

سورة التوبة



نوع نشریه: نشریه فنی

نام نشریه: مدیریت سوسک پوست خوار مدیترانه‌ای (اروپایی) کاج (*Orthotomicus erosus*)

نویسندگان: غلامرضا صالحی جوزانی، حسین فرازمنند، درنا سعادت، غلامرضا گل محمدی

طراحی: محمد جداری

تهیه شده در: پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی

شمارگان: ۳۰

نوبت انتشار: اول

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.



شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدرک علمی کشاورزی ۵۲۵۰۰ به تاریخ ۱۳۹۶/۰۸/۰۶ است.



مدیریت سوسک پوست خوار مدیترانه‌ای (اروپایی)

کاج (*Orthotomicus erosus*)

غلامرضا صالحی جوزانی، حسین فرازمند، درنا سعادت، غلامرضا گلمحمدی

فهرست مطالب

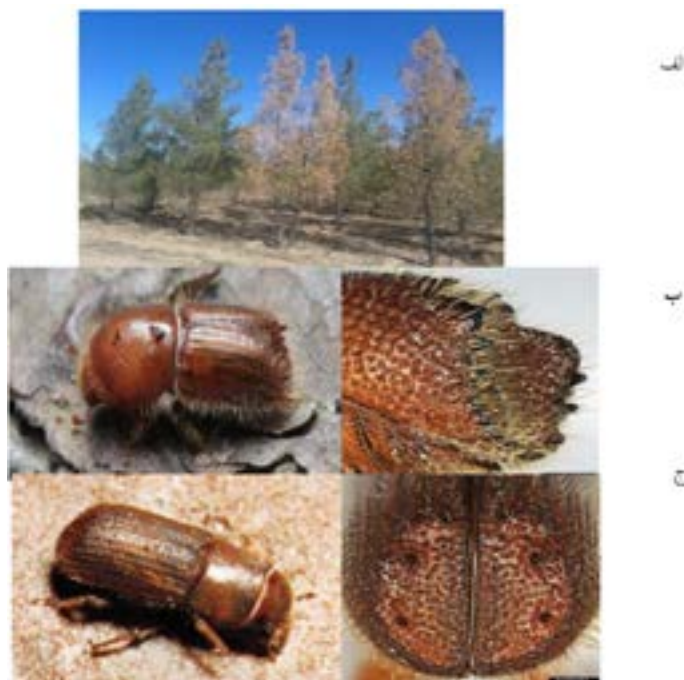
۱	..... مقدمه
۲	..... مشخصات عمومی سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای (اروپایی) کاج
۳	..... نحوه خسارت آفت
۵	..... زیست‌شناسی سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج
۵	..... الف- مشخصات عمومی
۷	..... ب- چرخه زندگی و مراحل زیستی آفت در ایران (اصفهان)
۸	..... روش‌های مدیریت (پیشگیری و کنترل) سوسک پوست‌خوار کاج
۸	..... الف- پیش‌آگاهی (پایش و مونتورینگ)
۹	..... ب- پیشگیری با انجام مدیریت صحیح کاشت و نگهداری کاج
۱۱	..... ج- پیشگیری آفت با مواد معدنی و شیمیایی کم‌خطر
۱۲	..... د- کنترل وسیع آفت با تله‌های فرومونی
۱۲	..... نوع تله‌های دارای کارایی برای کنترل پوست‌خوار کاج
۱۲	..... معرفی اجزای مختلف تله کراس‌تراپ
۱۴	..... نوع فرومون اختصاصی برای کنترل پوست‌خوار کاج
۱۵	..... زمان نصب تله و فرومون و تعداد مورد نیاز
۱۷	..... نحوه نصب تله‌ها و تعویض فرومون
۱۸	..... خلاصه و نتیجه‌گیری
۱۹	..... فهرست منابع

مقدمه

فضای سبز شهرها، ضمن زیباسازی محیط شهری، در تعدیل آب و هوای شهر، ایجاد نشاط و شادابی شهروندان و ارائه مناظر زیبا اهمیت به‌سزایی دارند، همچنین از جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی نیز دارای ارزش بالایی هستند. از مهم‌ترین درختانی که در فضای سبز کاشته می‌شوند، می‌توان به کاج، سرو، چنار، نارون، بید، گونه‌های نخل، ارغوان، ابریشم، باران‌طلایی، ماگنولیای تابستانه، نوئل و تبریزی اشاره کرد که از بین آن‌ها کاج، نارون و چنار حدود ۵۰ درصد از فضای سبز کشور را پوشش می‌دهند. یکی از مهم‌ترین درختان مورد استفاده در زیباسازی فضای سبز شهرهای مختلف کشور، درختان کاج هستند. کاج‌ها (*Pinus sp*) سوزنی‌برگانی از دسته مخروطیان هستند که دارای برگ‌های دائمی و همیشه سبز می‌باشند و در برابر باد و آب شور مقاومت نشان می‌دهند. کاج دارای گونه‌های فراوانی است که در کشور ما گونه‌های معروف آن شامل کاج تهران، کاج کاشفی، کاج جنگلی، کاج چتری و کاج سیاه هستند. تاکنون حدود ۴۱ گونه آفت از روی درختان کاج در نقاط مختلف کشور (مناطق جنگلی و فضای سبز شهری) گزارش شده است. تغییرات شدید آب و هوایی اخیر در کشور مثل خشک‌سالی‌ها و افزایش دما، باعث شیوع برخی عوامل بیمارگر و آفات در سطح کشور شده است که از آن جمله می‌توان به شیوع سوسک‌های پوست‌خوار کاج اشاره نمود. سوسک پوست‌خوار غالب مشاهده شده در مناطق مختلف کشور از نوع سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای (اروپایی) کاج با نام علمی *Orthotomicus erosus* است که علاوه بر خسارت مستقیم و از بین بردن درختان کاج (خسارت تا ۸۰ درصد)، به عنوان ناقل بیماری‌های مختلف در گیاهان میزبان نیز عمل می‌کند. با توجه به اهمیت موضوع و خسارت‌های شدید وارده به کاج‌های فضای سبز شهری کشور و مخصوصاً نواحی خشک مانند تهران و اصفهان، نشریه فنی حاضر که نتیجه تحقیقات سه ساله محققین پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی با همکاری محققین موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و حمایت شهرداری اصفهان است، با هدف معرفی سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج و همچنین راهکارهای مدیریت و مبارزه مؤثر با آن تدوین شده است. در نشریه حاضر، مقدمه‌ای در خصوص سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج و چرخه زندگی آن، نحوه ایجاد خسارت و همچنین راهکارهای پیشگیری و مبارزه با آن ارائه شده است که برای کارشناسان گیاهپزشکی گیاهان منابع طبیعی و همچنین کارشناسان گیاهپزشکی سازمان فضای سبز شهرداری‌های کشور قابل استفاده و کاربرد می‌باشد.

مشخصات عمومی سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای (اروپایی) کاج

سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای^۱ با جنس و گونه *Orthotomicus erosus* Woll. (Coleoptera: Scolytidae)، در حال حاضر به عنوان مهم‌ترین سوسک پوست‌خوار کاج در کشور مطرح است. این آفت در سطح جهانی نیز در کشورهای مختلف قاره‌های آمریکا، آسیا، اروپا و آفریقا خسارات زیادی وارد کرده است. حشره کامل، سوسک کوچکی به طول ۳ تا ۳/۸ میلی‌متر، قهوه‌ای رنگ با بدن پوشیده از کرک‌های متراکم همراه با موهای خاکستری و بال‌پوش‌های روشن‌تر است. در شکل ۱ درختان خشک شده در نتیجه خسارت سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای (الف) و همچنین تفاوت حشره نر (دارا بودن فرورفتگی در قسمت پشت بدن) از حشره ماده نشان داده شده است (ب و ج). پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج عمدتاً بر روی کاج دیده می‌شود و در شهر اصفهان فقط بر روی دو نوع کاج تهران و کاج کاشفی مشاهده شده است. این آفت بر روی سایر درختان از قبیل نارون، سرو و سایر درختان مورد استفاده در فضای سبز به هیچ وجه مشاهده نشده است.



شکل ۱- الف) درختان خشک شده در نتیجه خسارت سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج، ب) حشرات بالغ نر پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج و ج) حشرات بالغ ماده پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج

^۱ - Mediterranean Pine Bark engraver

نحوه خسارت آفت

این سوسک‌ها در تمام دوره زندگی خود به جز دوره‌های کوتاهی، داخل بافت گیاه به سر می‌برند و با تغذیه از آوند آبکش و ایجاد اختلال در جریان شیره نباتی و انتقال قارچ باعث خسارت اقتصادی به درختان کاج می‌شوند. این سوسک‌ها با توجه به این‌که به درختان دور افتاده و یا تحت تنش زنده (بیماری‌ها و آفات) یا غیرزنده (خشکی، گرما، سرما و ...) حمله می‌کنند، اکثراً به عنوان آفت ثانویه در نظر گرفته می‌شوند. پس از این‌که گیاهی تحت تنش‌های محیطی از قبیل گرما، خشکی (کم آبی) و یا ریزگرد قرار می‌گیرد، شرایط برای حمله این آفت مهیا می‌شود، چون فرایند انتقال مواد در داخل گیاه مختل شده و به کندی و با حجم کمتر صورت می‌گیرد. در این حالت، سوسک‌های پوست‌خوار راحت‌تر وارد منطقه زیر پوست شده و پس از تخم‌ریزی، لاروهای تفریخ شده و حشرات بالغ به‌طور مستقیم از آوندهای گیاه میزبان تغذیه می‌کنند (شکل ۲). پس از تغذیه وسیع لاروها از آوندهای آبکش، ارتباط آوندی قسمت‌های مختلف گیاه قطع شده و امکان انتقال مواد غذایی و شیره گیاهی به قسمت‌های بالایی گیاه وجود نخواهد داشت. در ادامه درختان به دلیل ضعف شدید، شروع به خشک شدن می‌کنند. بنابراین گونه‌های پوست‌خوار حقیقی با تغذیه از آوند آبکش عبور شیره گیاهی را مختل نموده و خشکیدگی را در این درختان تشدید می‌کنند.

اثرات این آفت به شکل ایجاد سوراخ‌های ورودی و خروجی و ریخته شدن خاک اراه اطراف سوراخ‌ها در تنه درختان و شروع خشکیدگی درخت قابل رویت است (شکل ۲ الف و ب). از طرف دیگر با برداشتن قسمتی از پوست درخت، می‌توان شبکه‌های ایجاد شده زیر پوست را کاملاً مشاهده نمود (شکل ۲ ج).



الف



ب



ج

شکل ۲- مشاهده اثرات خسارت سوسک پوست‌خوار کاج در درختان کاج. الف) سوراخ‌های ورودی حشرات بالغ و خروج حشره، ب) مشاهده خاک‌اره روی تنه، ج) ساختار منحصر به فرد کانال‌های حفر شده توسط پوست‌خوار مدیترانه‌ای در زیر پوست درختان آلوده و ظهور لاروها و تغذیه آن‌ها از بافت‌های پوست و ایجاد تونل

زیست‌شناسی سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج

الف. مشخصات عمومی

همان‌طور که در قسمت قبل اشاره شد، این آفت بیشتر در مناطق خشک و یا با ارتفاع کم شیوع می‌یابد و عموماً به درختان تحت تنش خشکی و یا سایر استرس‌ها حمله می‌کند. از طرف دیگر عموماً به درختان خیلی جوان و خیلی پیر حمله نمی‌کند. سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای کاج در درختان خشک شده یا بریده شده نیز زیاد یافت می‌شود و یکی از راه‌های انتقال آن از طریق جابجایی الوار و درختان خشکیده است. مشخص شده است که سه عامل توزیع و شیوع آن شامل پرواز حشرات بالغ، باد و حمل و نقل چوب است. این آفت پلی‌گام است، یعنی یک حشره نر با چند حشره ماده جفت‌گیری می‌کند. عمدتاً شروع حمله به درخت کاج توسط حشره بالغ نر صورت می‌گیرد و تونل‌هایی را در پوست تا آوند آبکش ایجاد می‌کند (شکل ۳ الف). چرخه زندگی آفت در شکل ۳ آورده شده است. حشره ماده در هر دوره بسته به شرایط دمایی و محیطی بین ۲۵ تا ۱۵۰ تخم می‌گذارد (۴). پس از تفریخ لارو از تخم، سه دوره یا سن لاروی طی می‌شود (شکل ۳). بیشترین میزان تغذیه و خسارت توسط لاروها و حشرات بالغ قبل از بلوغ جنسی رخ می‌دهد. براساس شرایط دمایی محیط و کیفیت غذایی درخت بین ۲ تا ۷ نسل در سال دارد (در ترکیه، فرانسه و مراکش: ۲، در تونس: ۳-۴ و در فلسطین اشغالی: ۳ تا ۵). در ایران در شرایط اصفهان تعداد نسل در سال ۵ تا ۶ نسل می‌باشد و پیش‌بینی می‌شود در مناطق مختلف خشک کشور نیز همین تعداد نسل مشاهده شود. دوره توسعه لاروی (یک نسل) بین ۲۵ (تابستان) تا ۷۵ (زمستان) روز طول می‌کشد. این آفت به یخبندان طولانی حساس است اما تا دمای ۱۵- درجه سلسیوس را برای کوتاه‌مدت تحمل می‌کند. ظهور حشرات و پرواز آنها در دمای بالای ۱۴ درجه صورت می‌پذیرد. یعنی زمستان‌گذرانی در میانگین دمایی شبانه‌روز پایین‌تر از ۱۴ درجه شروع می‌شود و در دماهای بالای ۱۴ درجه پایان می‌یابد.





شکل ۳- مراحل مختلف زیستی سوسک پوست خوار مدیترانه‌ای کاج



شکل ۴- تخم‌های سوسک پوست خوار مدیترانه‌ای کاج

ب. چرخه زندگی و مراحل زیستی آفت در ایران (اصفهان)

به طور کلی، تعداد نسل سوسک پوست خوار مدیترانه‌ای کاج در شرایط ایران (اصفهان) ۵ تا ۶ نسل در سال است. دارای ۳ سن لاروی و یک مرحله شفیرگی است که به طور خلاصه در شکل ۳ قابل مشاهده است. اولین زمان خروج حشرات زمستان‌گذران بسته به شرایط دمایی از اواسط بهمن تا نیمه اول اسفند ماه می‌باشد. بعد از مرحله زمستان‌گذرانی، اولین زمان حمله حشرات بالغ به درختان در اسفند یا فروردین است. حمله حشرات بیشتر در مناطق رو به نور تنه درختان (جنوبی) و در قسمت نیم‌تنه پایینی درختان رخ می‌دهد. ماده‌ها پس از جفت‌گیری شروع به حفر دالان مادری می‌کنند که منجر به تولید خورده چوب می‌شوند. حشرات نر خورده‌چوب‌ها را جهت سهولت راه رفتن حشرات ماده به بیرون می‌ریزند. نکته دیگر این‌که شکل دالان در این گونه منحصر به فرد و مخصوص این گونه است و میانگین طول دالان‌های مادری تقریباً از ۱۵۱ - ۱۱۰ میلی‌متر است (شکل ۵). بعد از حفر دالان مادری در کامبیوم تنه درختان و تمیز نمودن دالان‌ها توسط حشرات نر، حشره مادر شروع به تخم‌گذاری در دو سوی دالان مادری می‌نماید. تخم‌گذاری در لایه کامبیوم تنه درختان صورت می‌گیرد و تخم‌ها به رنگ زرد و بیضی‌شکل می‌باشند (شکل ۵).



شکل ۵- نحوه ایجاد دالان‌های مادری و دالان‌های لاروی توسط سوسک پوست خوار مدیترانه‌ای کاج

مدت زمان میان ورود حشره ماده بعد از حفر دالان مادری تا تخم‌گذاری وابسته به دما است. این مقدار با کاهش دما افزایش می‌یابد. به طوری که در بهار حدود ۴ روز، در تابستان ۲/۵ روز و در فصل پاییز حدود ۶ روز است. میانگین تعداد کل تخم‌های گذاشته شده به ازای هر ماده در هر دالان مادری بسته به شرایط دمایی در فصل بهار حدود ۷۰، در فصل تابستان حدود ۱۲۰ و در فصل پاییز حدود ۵۵ عدد می‌باشد. ماده‌ها در هر گالری به صورت انفرادی شروع به تخم‌گذاری می‌کنند و دو ماده هم‌زمان در یک گالری مشاهده نمی‌شود. پس از تفریح لارو از تخم شروع به تغذیه و ایجاد دالان‌های عمود بر دالان مادری می‌کنند. پس از بلوغ حشرات از درختان خارج شده و چرخه دیگر شروع می‌شود. طول دوره بلوغ از مرحله تخم تا حشره بالغ در فصل بهار ۲۵/۴، در فصل تابستان ۱۹، در فصل پاییز ۲۹ و در زمستان حدود ۳۴/۶ روز می‌باشد. زمستان‌گذرانی این آفت عموماً به شکل حشره کامل است. البته درصد کمی هم لارو و شفیره و حتی تخم هم مشاهده می‌شود که به دلیل عدم تکمیل فرایندهای زیستی آفت در اثر پایین آمدن دما می‌باشد. به مرور زمان تخم‌ها، لاروها و شفیره‌های باقی‌مانده نیز فرآیند زیستی خود را تکمیل و به شکل حشره کامل در می‌آیند.

روش‌های مدیریت (پیشگیری و کنترل) سوسک پوست‌خوار کاج

با توجه به تحقیقات صورت گرفته، موارد زیر به عنوان مهم‌ترین راهکارها برای پیشگیری و کنترل این آفت در شرایط ایران معرفی می‌شوند:

الف. پیش آگاهی (پایش و مونیتورینگ)

یکی از راهکارهای مدیریت این آفت پایش و مونیتورینگ آفت در مناطق مختلف کاج‌کاری است. پایش مستمر در جنگل‌ها و پارک‌های دارای کاج برای تشخیص مرگ‌ومیر ناشی از این آفت و دیگر سوسک‌های پوست‌خوار دارای اهمیت فراوانی است. برای پایش درختان کاج، می‌توان با استفاده از تله‌های فرومونی کراس‌تراپ با فرومون شرکت گرین یونیورس یا اکونکس سطح جمعیت حشرات بالغ را در منطقه تحت نظارت قرار داد (شکل ۶).

پیشنهاد می‌شود به منظور ردیابی و مونیتورینگ آفت در مناطق مختلف شهر و همچنین بررسی تغییرات جمعیتی آفت و تعیین میزان پراکنش و شدت آفت در زمان‌های مختلف، یک تله در هر منطقه/خیابان یا پارک



شکل ۶- یک نمونه تله کراس تراپ نصب شده در یکی از پارک‌های شهر اصفهان با هدف پایش جمعیت سوسک پوست‌خوار کاج

مهم دارای کاج نصب و شکار تله به‌طور منظم در فواصل زمانی یک بار در هفته یادداشت‌برداری شود. ضمناً هر دو ماه یک‌بار فرمون و کایرومون تله تعویض شود (نیازی به تعویض خود تله نیست).

ب- پیشگیری با انجام مدیریت صحیح کاشت و نگهداری کاج

همانطور که قبلاً اشاره شده، یکی از عوامل بسیار مؤثر در شیوع پوست‌خوارهای کاج، بروز تنش‌های غیرزیستی مثل خشکی، شوری و ریزگرد است. لذا کاشت درختان کاج در مناطقی که تحت تنش شرایط محیطی از قبیل خشکی و کم‌آبی، گرما و بروز بیماری‌ها هستند، نباید صورت گیرد. در صورت کشت در این مناطق، باید مدیریت صحیح آبیاری صورت پذیرد. آبیاری به موقع و به میزان کافی موجب می‌شود تا درختان تحت تنش خشکی و کم‌آبی قرار نگیرند. یکی از معضلات اساسی در مناطق کاج‌کاری کشور، کم‌آبی و آبیاری نامناسب درختان کاج است که می‌تواند زمینه‌ساز شیوع سوسک پوست‌خوار کاج شود. با آبیاری و تقویت تغذیه‌ای مناسب درختان کاج، به علت افزایش فشار آوندی امکان تغذیه آفت از درختان سالم وجود ندارد (فشار داخل آوندها موجب خفگی لاروها می‌شود). در شکل ۷ درختان کاج سالم که در محیط مناسب با مدیریت صحیح نگهداری شده‌اند مشاهده می‌شود. در صورت وجود آفت در منطقه، لازم است در مناطق آلوده به آفت، بازدیدهای هفتگی انجام

شود، درختان دارای آلودگی شدید شناسایی و قطع شوند و در همان محل سوزانده شوند. با توجه به این‌که این آفت در درختان خشک شده یا بریده شده نیز زیاد یافت شده و از طریق درختان بریده شده نیز می‌تواند شیوع یابد، لذا از جابجایی و حمل و نقل درختان قطع شده (شاخه و تنه)، خشک و یا شکسته شده در اثر طوفان و یا عوامل دیگر به مناطق دیگر جلوگیری به عمل آید و همه شاخه‌ها و قطعات درختی در همان محل سوزانده شوند. میزان ماده آلی خاک و نیاز غذایی خاک مناطق کاج‌کاری بررسی و کمبودهای غذایی از طریق مواد آلی و کودهای شیمیایی (کودهای آلی، ماکرو و میکرو) جبران شود تا درختان کمتر تحت تنش کمبود مواد مغذی باشند.



شکل ۷- درختان کاج سالم که با مدیریت صحیح زراعی و تغذیه‌ای بدون تنش‌های زیستی و غیرزیستی پرورش یافته‌اند.

علاوه بر موارد فوق، نظر به اینکه میزان این آفت، عموماً گونه‌های مختلف کاج می‌باشد و به‌ندرت بر روی سایر درختان دیده می‌شود و در مطالعات به‌عمل آمده بر روی سرو و نارون مشاهده نمی‌شود، لذا پیشنهاد می‌شود به عنوان جایگزین درختان خشک شده و مناطق آلوده درختان مقاوم از قبیل گونه‌های سرو کاشته شوند.

ج- پیشگیری آفت با مواد معدنی و شیمیایی کم خطر

استفاده جداگانه از کائولین فراوری شده ۱۰ درصد (سپیدان wp) و همچنین استفاده از سم شیمیایی کلرپیریفوس با غلظت یک در هزار به صورت سمپاشی (۲ تا ۳ بار در سال) می‌تواند اثر دورکنندگی داشته و مانع حمله آفت به درختان کاج شود.

پیشنهاد می‌شود به منظور دستیابی به حداکثر کارایی و پیشگیری، استفاده تلفیقی از کائولین فراوری شده با غلظت ۱۰ درصد به عنوان یک ماده معدنی بی‌خطر به همراه سم شیمیایی کلرپیریفوس (با غلظت یک در هزار) انجام شود. بدین منظور پس از تهیه ترکیب (کائولین فراوری شده ۱۰ درصد به همراه سم کلرپیریفوس با غلظت یک در هزار)، کل تنه اصلی (ساقه) درختان سالم سمپاشی می‌شود (شاخه‌ها و برگ‌ها و قسمت‌های بالایی تنه نیاز به سمپاشی ندارند). زمان اجرای سمپاشی دو تا ۳ بار در سال (۱- اواخر بهمن یا اوایل اسفند، ۲- خرداد ماه و در صورت شدت بالای آفت نیاز سمپاشی سوم در اوایل شهریور ماه نیز انجام شود) می‌باشد (شکل ۸).

توجه: سموم شیمیایی سیستمیک در کنترل این آفت تاثیری ندارند، لذا از کاربرد آنها خودداری نمایید.



شکل ۸- پیشگیری تلفیقی از شیوع آفت به کمک کائولین فراوری شده ۱۰ درصد و سم کلرپیریفوس یک در هزار.

د- کنترل وسیع آفت با تله‌های فرومونی

مهم‌ترین و موفق‌ترین راهکار مدیریت و کنترل سوسک پوست‌خوار در سطح جهانی و با توجه به تحقیقات صورت گرفته در کشور، استفاده از فرومون‌های تجمعی اختصاصی و تله‌های فرومونی نوع کراس‌تراپ است. در شرایط پیک آفت، یک تله قابلیت به دام‌اندازی تا چند هزار حشره بالغ ماده و نر را در طی یک هفته دارا می‌باشد (تا ۱۳۰۰۰ عدد حشره در یک تله در یک هفته). استفاده از تله نوع کراس‌تراپ (شکل ۹) با فرومون تولیدی شرکت گرین‌یونیورس (Green Universe) یا شرکت اکونکس (Econex) (اسپانیا) دارای کارایی بسیار بالایی در کنترل این آفت است. ترکیب فرومون مورد استفاده برای کنترل این آفت عمدتاً از نوع ۲-متیل-۳-بوتن-۲ آل^۲ و ایپس‌دینول^۳ می‌باشد. این ترکیبات فرومونی با جذب حشرات به سمت خود باعث به تله افتادن آن‌ها می‌شوند.



شکل ۹- حشرات به دام افتاده در تله

ذیلا اطلاعات در خصوص نوع تله و فرومون مورد استفاده و همچنین اطلاعات شرکت‌های ارائه کننده فرومون و تله‌های مورد نیاز برای کنترل آفت پوست‌خوار کاج شده است:

- نوع تله‌های دارای کارایی برای کنترل پوست‌خوار کاج

از بین انواع تله‌های موجود در بازار، تله‌های نوع کراس‌تراپ (Cross Trap) (شکل ۱۰) برای کنترل

۲- 2-methyl-3-buten-2-ol

۳- Ipsdienol

پوست‌خوار کاج دارای کارایی بسیار بالایی می‌باشند. تحقیقات اخیر نیز این موضوع را اثبات کرده است. نوع کراس‌تراپ به دلیل کارایی مناسب و همچنین ارزان‌تر بودن نسبت به تله‌های سطلی (Funnel Trap) بیشتر توصیه می‌شود.



شکل ۱۰- تله کراس‌تراپ و اجزای آن

- معرفی اجزای مختلف تله کراس تراپ (شکل ۱۰)

این نوع تله حدود ۱/۵ متر طول دارد و از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

۱- قلاب مخصوص اتصال تله به پایه نگهدارنده



۲- یک صفحه دایره‌ای شکل از جنس پلی‌پروپیلن (به قطر ۳۳ سانتی‌متر) در بالای تله وجود دارد که به قلاب فلزی متصل می‌باشد.



۳- سه صفحه نواری شکل که توسط چهار حلقه به صفحه دایره‌ای شکل بالایی و همچنین قیف پایینی متصل هستند (مخصوص جذب و برخورد حشره و در نهایت افتادن حشرات در قیف و محفظه نگهدارنده حشرات)



۴- بسته یا بسته‌های حاوی فرومون و کایرومون (ممکن است فرومون و کایرومون در یک بسته و به شکل مخلوط ارائه شوند)

۵- قیف پایینی به قطر ۳۰ سانتی‌متر

۶- محفظه نگهدارنده حشرات جذب شده توسط تله که حدود یک لیتر ظرفیت دارد و در ته آن نیز سوراخ‌های ریز برای خروج آب باران وجود دارد.



- نوع فرومون اختصاصی برای کنترل پوست‌خوار کاج

نوع فرومون مورد استفاده برای کنترل سوسک پوست‌خوار کاج از نوع فرومون تجمعی می‌باشد که در ترکیب با کایرومون‌های گیاهی به شکل مخلوط شده در یک بسته و یا دو بسته جداگانه تولید می‌شود (شکل ۱۱). دو شرکت گرین‌یونیورس و اکونکس اسپانیا این ترکیبات را تولید می‌کنند که در کشور ما هم توسط شرکت‌های واسط ارائه می‌شوند و قابل دسترس می‌باشند. براساس نتایج تحقیقات انجام شده، هر دو فرومون تولیدی شرکت‌های گرین‌یونیورس و اکونکس دارای کارایی مناسبی بودند، اما کارایی فرومون

گرین یونیورس به مراتب بهتر از اکونکس بود. ترکیبات موجود در این فرومون‌ها شامل ایپسیدینول (Ipsdi-enol)، سیس‌وربنول (Cis-verbenol) و ۲-متیل-۳-بوتن-۲-اول (2-Methyl-3-buten-2-ol) است که به مدت دو ماه قابلیت فعالیت مؤثر دارد. لذا لازم است هر دو ماه یک‌بار بسته‌های دیسپنسر فرومون‌های نصب شده عوض شوند. فرومون باید در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شود.



ب

الف

شکل ۱۱- بسته‌های حاوی فرومون شرکت اکونکس. الف) بسته اصلی حاوی دیسپنسر فرومون، ب) دیسپنسر فرومون

- زمان نصب تله و فرومون و تعداد مورد نیاز

بهترین زمان نصب تله‌های فرومونی تجمعی برای کنترل سوسک پوست‌خوار کاج در زمان پایان مرحله زمستان‌گذرانی (اواسط بهمن تا اوایل اسفند) است. با توجه به شدت آلودگی در هر منطقه، توصیه می‌شود که تعداد ۳ تا ۴ تله با فاصله حداقل ۴۰ متر از هم در هر هکتار نصب شود. به فواصل زمانی ۷ روز شکار تله جمع‌آوری و ضمن یادداشت تعداد شکار، حشرات شکارشده نابود گردد.

فرومون و کایرومون هر تله به فواصل زمانی ۶۰ روز یک‌بار تعویض شود (نیاز به تعویض خود تله نمی‌باشد). ضمناً نصب فرومون در زمان زمستان‌گذرانی (از اواسط آبان تا اواسط بهمن) لازم نیست. بنابراین با توجه به دوماهه بودن تاثیر فرومون‌های سوسک پوست‌خوار کاج، در طی یک سال نیاز به ۵ بار نصب و تعویض فرومون روی تله‌های می‌باشد.



شکل ۱۲- نمونه‌ای از تله‌های کراس‌تراپ نصب شده در یکی از پارک‌های اصفهان برای کنترل سوسک پوست‌خوار کاج

توجه:

لازم است قبل از نصب و راه‌اندازی تله‌ها و فرومون، کارشناسان و نیروهای خدماتی دستورالعمل شرکت تولید کننده تله و فرومون را با دقت مطالعه و مراحل نصب را به‌طور دقیق انجام دهند. هر چند نصب و راه‌اندازی تله‌ها و فرومون کار خیلی سختی نمی‌باشد، اما برگزاری جلسات آموزش اولیه می‌تواند مفید باشد.

- نحوه نصب تله‌ها و تعویض فرومون

تله‌ها باید به ارتفاع حدود ۲ متر از سطح زمین در کنار درختان کاج آلوده نصب شوند به نحوی که محفظه نگهدارنده حشرات در پایین تله حدود ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر از زمین فاصله داشته باشد. برای نصب تله لازم است از پایه‌های فلزی یا چوبی محکم استفاده شود (شکل ۶)، به نحوی که تله نصب شده در اثر باد و طوفان و باران و غیره نیفتد (پایه حداقل نیم متر در زمین کاشته شده و اطراف آن با خاک و سنگ محکم شود). توصیه می‌شود که پایین تله نیز با یک سیم به زمین و یا پایه مهار شود تا از برخورد تله با تنه درخت و یا پایه، در اثر وزش باد و آسیب آن ممانعت شود.

همچنین می‌توان تله را از یک رشته طناب و یا سیم محکم که بین دو درخت کشیده شده است، آویزان کرد. بهترین زمان شروع نصب تله‌ها اواسط بهمن ماه تا اوایل اسفند ماه است که آفت مرحله زمستان‌گذرانی را به اتمام رسانده و حشرات بالغ شروع به پرواز می‌کنند. فاصله تله‌ها حداقل ۴۰ متر باید باشد تا تداخل فعالیت بین تله‌ها ایجاد نشود. تعویض فرومون‌ها هر دو ماه یک‌بار باید انجام شود. اواخر آبان زمستان‌گذرانی آفت شروع می‌شود و لذا جایگزینی فرومون‌های تله‌ها لزومی نخواهد داشت.

توجه:

- قبل از نصب بسته حاوی فرمون و کایرومون روی تله، باید دیسپنسر (پخش‌کننده) آن مطابق دستورالعمل شرکت تولیدکننده، باز و سپس روی تله نصب شود.
- بسته فرمون و کایرومون باید هر ۶۰ روز یک بار در روی تله با بسته جدید تعویض شود. چون اثر فرمون بعد از ۶۰ روز از بین می‌رود.
- زمان‌های پیشنهادی نصب و تعویض فرمون در اصفهان: اواسط بهمن، اواسط فروردین، اواسط خرداد، اواسط مرداد و اواسط شهریور

خلاصه و نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین درختان مورد استفاده در زیباسازی فضای سبز شهرهای مختلف کشور، درختان کاج می‌باشند. متأسفانه اخیراً مهم‌ترین معضل درختان کاج در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور شیوع آفت سوسک پوست‌خوار کاج است که علاوه بر خسارت مستقیم و از بین بردن درختان کاج، به عنوان ناقلین بیماری‌های مختلف این درخت نیز عمل می‌کنند. با توجه به موارد فوق، شناسایی پوست‌خوار کاج در کاج‌کاری‌ها در زمان شیوع اولیه، شناخت از بیولوژی و چرخه زندگی آن‌ها، میزان پراکنش و شیوع این آفت در درختان کاج و همچنین راهکار مبارزه مؤثر با آن در کشور دارای اهمیت فراوانی است. در این راستا، نشریه فنی حاضر به عنوان یک راهنما برای شناسایی این آفت و آشنایی با راهکارهای مدیریتی پیشگیری و کنترل آن تدوین شده است. گونه غالب پوست‌خوار درختان کاج در کشور سوسک پوست‌خوار مدیترانه‌ای با نام علمی *Orthotomicus erosus* می‌باشد. این آفت در ایران دارای ۵ تا ۶ نسل است. خروج حشرات بالغ از مرحله زمستان‌گذرانی از اوایل اسفند تا پایان اسفند ماه انجام و حمله آن‌ها به درختان نیز در اسفند و فروردین صورت می‌گیرد. از اسفند ماه تا آذر سال بعد بین ۵ تا ۶ نسل حشره تولید می‌شود و زمستان‌گذرانی آن از آذرماه شروع و تا اواخر بهمن یا اواسط اسفند ادامه می‌یابد. زمستان‌گذرانی به صورت حشره‌ی بالغ و به‌ندرت به صورت لارو یا شفیره است. این آفت دارای سه دوره لاروی می‌باشد. طول دوره تخم، لاروی و شفیره به شدت وابسته به دمای محیط می‌باشد. میزبان آفت تنها انواع درخت کاج است و در سایر درختان از جمله سرو و نارون مشاهده نمی‌شود. آزمایشات بررسی روش‌های کنترل آفت نشان داده است که استفاده از تله‌های فرومونی کراس‌تراپ و فرومون تجمعی بالاترین کارایی را در کنترل آفت نشان می‌دهد و جمعیت آفت را به‌طور معنی‌داری در منطقه آلوده کاهش می‌دهد. نصب تله باید از اوایل بهمن ماه هر سال قبل از خروج آفت از مرحله زمستان‌گذرانی شروع شود. از طرف دیگر، استفاده از ترکیب کائولن ۱۰٪ به همراه کلرپیرفوس دارای بالاترین کارایی در پیشگیری از آفت هستند. علاوه بر این مدیریت نگهداری از درختان کاج از قبیل آبیاری مناسب به‌منظور جلوگیری از بروز تنش آبی و همچنین کوددهی مناسب به‌منظور جلوگیری از ضعف درختان در مقابل این آفت بسیار اهمیت دارد.

فهرست منابع

- امید، ر. و س، زینالی (۱۳۹۰) بررسی آفات مهم پارک جنگلی چیتگر. مقالات کامل نخستین همایش باغ ملی گیاهشناسی ایران.
- برومند، ه. (۱۳۸۶) سوسک‌های چوب‌خوار و پوست‌خوار نواحی پالئارکتیک مرکزی و غربی. ص. ۲۹۸.
- حاتمی (۱۳۹۰) بررسی آفات فضای سبز شهر اصفهان، گزارش نهایی پژوهشی، سازمان فضای سبز اصفهان.
- صالحی جوزانی غ، سعادت د، فرازند ح، گلمحمدی غ، امیریان ر، اطرش م (۱۳۹۶) بررسی بیولوژی، پراکنش و روش‌های مبارزه با سوسک پوست‌خوار درختان کاج فضای سبز اصفهان، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، انتشارات پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی.
- محمدی م، یارمند ح، فراشینی م ا (۱۳۸۳) مدیریت آفات در اکوسیستم‌ها و فضای سبز شهر تهران، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی شهرداری تهران.
- محمدی م، یارمند ح (۱۳۸۴) مجله پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران. سال سوم، شماره ۲ (پیاپی ۶)، ص ۱۴۰.
- مهرپرور (۱۳۹۴) شناسایی مورفولوژیک و مولکولی و بررسی تنوع ژنتیکی سوسک‌های پوست‌خوار درختان سوزنی‌برگ اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- کلیائی ر و خباز جلفایی ح (۱۳۸۸) بررسی نقش سوسک اسکولیت پوست‌خوار مدیترانه‌ای در انتقال عامل بیماری سیتوسپوریوز درختان سیب و گیلاس. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی جلد ۱، شماره ۲ سال ۱۳۸۸، (۱۳۵-۱۴۶)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.
- Arias M, Robertson L, Garcia-Alvarez A, Arcos SC, Escuer M, Sanz R and Mansilla JP (2005) *Bursaphelenchus fungivorus* (Nematoda: Aphelenchida) associate with *Orthotomicus erosus* (Coleoptera: Scolytidae) in Spain. For Pathol, 35: 375-383.
- Avcı M and Oğuzhan S (2009) *Orthotomicus tridentatus* Eggers: distribution and biology in cedar forests of Turkey. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 33: 277-283.
- Ben Jamaa M, Lieutier F, Yart A, Jerraya A and Khouja M (2007) The virulence of phytopathogenic fungi associated with the bark beetles *Tomicus piniperda* and *Orthotomicus erosus* in Tunisia. Forest Pathology, 37: 51-63.
- Bevan D (1984) *Orthotomicus erosus* (Wollaston) in Usutu pine plantations, Swaziland. Forest Research Report, Usutu Pulp Company Limited
- Ciesla WM (2004) Forests and forest protection in Cyprus. The Forestry Chronicle, 80: 107-113.
- Eglitis A (2000) *Orthotomicus erosus*. Online: <http://spfnic.fs.fed.us/exfor/data/pestreports.cfm?pestidval=9&langdisplay=english>
- Haack RA (2001) Intercepted Scolytidae (Coleoptera) at US ports of entry: 1985-2000. Integrated Pest Management Reviews, 6: 253-282.

- Haack RA (2006) Exotic bark-and wood-boring Coleoptera in the United States: recent establishments and interceptions. *Canadian Journal of Forest Research*, 36: 269-288.
- Henin JM and Paiva MR (2004) Interactions between *Orthotomicus erosus* (Woll.)(Col., Scolytidae) and the Argentine ant *Linepithema humile* (Mayr)(Hym., Formicidae). *Journal of Pest Science*, 77: 113-117.
- Karnavar G (1984) Preliminary studies on the use of 2-methyl-3-buten-2-ol as an attractant for the pine bark beetle, *Orthotomicus erosus*. *Journal of the Royal Swaziland Society of Science and Technology*, 5: 2-4.
- Klimetzek D and Vité J (1986) The effect of insect-produced attractants on the aggregation behaviour of the Mediterranean pine engraver beetle *Orthotomicus erosus*. *Journal of Applied Entomology*, 101: 239-243.
- Krieger Ch (1998) An overview of Bark beetle control methodologies. P.E.I. Department of Agriculture and Forestry, Forestry Division. Pp.8.
- Lee JC, Haack RA, Negron JF, Witcosky JJ and Seybold SJ (2007) Invasive bark beetles. Newtown Square, PA: USDA Forest Service, Forest Insect and Disease.
- Lee JC, Smith SL, Seybold SJ (2005) The Mediterranean pine engraver, *Orthotomicus erosus*. USDA Forest Service, Pest Alert
- Lee JC, Smith SL, Seybold SJ (2005) USDA Forest Service State and Private Forestry Pacific Southwest Region. R5-PR-016. May 2005.
- Lee Jana C, Louise Flint M and Steven J. (2008) Suitability of pines and other conifers as hosts for the invasive Mediterranean pine engraver (Coleoptera: Scolytidae) in North America. *Journal of economic entomology*, 101.3 (2008): 829-837.
- Mendel Z and Halperin J. 1982. The biology and behavior of *Orthotomicus erosus* in Israel. *Phytoparasitica* 10:169-181.
- Mendel Z (1983) Seasonal history of (Coleoptera:Scolytidae) in Israel. *Phytoparasitica* ,11: 13-24.
- Mendel Z (1988) Attraction of *Orthotomicus erosus* and *Pityogenes calcaratus* to a synthetic aggregation pheromone of *Ips typographus*, *Phytoparasitica*:16(2):109-117.
- Mendel Z and Halperin J (1982) The biology and behavior of *Orthotomicus erosus* in Israel. *Phytoparasitica*, 10:169-181.
- Mercikoglu AM (2001) Biological struggles against bark beetles in Izmir Forest Conservancy Proceedings XI World Forestry Congress, Antalya, Turkey Summaries of Voluntary Papers, 1(5)
- Podoler H, Mendel Z and Livne H (1990) Studies on the biology of a bark beetle predator, *Aulonium ruficorne* (Coleoptera: Colydiidae). *Environmental Entomology*, 19.4(1990): 1010-1016.
- Seybold SJ and Downing M (2007) What Risks Do Invasive Bark Beetles and Woodborers Pose to Forests of the Western United States? A Case Study of the Mediterranean Pine Engraver, *Orthotomicus erosus*, Proceedings of a Symposium at the, Society of American Foresters Conference, October 23–28, Portland, Oregon
- Seybold SJ, Huber DPW, Lee JC, Graves AD and Bohlmann J (2006) Pine monoterpenes and pine bark beetles: a marriage of convenience for defense and chemical communication. *Phytochemistry Reviews*, 5:143–178.
- Tribe GD (1990) Phenology of *Pinus radiata* log colonization and reproduction by the European bark beetle *Orthotomicus erosus* (Wollaston)(Coleoptera: Scolytidae) in the south-western Cape Province. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 53(2): 117-126.

- Tribe GD (2003) Biological control of defoliating, and phloem-or wood-feeding insects in commercial forestry in southern Africa. *Biological control in IPM systems in Africa* 113-129.
- Walter A, Venette R and Kells S (2010) Acceptance and suitability of novel trees for *Orthotomicus erosus*, an exotic bark beetle in North America. *Biological invasions*, 12: 1133-1144.
- Wilson RA (2002). *Managing bark beetles in urban and rural trees*. California Department of Forestry and Fire Protection. Pp. 2.
- Wood SL (1982) The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 6: 1-1359.
- Wood SL and Bright Jr (1992) A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: Bibliography. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 1-1553.
- Qing-He Z, Schlyter F and Birgersson G (2012) 2-methyl-3-buten-2-ol: A Pheromone Component of Conifer Bark Beetles Found in the Bark of Nonhost Deciduous Trees, *Psyche*, 2012, Article ID 414508, 7 pages.