

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

شته مومی صنوبر

نگارندگان:

علیرضا رجبی مظهر و سید ابراهیم صادقی

۱۴۰۳

عنوان طرح منتج به نشریه فنی	کد مصوب
شناسایی و بررسی فون بندپایان صنوبر در استان همدان	۸۱-۰۳۱۰۹۲۷۹۰۹-۰۱



عنوان نشریه فنی: شته مومی صنوبر نگارش:

علیرضا رجبی مظهر - استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران
سید ابراهیم صادقی - استاد پژوهش، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تهیه شده در: موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور / اداره ترویج و انتقال یافته‌های تحقیقاتی / بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان
مدیر داخلی: فاطمه عباسپور

ویراستار ادبی: فاطمه عباسپور

صفحه آرا: مریم نویخت

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۳

شمارگان: الکترونیکی

نشانی: بزرگراه تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید علی گودرزی، بلوار باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

سندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵ **تلفن:** ۵-۴۴۷۸۷۲۸۲-۰۲۱ **وبسایت:** www.rifr-ac.ir

این نشریه به شماره ۶۶۳۹۶ در تاریخ ۱۴۰۳/۰۹/۰۵ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ثبت رسیده است.

ISBN : 978-964-473-561-5



9 789644 735615

مخاطبان نشریه:

- کارشناسان و مروجین ادارات منابع طبیعی و جهاد کشاورزی
- بخش خصوصی و صنایع مختلف مرتبط با چوب صنوبر
- بهره برداران بخش تولید درخت صنوبر
- کشاورزان و فعالین در زراعت چوب
- کارشناسان فضای سبز
- دانشجویان و سایر علاقه‌مندان

شما با مطالعه این نشریه با موارد زیر آشنا می‌شوید

- آفت شته مومی صنوبر در عرصه‌های صنوبرکاری
- زیست‌شناسی آفت
- مدیریت و روش‌های مبارزه با آن

فهرست

۱	مقدمه.....
۲	معرفی آفت.....
۳	میزبان‌های گیاهی آفت.....
۳	پراکنش جغرافیایی.....
۴	درجه اهمیت آفت.....
۵	شکل‌شناسی آفت.....
۶	زیست‌شناسی و رفتار حشره آفت.....
۸	خسارت.....
۱۱	پیشگیری و تقویت گیاه میزبان.....
۱۳	کنترل و مدیریت آفت.....
۱۶	منابع.....

مقدمه

صنوبر در ایران از دیرباز در کنار رودخانه‌ها، مسیر آبیاری، باغ‌ها، زمین‌های کشاورزی و منازل روستایی به‌منظور تولید چوب کاشته می‌شد. کاربرد فراوان و گسترده آن در صنایع پیشرفته چوبی و نیز مصارف روستایی و سنتی، قابلیت استفاده از برگ‌های آن برای تغذیه دام، سهولت تکثیر و قابلیت کشت ارقام مختلف آن در شرایط اکولوژیکی متفاوت کشور، همواره مورد توجه روستاییان و سایر تولیدکنندگان چوب بوده است. بنابراین از میان گونه‌های تندرشد، درختان صنوبر جایگاه خاص و منحصربه‌فردی را به‌ویژه در احداث توده‌های وسیع درختکاری برعهده دارند.

صنوبر از درختان تندرشدی است که از نظر اکولوژیکی کم‌نیاز است، قابلیت سازگاری با اقلیم‌های مختلف را دارد و در دوره‌های چندساله می‌توان بهره خوبی از کاشت این درختان به‌دست آورد. علاوه‌براین، امکان کاشت درختان صنوبر در کنار هم باعث می‌شود که بتوان سالانه حداکثر تا ۴۰ مترمکعب چوب در هکتار از آنها برداشت کرد، این درحالی است که از یک هکتار جنگل فقط ۷ مترمکعب چوب برداشت می‌شود (طباطبایی، ۱۳۶۴).

از آنجایی که در زراعت صنوبر، کیفیت چوب اثر مستقیم در میزان فروش دارد، عواملی از قبیل آفات شایع در صنوبرکاری‌ها که با تغذیه و آسیب به بافت خشبی درخت صنوبر نقش به‌سزایی در کاهش کیفیت چوب تولیدی دارند. بنابراین حفظ و نگهداری باغ‌های زراعت چوب از جمله نکات مهم و کلیدی ورود به این بخش از دنیای کشاورزی است.

در بین مجموعه جانوری وابسته به صنوبر، تعدادی از گونه‌های حشرات و کنه‌ها با تغذیه از اندام‌های مختلف صنوبر، خسارت کمی و کیفی شدیدی ایجاد می‌کنند و عملکرد چوب در واحد سطح را کاهش می‌دهند (میرزائی و میراب‌بالو، ۱۳۹۴). شته مومی صنوبر یکی از آفات مهم

درختان صنوبر به‌ویژه گونه کبوده یا تبریزی در ایران (عبایی، ۱۳۷۸) و بسیاری از کشورها محسوب می‌شود (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲).

شته مومی صنوبر به بافت‌های خشبی و چوبی‌شده تنه و شاخه‌های درختان صنوبر حمله کرده و با تغذیه از شیره گیاهی و تزریق بزاق سمی خود در آوندهای آبکش باعث نکروزه شدن پوست آن، در قسمتی که کلنی شته در آنجا تشکیل شده، می‌گردد (Lapietra and Allegro, 1986). درختان مبتلا به‌طور کامل ضعیف شده و برگ‌ها زرد و خزان زودرس خواهند داشت. در شرایط حمله شدید، رشد قسمت‌های چوبی‌شده کاهش‌یافته و در نهایت نهال‌ها و شاخه‌های درختان صنوبر خشک می‌شود. شدت خسارت آن در سال‌های کم‌باران، خشک و نیمه‌خشک شدیدتر و دارای اهمیت اقتصادی می‌باشد (صادقی و همکاران، ۱۳۸۰؛ رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲).

از نظر اقتصادی زیان حاصل از این شته در صنوبرکاری‌های ایران قابل‌توجه است (شجاعی و همکاران، ۱۳۷۷؛ رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲).

معرفی آفت

شته مومی صنوبر *Phloeomyzus passerinii* Signoret, 1875 موسوم به شته پرپشم صنوبر در رده حشرات منتسب به حشرات خرطوم مفصلی از راسته جوربالان، بالاخانواده Aphidoidea و خانواده Aphididae و زیرخانواده Phloeomyzinae می‌باشد (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲).

میزبان‌های گیاهی آفت

میزبان اصلی شته مومی صنوبر، همان‌طور که از نامش مشخص است صنوبر است و فقط روی ارقام مختلف گونه صنوبر تبریزی *Populus nigra* فعالیت دارد. سایر گونه‌ها از جمله صنوبر سپیدار *P. alba*، صنوبر سفیدپلت *P. caspica*، صنوبر کانادایی *P. deltoides* و صنوبر هیبرید آمریکایی *P. x. euramericana* مستقر نشده و به‌عنوان گونه‌های مقاوم می‌باشند (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲).

پراکنش جغرافیایی

شته مومی صنوبر از نظر پراکندگی و فعالیت منطقه‌ای، حشره‌ای است از مبدأ مصر در شمال آفریقا و فعالیت آن در حال حاضر در بخش اعظمی از اروپا که از انگلستان تا روسیه و در آمریکای مرکزی و جنوبی و همچنین در سطح وسیعی از آسیا مشاهده شده است (Allegro and Cagelli, 1996). به‌جز کرانه‌های دریای خزر (به‌علت بارندگی زیاد) پراکنش این شته به‌عنوان آفت در تمام قسمت‌های فلات ایران مشاهده شده است.

در این مناطق شته مومی بیشترین کانون‌های دائمی خود را در شرایط آب‌وهوایی مدیترانه‌ای و یا شبیه آن مانند آذربایجان، کردستان، همدان، کرمان و استان زنجان متمرکز کرده است (شجاعی و همکاران، ۱۳۷۷؛ رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲) (شکل ۱).



شکل (۱) پراکنش صنوبر تبریزی و شته مومی صنوبر در ایران

درجه اهمیت آفت

زیان حاصل از این شته در صنوبرکاری‌های ایران قابل توجه است. باتوجه به این‌که صنوبر تبریزی *P. nigra* میزان ترجیحی این آفت می‌باشد و حدود ۶۶ درصد از سطح صنوبرکاری‌های کشور به گونه صنوبر *P. nigra* اختصاص دارد (کلاگری و همکاران، ۱۴۰۱). پایش تغییرات جمعیتی شته مومی صنوبر در رویشگاه‌های صنوبر و روند آلودگی آن در استان‌های مختلف در سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۹۸ نشان از حضور ثابت این حشره بر روی میزبان داشته است. بیشترین آلودگی و خسارت (۴۰-۶۰ درصد) صنوبرها مربوط به استان‌های همدان، کردستان، اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی بوده که بیشترین پراکنش و سطح پوشش صنوبر

بومی *P. nigra* را داشتند و از طرفی حداقل آلودگی (۱۰- ۵ درصد) در استان‌های چهارمحال و بختیاری و خراسان شمالی و استان‌های شمالی از جمله گیلان بدون آلودگی بود (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۴۰۲).

شکل‌شناسی آفت

شته ماده بی‌بال زرد مایل به قهوه‌ای روشن بوده، سر آن تیره، پاها و شاخک‌ها قهوه‌ای‌رنگ می‌باشد. سروسینه شته‌های بال‌دار سیاه، شکم سبز، شاخک‌ها و پاها دودی تیره است. این شته را از سایر شته‌های صنوبر به وسیله بال‌های آن به راحتی می‌توان تشخیص داد، چون اطراف رگ‌بال‌ها سایه‌دار است. افراد جنسی (نر و ماده تخم‌گذار) هردو بالدارند. روی تنه و شاخه‌های درختان صنوبر و در زیر ترشحات مومی که تاولی‌شکل هستند، زندگی کرده و تغییر میزبان نمی‌دهند. در افراد بی‌بال بالغ و پوره‌ها سر و قفسه سینه یکپارچه است. رنگ بدن زرد مایل به قهوه‌ای و پوره‌ها سبزرنگ و گاهی مایل به زرد است (شکل ۲). بدن بیضی‌شکل و اندازه آن $1/4 - 1/7$ میلی‌متر و عرض آن $0/8 - 0/9$ میلی‌متر است. در افراد بالدار اندازه بدن از اندازه افراد بدون بال کوچک‌تر ($1/2 - 1/5$) است (شکل ۲). شته‌های نسل بالدار *P. passerinii* را از سایر گونه‌ها به وسیله بال‌های آنها می‌توان به آسانی تمیز داد، زیرا اطراف رگ‌های بال سایه‌دار بوده و این شته‌های بالدار برعکس اکثر شته‌های دیگر در زمان استراحت بال‌های خود را به‌طور افقی نگه می‌دارند، در صورتی‌که در گونه‌های دیگر مایل یا عمود نسبت به بدن قرار می‌گیرند (Arru, 1971)، افراد جنسی در ایران دیده نشده است (رضوانی، ۱۳۸۰؛ رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲).

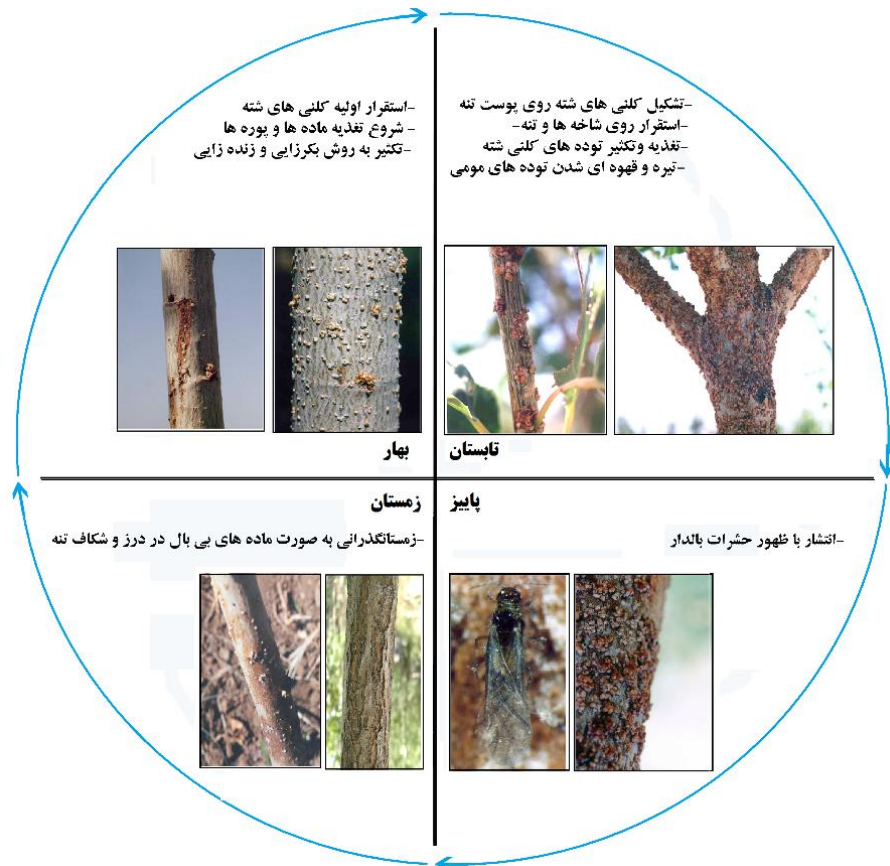


شکل ۲) حشره کامل شته مومی صنوبر *P. passerinii*
(راست: فرم بی‌بال ماده، چپ: فرم بالدار ماده)

زیست‌شناسی و رفتار حشره آفت

شکل ۳ مراحل مختلف زندگی شته مومی صنوبر را نشان می‌دهد. شته مومی صنوبر *P. passerinii* حشره‌ای است چند نسلی که تعداد نسل‌های آن بسته به حرارت و رطوبت نسبی محیط ممکن است بیش از ۱۰ تا ۱۵ نسل در سال نوسان داشته باشد و هر ماده بکرزا بیش از ۱۰۰۰ ماده را ایجاد می‌کند (شجاعی و همکاران، ۱۳۷۷) (Allegro and Cagelli, 1996). این شته از اواسط بهار تا اواسط پاییز روی تنه و شاخه‌های درختان صنوبر فعالیت دارد. این شته زمستان را به صورت حشرات کامل ماده‌های بی‌بال، در زیر جوانه‌ها و یا شکاف تنه و حتی در قسمت ریشه‌های درختان سپری می‌کند. در بهار هم‌زمان با افزایش متوسط درجه حرارت

روزانه تا حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد از حالت زمستان‌گذرانی خارج شده و شروع به تغذیه و تکثیر به روش بکرزایی و زنده‌زایی می‌کنند. دوره رشدونمو پوره‌هایی که به این روش به‌وجود می‌آیند بسته به درجه حرارت و رطوبت نسبی و نیز در شرایط غذایی میزبان یعنی گونه صنوبر و کلن‌های مربوط، بسیار متفاوت بوده و ۲-۳ هفته طول می‌کشد. مدت نسل شته در شرایط آزمایشگاه روی کلن‌های مختلف از ۹/۸ تا ۱۳/۱۵ روز متغیر است (محرمی‌پور و همکاران ۱۳۸۳). پوره‌های جوان بعد از متولد شدن از زیر پوشش مومی یا پشمی شته مادر به بیرون خزیده و روی پوست تنه یا شاخه‌ها شروع به حرکت می‌کنند و در صورت امکان خود را به جوانه‌های تازه شکفته می‌رسانند. پوره‌های جوان در محل‌هایی از سطح پوست تنه که به صورت شکاف می‌باشد و یا در زیر جوانه‌ها متمرکز می‌شوند و شروع به تغذیه و ایجاد ترشح مایع قندی و پوشش مومی از خود می‌کنند (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲). ترشحات مزبور به ترتیب مربوط به فعالیت کورنیکول‌ها و غدد ترشحي شکمی است. لازم به ذکر است که میزان این ترشحات ابتدا کم و به تدریج افزایش پیدا کرده و در حشرات کامل به مقدار حداکثر خود می‌رسد. ترشحات مومی پشمی در شرایط خشک صنوبرکاری‌های ایران، به رنگ خاکستری و در شرایط مرطوب، پشمی و به رنگ سفید می‌باشد (رجبی‌مظهر و همکاران، ۱۳۸۲). در جمعیت نسل‌های بالدار شته مومی صنوبر که مصادف با اواخر تابستان یا اوایل پاییز بوجود می‌آیند، همزمان با تغییرات ساعات روشنایی و نیز تغییرات دما از زیر ترشحات مومی خارج شده و سوراخی در آن ایجاد و پرواز می‌کنند (شجاعی و همکاران، ۱۳۷۷). جمعیت بالدار تغذیه نداشته و فقط وظیفه پراکنش را برعهده دارند و برای شته مومی صنوبر میزبان ثانویه گزارش نشده است (Cabi, 2019).



شکل ۳) مراحل زیستی شته مومی صنوبر *P. passerinii*

خسارت

شته مومی صنوبر به بافت های خشبی و چوبی شده صنوبر (تنه و شاخه ها) حمله می کند و با تغذیه از شیر گیاهی و تزریق بزاق سمی خود در آوندهای آبکش، باعث فرورفتن پوست و در حملات شدید، ایجاد ترک و نکروزه شدن آن قسمتی که کلنی شته در آنجا تشکیل شده (شکل ۶)، می گردد. (Lapietra and Allegro, 1986; Cabi, 2019) در شرایط مناسب فصلی برای رشد حشره، سریع تولیدمثل کرده و توده های متعدد و بزرگی را روی شاخه و تنه تشکیل

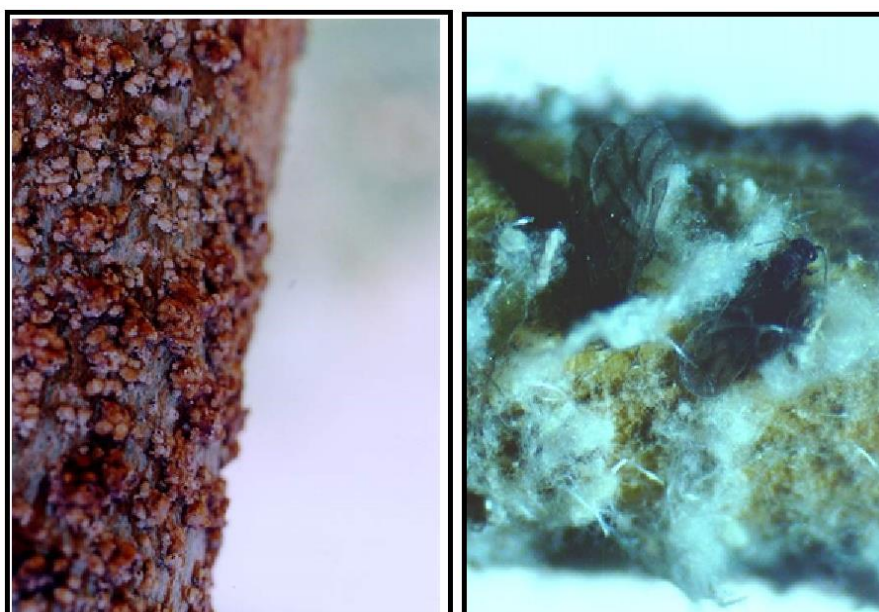
می‌دهد (شکل ۴). نواحی مورد حمله آفت به‌صورت قرمز شدن پوست بوده و باعث ایجاد ترک‌های طولی و جاری شدن شیره نباتی از این نواحی می‌گردد (شکل ۵)، گاهی اوقات این نواحی از پوست از بین‌رفته و در شرایط وخیم آلودگی ممکن است که درختان صنوبر پژمرده و یا به‌طور کامل از بین بروند (Allegro and Cagelli, 1996). از بین‌رفتن پوست باعث اختلال در گردش آب و مواد مغذی در درختان مبتلا می‌شود و با ضعف شدید درخت میزبان برگ‌ها زرد و دچار خزان زودرس می‌شوند، در نهایت باعث استرس و اختلال در سیستم جذب خواهد شد (Cabi, 2019).



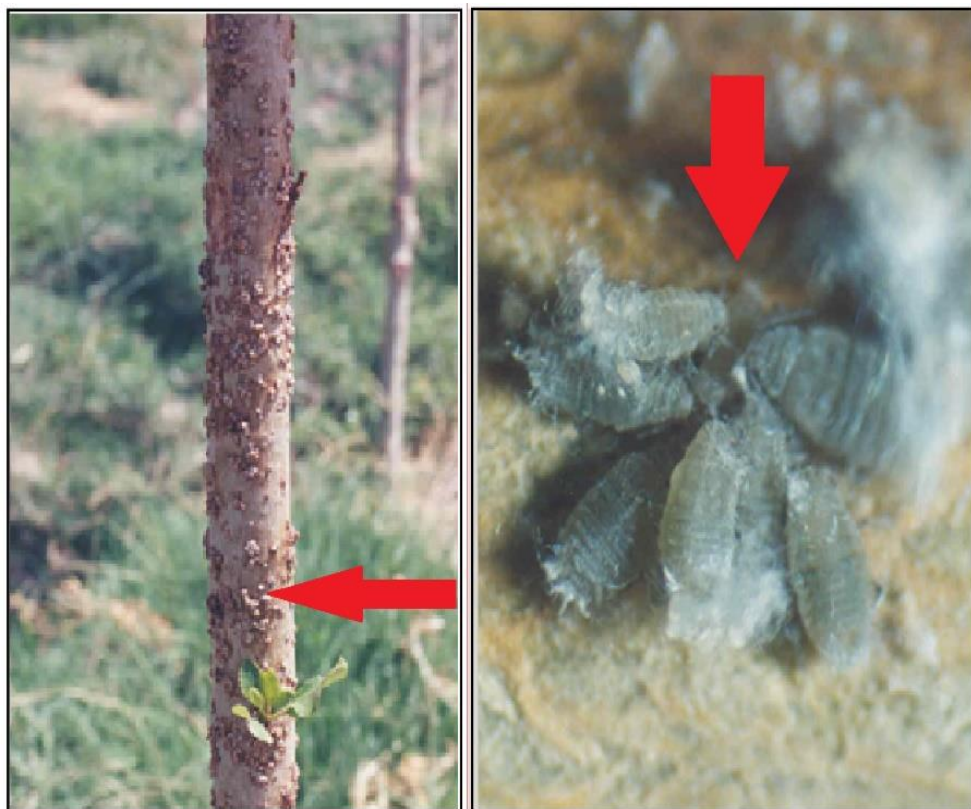
شکل ۴) استقرار اوایل فصل توده‌های شته مومی در شیارهای تنه تبریزی *P. nigra* (چپ)، ترک‌های پوست تنه صنوبر ناشی از خسارت شته مومی (راست)



شکل ۵) ترک‌های ناشی از خسارت شته مومی روی تنه تبریزی *P. nigar* (راست)، تراکم توده‌های مومی شته روی تنه صنوبر (چپ)



شکل ۶) شکل توده‌های مومی (پشمی) شته در محیط آزمایشگاهی (راست)، در شرایط طبیعی مزرعه (چپ)



شکل ۷) تراکم توده‌ای شته‌ها در آزمایشگاه (راست: پوشش پشمی)،
پوشش مومی در شرایط مزرعه روی تنه میزبان (چپ)

پیشگیری و تقویت گیاه میزبان

بسیاری از عوارض ناشی از شیوع آفات و بیماری‌ها روی صنوبر در نهالستان یا مزرعه تولید چوب مربوط به رعایت نکردن نکات اولیه در احداث این‌گونه مزارع در مقایسه با مزارع کشاورزی می‌باشد. مقدمات اولیه در کشت محصولات زراعی یک‌سال و برای مزارع تولید چوب حداقل ۵ سال قابل پیش‌بینی است، بنابراین با رعایت موارد پیشنهاد شده در احداث مزارع یا نهالستان صنوبر، بسیاری از عوامل گیاه‌پزشکی قابل پیش‌گیری و کنترل می‌باشد:

توجه به نیازهای فیزیولوژیکی صنوبر

انتخاب بستر و خاک مناسب برای کشت صنوبر زمینه‌ساز مقاومت آنها به آفات و بیماری‌ها خواهد شد. بدین منظور حتی‌الامکان زمین‌هایی برای صنوبرکاری انتخاب شوند که دارای اسیدیته مناسب ($\text{pH} \leq 7/8$) باشند و خاک در عمق نفوذ ریشه بدون لایه محدودکننده یا لایه‌های سخت (Hard pan) و آهکی باشد.

توجه شود که از کودهای طبیعی شامل کود دامی پوسیده و خاک‌برگ و کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل در هنگام آماده‌سازی و شخم زمین و کود اوره در اوایل فصل رشد استفاده گردد (صادقی و همکاران، ۱۳۸۰).

اصلاح فواصل کاشت بر اساس اصول فنی

برای این موضوع، با توجه به هدف و زمان بهره‌برداری، گونه و کلن صنوبر، موارد مصرف چوب تولیدی، شرایط رویشگاه، سن نهایی و رشد طولی و قطری مورد نیاز، فواصل کاشت 3×3 (صنوبر تاج‌بسته) و 4×4 (صنوبر تاج‌باز) در نظر گرفته شود (صادقی و همکاران، ۱۳۸۰).

اصلاح روش آبیاری

در کشت‌های سنتی موجود روش آبیاری بیشتر به‌صورت غرقابی می‌باشد که علاوه بر پایین‌بودن بازدهی آبیاری، موجب گسترش علف‌های هرز می‌گردد. ازسویی، فشار وزنی ارتفاع آب روی سطح خاک، موجب کوبیدگی و فشردگی ذرات خاک به‌هم شده و خاک را از تهویه خارج می‌کند.

در اصلاح روش آبیاری، روش جوی- پشته و قطره‌ای مناسب‌ترین روش در کشت‌های موجود است. در آبیاری به‌روش جوی - پشته، آب به‌تدریج به‌صورت نشتی در اختیار درخت قرار می‌گیرد و به‌دلیل این‌که یقه گیاه در تماس مستقیم با آب نیست، از بروز بیماری‌های پوسیدگی طوقه جلوگیری می‌کند (صادقی و همکاران، ۱۳۸۰).

مبارزه با علف‌های هرز

استفاده از علف‌کش‌های قبل از کاشت و وجین علف‌های هرز قبل از بذردهی به‌صورت دوره‌ای در طول دوره رشد نهال‌ها در خزانه‌ها با توجه به شرایط منطقه در پیشگیری از آلودگی به آفت مؤثر خواهد بود. با توجه به اینکه علف‌های هرز از نظر نور و تغذیه با درختان صنوبر در رقابت هستند، وجین آنها می‌تواند قابل توصیه باشد (صادقی و همکاران، ۱۳۸۰).

کنترل و مدیریت آفت

استفاده از گونه‌ها و کلن‌های مقاوم‌تر صنوبر به آفت

نتایج بررسی صادقی و همکاران (۱۳۸۰ب)، رجبی مظهر و همکاران (۱۳۸۳ و ۱۳۸۷) و رفیعی کرهرودی و همکاران (۱۳۹۰) در استان‌های همدان و مرکزی نشان داد که گونه‌های صنوبر *P. alba*، *P. deltoides* و *P. x. euramericana* نسبت به شته مومی صنوبر مقاوم و به‌عبارتی ایمن بودند. صنوبر گونه تبریزی *P. nigra* حساسیت متفاوتی از خود نشان دادند، به‌طوری که برخی کلن‌های صنوبر *P. nigra* وارداتی از قبیل *P. nigra* 62/140، *P. nigra* 62/149، *P. nigra* 62/167 و *P. nigra* 62/172 با منشأ ترکیه از مقاومت بالایی نسبت به آفت شته مومی برخوردار بودند.

حمایت دشمنان طبیعی برای کنترل طبیعی آفت

در بررسی دشمنان طبیعی شته مومی صنوبر در شرایط مزرعه، مگس شکارگر *Thamatomyia elongatula* (Becker) (رجبی مظهر و همکاران، ۱۳۸۳)، بالتوری شکارگر *Sampherobius pygmeus* (Rambur) و دو گونه کفشدوزک *Chilocorus bipustulatus* (L.) و *Exochomus nigrimaculatus* Goeze و شکارگرهای دیگری از قبیل سن‌های *Orius* sp. و *Anthocoris* sp. جمع‌آوری گردید. مگس *T. elongatula* شکارگر اختصاصی شته مومی صنوبر از نقاط مختلف جهان گزارش شده است. این شکارگر تخم‌های انفرادی خود را در لبه درز و شکاف‌های صنوبر گذاشته و لاروها برای تغذیه از شته‌ها وارد ترک‌های محل استقرار شته می‌شوند. مگس شکار و بالتوری قهوه‌ای *S. pygmeus* نسبت به سایر عوامل دشمنان طبیعی شته مومی دارای تعداد بیشتری بودند، این نکته نشان از ظرفیت بالای این عوامل در کنترل طبیعی آفت شته مومی صنوبر در صنوبرکاری‌ها دارد (رجبی مظهر و همکاران، ۱۳۸۲). وجود تنوع بیشتر عوامل شکارگر نسبت به سایر دشمنان طبیعی از جمله پارازیتوئیدها می‌تواند ناشی از سهولت دسترسی شکارگرها به آفت نسبت به پارازیتوئیدها باشد.

کنترل مکانیکی

توده‌های مومی حاصل از فعالیت شته مومی صنوبر در روی تنه و شاخه درختان به آسانی با آب شسته می‌شوند. یکی از روش‌های مقرون به صرفه در مبارزه با آفت در سطوح محدود شستشوی کامل توده‌های مومی با فشار آب (با استفاده از سمپاش‌های موتوری قوی) است. البته باران‌های شدید و رگباری بهاره در تقلیل جمعیت آفت شته مومی صنوبر بسیار مؤثر می‌باشد (خیال و صدراپی، ۱۳۶۳).

کنترل شیمیایی

به لحاظ اهمیت خسارت اقتصادی بالای آفت در نهالستان‌ها و مزارع صنوبرکاری، با مشاهده اولین نشانه‌های خسارت در اواخر اردیبهشت تا اواسط خرداد ماه و هم‌زمان با شیوع و تشکیل کلنی‌های اولیه و توده‌های مومی شته در روی پوست تنه و شاخه‌های صنوبر از ترکیب حشره‌کش سیستمیک فسفره و برای پایداری بیشتر روغن اضافه گردد؛ با فاصله هر ۱۵ روز، در ۲ نوبت می‌توان نهالستان و مزرعه صنوبر را سم‌پاشی کرد (Cabi, 2019).

آشنایی با مراحل زیستی شته مومی صنوبر، زیست‌شناسی و ارائه دستورالعمل پیشگیری و مدیریت آن به‌عنوان مهم‌ترین آفت نهالستان و مزارع صنوبر تبریزی، ضمن کمک به تولید نهال و چوب با کیفیت برتر، می‌تواند به توسعه صنوبرکاری در مناطق مختلف کشور بیانجامد.

منابع

- خیال، ب. و صدراپی، ن. ۱۳۶۳. بررسی آفات صنوبر در ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ۱۱۷. صفحه
- رجبی مظهر، ع.، س. محرمی پور و صادقی، س.ا. ۱۳۸۲. مقاومت کلن های مختلف صنوبر به شته مومی صنوبر و تعیین اثرات متقابل کلن ها روی دشمنان طبیعی آن در استان همدان. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه حشره شناسی، دانشگاه تربیت مدرس.
- رجبی مظهر، ع.، فراشیانی، م.ا.، باب مراد، م.، هاشمی خبیر، ز.، علوی، ج.، محمدپور، پ.، تقی زاده، م.، بهمنی، ک.، مهرآوران، د.، توکلی، م.، حقیقیان، ف.، فراهانی، س.، عسکری، ح. و زمانی، س.م. ۱۴۰۲. پایش آفات و بیماری های مهم درختان صنوبر در کشور، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور، تهران، ۱۲۴ صفحه.
- رجبی مظهر، ع.، محرمی پور، س.، صادقی، س.ا. و راسپی، آ. ۱۳۸۳. گزارش مگس *Thaumatomyia elongatula* شکارگر شته مومی صنوبر *Phloeomyzus Passerinii* از ایران. نامه انجمن حشره شناسی ایران ۲۴(۱)، ۱۲۸-۱۲۷.
- رجبی مظهر، ع.، محرمی پور، س. و صادقی، س.ا. ۱۳۸۷. مقایسه پارامترهای جدول زندگی شته مومی صنوبر روی کلن های مختلف صنوبر. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، ۶ (۱) ۷۳-۶۲.
- رضوانی، ع. ۱۳۸۰. کلید شناسایی شته های ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ۳۰۴ صفحه
- رفیعی کهرودی، ز.، صادقی، س.ا.، آزدو، ض. و گودرزی، غ. ۱۳۹۰. بررسی مقاومت آنتی بیوزی ۲۱ کلن صنوبر (*Populus spp.*) نسبت به شته مومی در استان مرکزی. تحقیقات حشره شناسی، ۳(۱)، ۲۷-۲۱.
- شجاعی، م.، ح. لطفیان، ع. نصرالهی، ا. یاسینی، م. آزما و ر. قاسمی، ۱۳۷۷. بررسی بیواکولوژی شته ی مومی صنوبر *Phloeomyzus passerinii* Sign. و شرایط مقاومت میزبان در صنوبرکاری های ایران. مجله علوم کشاورزی. دانشگاه آزاد ایران. شماره چهاردهم. صفحه ۴۹-۲۱.

صادقی، س.ا.، صالحی، م. و عسکری، ح. ۱۳۸۰. مدیریت کنترل تلفیقی آفات صنوبر در استان‌های شمالی کشور. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۷، ۱-۳۴.

صادقی، س.ا.، تاراسی، ج. و عسکری، ح. ۱۳۸۰. بررسی مقاومت و حساسیت یازده کلن صنوبر نسبت به شته مومی صنوبر *Phloeomyzus passerinii* Signoret در استان زنجان. آفات و بیماریهای گیاهی، ۶۹(۲)، ۵۷-۶۸.

طباطبایی، م. ۱۳۶۴. چوب صنوبرها و امکانات کاربرد آنها در صنایع. مجموعه مقالات ارائه شده در سمینار اهمیت صنوبر، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، نشریه شماره ۴۵: صفحه ۱۳۳.

عبایی، م. ۱۳۷۸. آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیر مثمر ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ۱۷۸ صفحه.

کلاغری، م.، میرآخورلو، خ.، صالحی، آ.، احمدلو، ف.، تیموری، س.، جعفری، ا.، اسکندری، س.، باقری، ر.، عراقی، م.ک.، خدایی، م.ب. و قاسمی، ر. ۱۴۰۱. اجرای برنامه ملی توسعه زراعت چوب ضرورتی برای حفاظت جنگل‌ها و تأمین مواد اولیه چوبی کشور. طبیعت ایران، ۷(۱): ۹-۱۹.

محرمی پور، س.، رجبی مظهر، ع. و صادقی، س.ا. ۱۳۸۳. مقایسه پارامترهای جمعیت پایدار شته مومی صنوبر *Phloeomyzus passerinii* (Hom. : Phloeomyzidae) Sign روی دوازده کلن صنوبر. نامه انجمن حشره شناسی ایران، ۲۴(۱)، ۸۳-۹۷.

میرزائی، ج. و میراب‌بالو، م. ۱۳۹۴. حمایت جنگل (با معرفی آفات درختان جنگلی). انتشارات مرز دانش تهران، ۲۴۳ صفحه.

Allegro, G. and Cagelli, L., 1996. Susceptibility of *Populus nigra* L. to the woolly poplar aphid (*Phloeomyzus passerinii* Sign.). Forest Genetics, 3: (1): 23-26.

Arru, G., 1971. A method for the evaluation of resistance of Poplars to *Phloeomyzuz passerinii* Sign. 14 th Session International Poplar Commission, FO: CIP/71/24, 6pp.

Cabi, 2019. Cab international digitallibrary.org, <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.40280>

Lapietra, G. & G. Allegro, 1986. Susceptibility to *Phloeomyzus passerinii* Sign. of poplar clone selected in Italy. Proceeding of the Meeting of the Working Partie Entomology and Technology of the International Poplar Commission, Belgium.