این آفت شد. نابودی درختان همیشه سبز شمشاد خزری که بومی جنگل‌های شمال ایران و از ذخایر ارزشمند گونه‌های جنگلی و مورد توجه اکولوژیست‌های جهان است، منجر به کاهش معنی‌دار جمعیت این گونه شمشاد در بیشتر رویشگاه‌ها شد. در این نوشتار ضمن معرفی شب‌پره شمشاد و بیان برخی از ویژگی‌های زیستی و نحوه خسارت آن، تحلیلی بر پیامدهای خسارت آفت در مناطق آلوده و راهکارهایی برای کاهش آن ارائه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شب‌پره شمشاد، شمشاد جنگلی، جنگل‌های هیرکانی، پیامدهای خسارت.

مقدمه

گسترده‌تر شد، به طوری که در همان سال از کشور سوئیس، در سال ۲۰۰۸ از کشورهای انگلیس، هلند و فرانسه، در سال ۲۰۰۹ از اتریش و در سال ۲۰۱۱ از رومانی گزارش شد. علت گسترش آفت، مهاجرت طبیعی و یا جابجایی گیاهان آلوده شمشاد عنوان شد. این آفت در طول آماده‌سازی دهکده المپیک همراه شمشادهای آلوده در سال ۲۰۱۲، از ایتالیا به منطقه قفقاز و جنوب روسیه منتقل شد (Szekely, 2011). شب‌پره شمشاد در حال حاضر سرتاسر جنگل‌های شمال ایران را دربر گرفته و به‌عنوان یکی از آفات مهم و کلیدی رویشگاه‌های شمشاد استان‌های شمالی (گیلان، مازندران و گلستان) محسوب می‌شود.

شب‌پره شمشاد با نام علمی *Cydalima perspectalis* Walker (Lep.: Crambidae) از مهم‌ترین و مخرب‌ترین آفات شمشاد خزری در ایران و جهان است که بومی کشورهای آسیای شرقی (چین، ژاپن، تایوان و کره) و بخش‌هایی از شرق روسیه و هند است (Mally & Nuss, 2010). این حشره اولین بار در خرداد ۱۳۹۵ در ایران مشاهده شد و طی مدت کوتاهی رویشگاه‌های مختلف شمشاد استان‌های شمالی را آلوده کرد (شکل ۱). اولین گزارش این آفت از اروپا در سال ۲۰۰۷ از جنوب غربی کشور آلمان بود و از آن زمان به بعد، به تدریج دامنه پراکنش آن



شکل ۱- وضعیت توده‌های آفت زده شمشاد در استان گلستان

ریخت‌شناسی و چرخه زندگی شب‌پره شمشاد

حشره کامل شب‌پره شمشاد به‌رنگ سفید با حاشیه قهوه‌ای روی بال‌ها شناسایی می‌شود. تخم‌های این آفت بی‌رنگ است (شکل ۲). لارو سبز کم‌رنگ و دارای یک نوار سیاه در سطح پشتی با سر سیاه است. شفیره به رنگ سبز است (بابایی و همکاران، ۱۳۹۸). تعداد نسل این آفت بسته به دمای محیط متفاوت و بین ۱ تا ۴ نسل در سال است (Nacambo *et al.*, 2014). زمستان‌گذرانی آن به‌صورت سنین مختلف لاروی (به‌خصوص لارو سن سوم) می‌باشد.

این آفت در شرایط استان مازندران سه نسل در سال دارد. زمستان‌گذرانی آفت در درون محفظه لاروی سفیدرنگ در بین برگ‌های درختان شمشاد است. لاروهای زمستان‌گذران بعد از اندکی تغذیه در اواخر اسفند، بین شاخه و برگ درختان تبدیل به شفیره می‌شوند. سپس حشره‌های کامل بعد از ۱۵ الی ۲۰ روز از شفیره خارج می‌شوند. حشره ماده تخم‌ها را به‌صورت چندتایی در زیر برگ می‌گذارد. جمعیت لاروهای نوزاد در هفته اول خرداد به حداکثر می‌رسد. اوج پرواز شب‌پره‌های نسل دوم در دهه اول مرداد و اوج پرواز شب‌پره-

های نسل سوم تقریباً در نیمه شهریور است.

گونه‌های مختلف جنس شمشاد (*spp.*) *Buxus* میزبان این آفت می‌باشد. در ایران این آفت روی گونه‌های شمشاد هیرکانی (خزری) و شمشاد ژاپنی مشاهده می‌شود. بررسی‌های انجام شده حاکی از عدم تغذیه آفت روی گونه‌های زینتی و حتی گیاه کوله‌خاس در رویشگاه‌های شمشاد است. اما از آنجایی که این آفت توانایی تغذیه از سایر گونه‌های شمشاد زینتی را دارد، لذا انتقال نهال‌های زینتی می‌تواند به‌عنوان خطر مهمی در انتشار آلودگی از شمال کشور به سایر مناطق ایران محسوب شود.

خسارت شب‌پره شمشاد

خسارت این آفت فقط مربوط به لارو آن است. لاروها در سنین اولیه از پارانشیم برگ (شکل ۲، d) و در سنین بالاتر از تمامی سطح برگ تغذیه می‌کنند. در تراکم‌های بالای آفت که برگ‌ها کاملاً مورد تغذیه قرار گرفتند (بی‌برگی کامل سرشاخه‌ها)، لاروها از پوست تنه و شاخه درختان هم تغذیه می‌کنند (شکل ۳، c) و در نهایت موجب خشکیدگی کامل درختان شمشاد می‌شوند.

بیشترین خسارت مربوط به نسلی است که از لاروهای زمستان‌گذران به وجود می‌آیند. از اواسط خرداد هم‌زمان با گلدهی گیاهان، حشرات کامل شب‌پره ظاهر شده، پس از تغذیه از شهد گل‌ها، جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌کنند. گزارشات علمی در این زمینه تأکید دارد که بیشترین تعداد تخمی که هر شب‌پره روی گیاه میزبان می‌گذارد مربوط به همین نسل است.

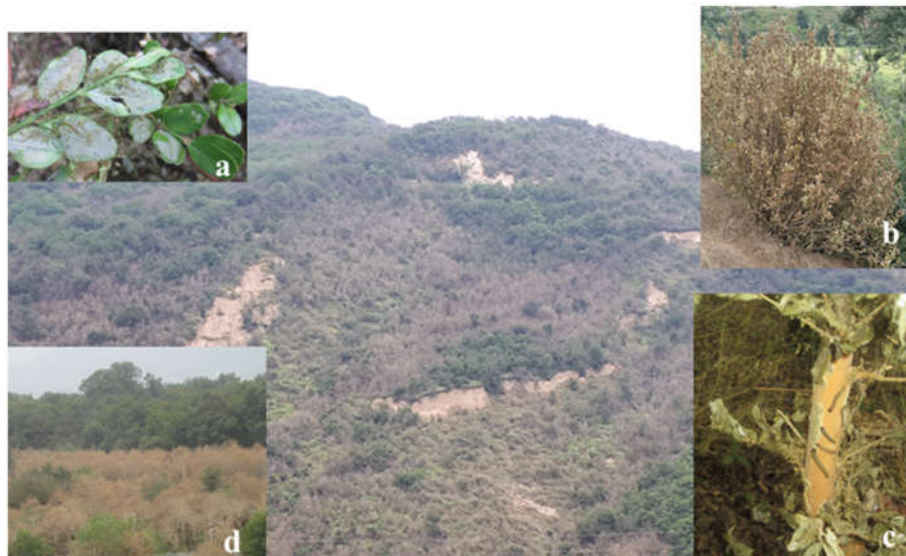


شکل ۲- مراحل مختلف زیستی شب‌پره شمشاد (عکس اصلی)

a. حشره کامل b. دسته تخم پشت برگ شمشاد c. لاروسن یک d. تغذیه لارو e. لاروسن بالا f. شفیره

رفتار تغذیه‌ای فوق‌العاده لاروها موجب خسارت بسیار شدید در یک دوره زمانی کوتاه بر روی شمشاد می‌گردد. عواملی از قبیل تعدد نسل، تراکم بالای جمعیت لارو، هم‌پوشانی جمعیتی و جدید بودن آفت، فعال نبودن و یا نادر بودن دشمنان طبیعی (فراهانی و همکاران، ۱۳۹۷) و عوامل پاتوژنی آن، همچنین دشواری ورود به عمق

رویشگاه‌های شمشاد برای انجام عملیات مدیریت کنترل (از قبیل؛ نمونه‌برداری و محلول‌پاشی)، زیرا شکوب بودن درختان شمشاد، تنوع ارتفاعی و قطری درختان غیر هدف سبب تشدید خسارت سنگین در دوره‌های کوتاه در تمامی رویشگاه‌های شمشاد در جنگل‌های شمال ایران شده است.



شکل ۳- نابودی رویشگاه شمشاد منطقه سد شهید رجایی ساری توسط شب‌پره شمشاد (سال ۱۳۹۸) (عکس اصلی)
 a. خسارت اولیه لارو روی برگ شمشاد
 b. نابودی کامل گونه شمشاد بر اثر تغذیه آفت
 c. تغذیه لاروها از پوست تنه شمشاد
 d. بی‌برگی و خشکیدگی درختچه‌های شمشاد

خسارت غیرمستقیم طغیان شب‌پره شمشاد

خسارت غیرمستقیم این آفت در رویشگاه‌های شمشاد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. خسارت ناشی از برگ‌خواری شب‌پره شمشاد باعث کاهش حداکثری تاج شمشاد می‌گردد. در این صورت نور حداکثری به کف توده برخورد کرده و جریان باد افزایش یافته و ریزش نزولات آسمانی به سطح خاک در رویشگاه تشدید می‌شود. رویشگاه شمشاد بیشتر در مناطق جنگلی با شیب‌های تند واقع شدند، بنابراین بی‌برگی در چنین رویشگاه‌هایی موجب تغییر در روند آب‌خیزداری شده و باعث فرسایش خاک می‌گردد (شکل ۴). در چنین مناطقی روان‌آب‌ها سبب از دست رفتن خاک شده و نهایتاً بخش بزرگی از میکروارگانیزم هم از نظر

تعداد و هم ترکیب گونه‌های دست‌خوش تغییرات

جبران ناپذیری می‌شوند.

بازشدن تاج در توده شمشاد، در تنوع گونه‌ای و تراکم گیاهان علفی دگرگونی ایجاد می‌کند (شکل ۴). رویشگاه‌های شمشاد به دلیل تراکم گیاهی و خصوصیات خاص‌شان، زیستگاه و پناهگاه بسیاری از گونه‌های جانوری اعم از پستانداران و پرندگان می‌باشد، متأسفانه در طی چند سال اخیر، به‌دنبال از بین رفتن سرشاخه‌های شمشاد در جنگل‌های هیرکانی ایران، در روند حیات این جانوران اختلال ایجاد شده است. خشکیدگی بوته‌ها و درختان شمشاد، احتمال آتش‌سوزی را افزایش می‌دهد. به‌علاوه بر تفرجگاه‌های جنگلی تأثیرات منفی خواهد گذاشت.



شکل ۴- پیامدهای خسارت شب‌پره شمشاد در رویشگاه شمشاد منطقه شاه‌بند شهرستان نکا (۱۳۹۸) (عکس اصلی)
 a. پوسیدگی ریشه درختان شمشاد b. فرسایش خاک و رانش زمین c. تغییر فلور سطح خاک رویشگاه (رویش بوته‌های تمشک)
 d. پوسیدگی ریشه و افتادن درختان شمشاد

عوامل موثر در خسارت شب‌پره شمشاد

عوامل مختلفی در طغیان و انتشار شب‌پره

شمشاد در شمال ایران موثر بودند. برخی فاکتورها

عبارتند از؛

- خصوصیات رفتاری این حشره (تک‌خواری) و

تغذیه هجومی از برگ و پوست درخت میزبان،

تعدد نسل، سرعت رشد، تکثیر و انتشار، توانایی

تحمل شرایط نامساعد محیطی مانند سرما و

یخبندان

- ناشناخته بودن و یا کم بودن تنوع و تعداد

دشمنان طبیعی موثر در زمان طغیان آفت

- عدم سابقه حضور و قرنطینه‌ای بودن آن در ایران

- وجود شرایط آب و هوایی مناسب و هم‌زمانی

فعالیت آن با گرمای تابستانه و شیوع بیماری

بلایت شمشاد در افزایش خسارت، طغیان و

انتشار این آفت موثر بودند.

- عوامل جغرافیایی و اجتماعی منطقه از قبیل عدم

امکان دسترسی به تمامی رویشگاه‌های شمشاد

که غالباً در مناطق جنگلی صعب‌العبور واقع

شده‌اند، ملاحظات زیست‌محیطی و اجتماعی،

فقدان اطلاع‌رسانی کافی و عدم آگاهی جامعه و

ساکنین منطقه در زمینه اهمیت رویشگاه‌های

شمشاد

- عدم امکان استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی

در اکوسیستم جنگلی

این عوامل دست به دست هم داده تا منجر به

سیلاب‌ها و خشکی) باعث اختلال می‌شوند (Kautz et al., 2016; Lierop et al., 2015). این محققان ضمن پرداختن به نقش این دو عامل در اکوسیستم جنگلی در نیم‌کره شمالی، اهمیت عوامل زنده به‌خصوص حشرات را این‌گونه توضیح می‌دهند که سالانه بالغ بر ۴۳/۹ میلیون هکتار از جنگل‌ها در نیم‌کره شمالی به‌وسیله اختلال‌گرهای زنده تحت تأثیر قرار می‌گیرند که حشرات سهم ۳۶/۵ میلیون هکتاری را دارا بوده و مهم‌ترین آنها حشرات پوست‌خوار و برگ‌خوار می‌باشند. آنها در نتایج‌شان اختلال‌گرهای زنده را عامل اصلی در دینامیک یا تغییرات جنگل‌ها عنوان کرده و مرگ‌ومیر درختان ناشی از آنها را مشابه آنچه در آتش‌سوزی اتفاق می‌افتد بیان می‌کنند.

گروهی از این حشرات فقط در بهار، تعدادی در بهار و تابستان و بخشی فقط در تابستان و گروهی در پاییز از برگ درختان میزبان تغذیه می‌کنند.

اهمیت خسارت حشراتی که در بهار تغذیه می‌کنند بیشتر از زمان‌های دیگر است. چون در بهار وقتی بی‌برگی اتفاق می‌افتد، باعث می‌شود درختان با صرف تمامی ذخیره‌های غذایی خود، دوباره برگ‌های جدید تولید کرده و دچار ضعف

تأخیر در کنترل به‌موقع این آفت در مناطق شمالی کشور شده و لاجرم منتج به طغیان و خسارت شدید آن گردید.

یافته‌ها و تحلیل‌ها

شب‌پره شمشاد جزء آفاتی است که ضمن تغذیه از برگ درختان زنده با از بین بردن بافت فتوسنتزی در رشد میزبان اختلال ایجاد می‌کند. درختان آسیب دیده به حمله حشرات دیگر و عوامل بیماری‌زای گیاهی حساس‌تر شده و در نهایت مرگ و میر درختان اتفاق می‌افتد.

حشرات از مهم‌ترین عوامل زنده در اختلال اکوسیستم‌های جنگلی محسوب می‌شوند. تغذیه لاروهای شب‌پره مذکور به بی‌برگی کامل شمشاد منجر می‌گردد. بی‌برگی حاصل از تغذیه حشرات موجب تغییر نسبت کربن به نیتروژن، چرخه نیتروژن، روابط متقابل گیاه و گیاه‌خوارها و ظرفیت فتوسنتزی شده و منابع نیتروژنی کاهش می‌یابد (Christine et al., 2001). خسارت برگ‌خواری این آفت پیامدهای مختلفی در رویشگاه‌های شمشاد در جنگل‌های هیرکانی دارد.

در یک اکوسیستم جنگلی به‌طور کلی دو عامل زنده (حشرات، پاتوژن‌ها و جانوران علف‌خوار) و غیرزنده (آتش‌سوزی، تگرگ، طوفان، طغیان

که دچار اختلال هستند، سطحی حدود ۶۰ درصد آن امکان دارد به درجات مختلفی بهبود پیدا کنند (Lierop *et al.*, 2015).

در خصوص جنگل‌های هیرکانی شمال ایران، خشک‌شدگی کامل درختان شمشاد در اثر خسارت این آفت در تمامی رویشگاه‌های آلوده مشهود بوده و بهبودی مشاهده نگردید. به دنبال خسارت این آفت، امکان حضور و افزایش جمعیت حشرات پوست‌خوار و چوب‌خوار وجود دارد که می‌تواند روند حذف درختان شمشاد را تسریع نماید.

توصیه ترویجی

شب‌پره شمشاد به‌عنوان خطرناک‌ترین آفت شمشاد در ایران، منجر به نابودی بسیاری از رویشگاه‌های شمشاد هیرکانی شده است. مشکلاتی از قبیل عدم امکان دسترسی به تمامی رویشگاه‌ها، ملاحظات زیست‌محیطی و اجتماعی، عدم آگاهی جامعه و عدم امکان استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی در این رخداد ناگوار نقش موثری داشته‌اند.

پیامدهای بی‌برگی کامل درختان شمشاد و علاوه بر مرگ رویشگاه‌های شمشاد، موجب اختلال در اکوسیستم جنگل‌های هیرکانی شمال کشور (فرسایش خاک و تغییرات فون جانوری و فلور

شدید شوند. در چنین شرایطی اگر آفت دوباره خسارت وارد نماید، درختان خشک خواهند شد.

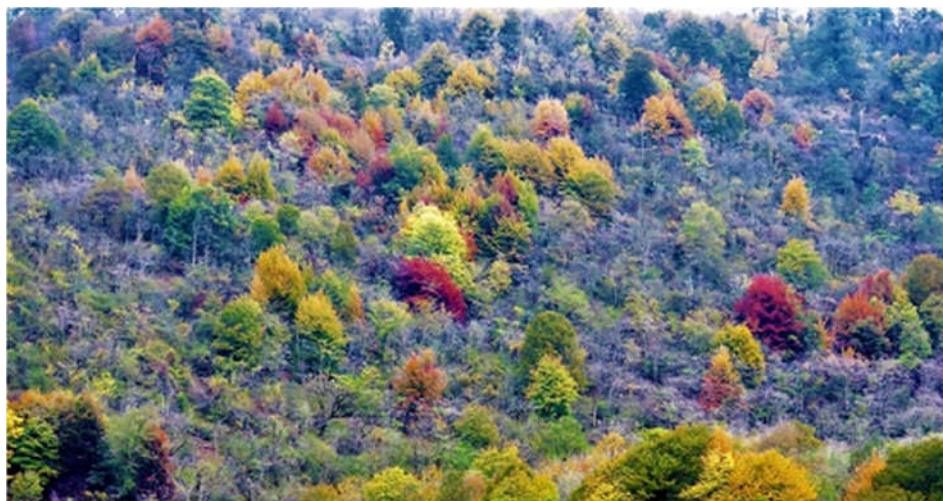
خسارت شب‌پره شمشاد به‌دلیل چندنسله بودن و هم‌پوشانی جمعیتی، همه زمان‌های فوق‌الاشاره را دربر می‌گیرد. لاروهای این آفت حتی در زمستان در مواقعی که شرایط آب و هوایی مناسب باشد تغذیه می‌کنند.

یکی از خصوصیات مهم و مخرب این آفت تغذیه گروهی لاروهای آن از شمشاد می‌باشد. لاروها پس از اتمام برگ درختان شمشاد، از پوست درختان تغذیه کرده (شکل ۴ C) و درختان پوست ساقه و تنه خود را از دست می‌دهند.

از آنجائی که درختان شمشاد همیشه سبز هستند، خسارت برگ‌خوارها روی چنین میزبانی بسیار بیشتر از خسارت روی درختان خزان‌کننده می‌باشد. بر اثر خسارت این آفت، بیشتر رویشگاه‌های شمشاد در کمتر از دو سال با خشک‌شدگی کامل مواجه شدند (شکل ۵).

اگرچه در برخی منابع به این موضوع اشاره شد که بر اثر خسارت متوالی طی دوره ۱ تا ۳ ساله، مرگ‌ومیر درختان حتمی و برگ‌ست‌ناپذیر خواهد بود، لیکن گزارشاتی وجود دارد مبنی بر این که از ۵ درصد جنگل‌های ۴ میلیارد هکتاری دنیا

- گیاهی) گردید. برای کاهش خسارت این آفت و
تداوم بقای رویشگاه‌های سالم و همچنین احیای
مناطق خسارت‌زده موارد زیر پیشنهاد می‌شود:
- (۱) نظارت بر نقل و انتقال نهال‌های گونه زینتی
شمشاد که می‌تواند منجر به انتقال آفت شود.
- (۲) انتخاب سطوح کوچک شمشاد و با آلودگی کم
و حفظ آنها با روش‌های محلول‌پاشی ترکیبات
ارگانیک، گیاهی و یا بیولوژیک
- (۳) انتخاب رویشگاه‌های شمشاد با زادآوری
حداکثری و حفظ آن به‌عنوان یک توده سالم
- (۴) ایجاد توده‌های دست کاشت شمشاد در
نهالستان‌های رهاشده اداره‌های کل منابع
طبیعی در ناحیه هیرکانی
- (۵) بذرگیری درختان شمشاد و نگهداری بذر در
سردخانه‌ها برای حفظ ذخایر ژنتیکی
- (۶) پرورش نهال با استفاده از بذر و قلمه و
جنگلکاری
- (۷) قطع پایه‌های خسارت دیده در رویشگاه‌های
کوچک جهت جوان‌سازی بوته‌ها و مراقبت از
آنها



شکل ۵- تخریب زیرآشکوب شمشاد در توده‌های آمیخته با گونه‌های انجیلی و ممرز

منابع

- بابایی، م.، مافی، ش. و وطن‌دوست، ا. ۱۳۹۸. نشریه معرفی شب‌پره برگ‌خوار شمشاد *Cydalima perspectalis* و روش‌های مقابله با آن. مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۱ ص.
- فراهانی، م.، صالحی، م.، فراشینی، م.، گیلاسیان، ا.، خالقی تروجنی، س.ن. و آهنگران، ی. ۱۳۹۷. مگس *Compsilura concinnata* (Meigen) پارازیتوئید شب‌پره شمشاد *Cydalima perspectalis* (Walker)، از ایران. فصلنامه حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران. ۱۶ (۱): ۱۰۶-۱۰۲.
- Christine, N., Roger G., Sandquist, E., Crawford, R., Terrence, J.F., Griswold, T., Hammond, P., Ingham, E., James. S., Johannes, E.J., Johnson, J., Kemp, W.P., LaBonte, J., Lattin, J.D., McIver, J., McMillin, J., John D., Moser, J., Ross. D, Schowalter, T., Tepedino, V. and Wagner, M.R. 2001. Invertebrates of the Columbia River Basin Assessment Area. General Technical Report PNW-GTR-512.
- Kautz, M., Meddens, A., Hall, R.J. and Arneith, A. 2016. Biotic disturbances in Northern Hemisphere forests- a synthesis of recent data, uncertainties and implications for forest monitoring and modelling. *Global Ecology and Biogeography*, 26 (5): 533-552.
- Lierop, P.V., Lindquist, E., Sathyapala, S. and Franceschini, G. 2015. Global forest area disturbance from fire, insect pests, diseases and severe weather events. *Forest Ecology and Management*, 352: 78-88.
- Mally, R. and Nuss, M. 2010. Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae). *European Journal of Entomology*, 107: 393-400.
- 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 *Cydalimaperspectalis* and its potential distribution in Europe *Journal of Applied Entomology*, 138 (1-2): 14-26.
- Szekely, L. 2011. *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), a new species for the Romanian fauna (Lepidoptera: Crambidae: Spilomelinae). *Uletin de Infor are Entooloica*, 22 (3-4): 73-77.