

## مدیریت تلفیقی جمعیت سوسک برگخوار نارون در محیط شهری

### چکیده

از میان بیش از ۸۰ گونه آفت نارون که از ایران گزارش شده است، سوسک برگخوار نارون *Xanthogalerucaluteolamull*، از قابلیت خسارت زایی بالای برخوردار می باشد که علاوه بر ایجاد خسارت مستقیم، زمینه فعالیت سایر عوامل خسارت زا را نیز فراهم می سازد. استفاده بی رویه از سموم شیمیایی، کاربرد سموم دارای طیف اثر گسترده و عدم توجه به زمان صحیح سمپاشی، موجب طغیان این حشره در بسیاری از نقاط شهری شده است. به علاوه خطرات و محدودیت های استفاده از سموم شیمیایی در محیط زیست شهری، استفاده از تاکتیک های اجتناب ناپذیر ساخته است. مهمترین تاکتیک های مدیریتی این آفت که در این مقاله به آنها اشاره شده است، عبارتند از، تاکتیک کاربرد مواد شیمیایی، تاکتیک بکارگیری از دشمنان طبیعی، تاکتیک استفاده از میزبانهای مقاوم و تاکتیک زراعی.

### مقدمه

نارون (*ulmusspp*) از جمله درختان پهن برگ و خزان پذیر است که در ارتفاع ۲۰۰ تا ۴۰۰ متری از سطح دریا رشد می کند. گونه ها و هیبریدهای مختلف آن از جنبه های گوناگونی دارای اهمیت می باشد که به مهمترین آنها اشاره می گردد:

### الف) اهمیت درختان نارون در صنعت

بیش از ۱۵ گونه نارون به علت داشتن چوب سیاه سخت با ضریب همبستگی مناسب (۶٪-۴۵٪) در صنایع مختلف از جمله روکش سازی، مبل سازی، پله کان سازی، کشتی سازی، خودرو سازی و غیره مورد استفاده قرار می گیرد و از این نظر در گروه چوبهای مرغوبی همانند گردو و راش، قرار دارد.

## ب) اهمیت درختان نارون در فضای سبز شهری

سابقه استفاده از درخت نارون جهت زیبائی محیط شهری ، به بیش از ۵ هزار سال می رسد بعضی از گونه های نارون به علت دارا بودن تاج کروی ، یکی از زیباترین درختان فضای سبز شهری محسوب می شوند . این درختان می توانند شرایط نامساعد محیط زیست شهری از جمله آلودگی هوا ، کم آبی ، فقیر بودن خاک ، آسیب های ریشه ای را به خوبی تحمل نمایند . سهولت تکثیر و رنگ پائیزه برگ بعضی از گونه ها ، از مزایای دیگر این درختان می باشد . نارون ها همچنین جزو اولین درختانی هستند که در بهار به گل می نشینند و از این نظر نیز برای زیبا سازی محیط شهری به کار می روند . بیشتر نارون هایی که در ایران برای این منظور مورد استفاده قرار گرفته اند ، عبارتند از نارون چتری *Ulmus densa* و نارون ملج *U. glabra* که هیچ کدام بومی ایران نیستند . وجود نارون های مسن (بیش از صد سال ) ، در شهرهای مختلف ایران ، بیانگر قدمت استفاده از آنها می باشد .

## ج) تنوع زیستی

علاوه بر دو جنبه فوق ، نارون ها نقش مهمی در تنوع زیستی دارند بطوری که زیستگاه مناسبی برای موجودات زنده مرتبط با آنها محسوب می شوند و حذف آنها باعث کاهش تنوع زیستی می گردد .

درختان نارون مورد حمله تعداد زیادی از حشرات و کنه ها قرار می گیرند . برای مثال تنها در آسیا حدود ۲۰۷ گونه حشره و کنه خسارت زا از این درختان گزارش شده است . این آفات به دو گروه آفات چوب و آفات برگ تقسیم می شوند . در ایران از میان حدود ۸۶ گونه آفت گزارش شده ۴۱ گونه از برگ و ۴۵ گونه از چوب تغذیه می کنند . در این میان با توجه به نوع کاربری درختان نارون ( کاربری صنعتی یا زینتی ) فقط تعداد کمی از آنها جزو آفات کلیدی محسوب می شوند . با توجه به اینکه در تدوین برنامه مدیریتی آفات را نیز تحت تأثیر قرار می دهند ،

لذا در ادامه به معرفی مهمترین آفت درختان نارون که هر دو دوجنبه صنعتی و فضای سبز دارای اهمیت است پرداخته و تاکتیک های مدیریتی آن ارائه خواهد شد .

### مدیریت تلفیقی آفات درختان خیابانی

این نوع مدیریت شاخه ای از مدیریت آفات شهری ( Urbanpestmanagement ) است و بجز در بعضی جزئیات و تاکتیکها تفاوت اساسی با سایر مدیریتهای تلفیقی آفات ندارد . برای مثال خسارت آفات درختان خیابانی به ندرت موجب بروز خسارتهای اقتصادی ملموس ( انهدام کامل درختان ) می شود ولی این آفات در سطوحی از انبوهی موجب بروز مشکلاتی مانند بد منظره شدن درختان و یا ایجاد مزاحمت برای سکنه شهرها می شوند ، لذا در این نوع مدیریت ، بجای آستانه زیان اقتصادی ( Economicinjurythreshold ) از معیار دیگری بنام آستانه زیان زیبایی ( Aetheticinjuryth ) استفاده می شود . این آستانه عبارت است از سطحی از جمعیت که در آن سطح ، ایجاد مزاحمت و یا خسارت ناشی از آفت بر هزینه کنترل و یا اثرات جانبی نامطلوب کنترل ، غلبه نماید .

هر برنامه مدیریت آفت از چندین تاکتیک تشکیل شده است که بکارگیری صحیح جداگانه و یا تلفیقی آنها می تواند موجب کنترل آفت و کاهش زیانهای جانبی گردد از آنجا که جهت درک بهتر این تاکتیک ها نحوه زندگی آفت ضروری است لذا ابتدا مختصری از بیولوژی سوسک برگخوار نارون ارائه خواهد شد .

### بیولوژی سوسک برگخوار نارون

این حشره در خانواده سوسکهای برگخوار ( chrysomelidae ) قرار دارد و حشره ای است چند خوار ( Oligophage ) که درختان متعلق به سه جنس نارون ( Ulmus ) داغداغان ( Celtis ) و آزاد ( Zelcova ) خانواده ULMUCAE تغذیه می کند . تخم های این حشره به صورت دسته های ۴۰ - ۲ عددی در زیر برگها قرار داده می شوند . بعد از حدود ۵ روز لاروهای سن ۱ از تخم ها خارج و فقط از اپیدرم زیرین برگها تغذیه می کنند لاروهای سن دوم نیز تغذیه ای مشابه دارند ولی

لاروهای سن سوم حشرات کامل از تمام برگ تغذیه نموده و سوراخهای نامنظم در برگها ایجاد می کنند . دوره لاروی این حشره حدود دو هفته به طول می انجامد . در اواخر این دوره لاروهای کامل جهت پیش شفیره شدن به سمت پایین درخت مهاجرت نموده و در پناهگاههای مانند زیر پوستکهای شل ، اطراف طوقه و در قشر سطحی خاک سایه اندازه درخت به پیش شفیره و بعد از دو روز به شفیره تبدیل می شوند . یک هفته بعد حشرات کامل از پفیره ها خارج شده و بعد از یک هفته تغذیه از برگ نارون ، جفتگیری کرده و حشرات ماده حدود ۱۸۰ تخم می گذارد . طول عمر حشرات کامل نر و ماده به ترتیب حدود ۲۰ و ۲۵ روز می باشد . طول یک نسل این حشره ( از اوج تخمگذاری یک نسل تا نسل بعدی ) با توجه به شرایط آب و هوایی بین ۶۰-۲۲ روز متغیر است . این حشره در نواحی مختلف ۴-۱ نسل دارد . سنین لاروی و حشرات کامل در مجموع بطور متوسط روزانه حدود ۲۷۰ میلی متر مربع از برگ درختان نارون تغذیه می کنند که معادل ۹٪ یک برگ نارون می باشد ، با کوتاه شدن طول روز ، حشرات کامل نسل آخرین به دیابوز رفته و در پناهگاههای مختلفی مانند زیر پوستک شل درختان ، زیر برگهای ریخته شده در حواشی درخت ، قسمت های مختلف منازل مسکونی زمستان گذرانی می کنند . این دوره تا زمانی که در بهار متوسط دمای روزانه به ۱۱C برسد ، ادامه می یابد .

### **تاکتیک های مدیریت تلفیقی سوسک برگخوار نارون**

#### **۱- تاکتیک استفاده از آفت کش ها**

آفت کش ها براساس منشأ شان به سه بخش آفت کش های سنتتیک ، آفت کش های گیاهی و آفت کش های میکروبی تقسیم می شوند .

#### **۱-۱ آفت کش ها سنتتیک**

این گروه از آفت کشها از رایج ترین ، آسان ترین و در بیشتر موارد از کارآمدترین روشهای مبارزه با این حشره می باشد ولی کاربرد بی رویه و ناآگاهانه آنها ، خطرات جدی را برای محیط زیست شهری در پی دارد. برای اجتناب از این خطرات و یا کاهش آنها باید به آستانه زیان زیبایی،

زمان صحیح سمپاشی ، غلظت و نوع سم مصرفی و روش سمپاشی توجه کافی نمود. این سموم به ۳ روش محلول پاشی تاج درختان، محلول پاشی موضعی تنه درختان و تزریق سم به تنه و خاک پیرامون آن مورد استفاده قرار می گیرند.

**الف ) محلول پاشی تاج درختان:** این روش قدیمی ترین ، و پر هزینه ترین و پر خطرترین روش ها برای کنترل این حشره است. هر چند طیف گسترده ای از سموم در گذشته با این روش مورد استفاده قرار گرفته اند که از جمله می توان به ارسنات سرب، و DDT اشاره نمود ولی به علت خطرات زیست محیطی آنها امروزه فقط تعداد معدودی از سموم مانند دیمیلین و مالاتیون که دارای خاصیت انتخابی و سمیت کم برای موجودات غیر هدف ( سکنه شهری و حشرات مفید ) باشند قابل توصیه هستند.

**ب ) محلول پاشی موضعی تنه درختان :** در این روش ، تنه درختان با سموم که با دوام مناسب و سمیت کم برای موجودات غیر هدف (مانند سوبین ) ، سمپاشی می شوند. سمپاشی فقط در نواری به عرض ۰/۵ m که از سطح زمین ۰/۵m فاصله داشته باشد، صورت می گیرد. زمان سمپاشی در این روش از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا این نوار سمی فقط لاروهای کاملی که جهت شفیره شدن به سمت طوقه درخت مهاجرت می کنند را تحت تأثیر قرار می دهد. لذا آگاهی از زمان اوج مهاجرت این لاروها ضروری است و سمپاشی باید حداقل ۱ هفته قبل از این زمان صورت گیرد. در این روش باید به چند نکته توجه نمود. اول این روش در مناطقی که این حشره فقط ۱ نسل دارد، از کارایی لازم در سال اول برخوردار نیست زیرا هیچ گونه اثری روی مراحل خسارت زای نسل اول ندارد. دوم ، بیشترین کارایی این روش در صورت تکرار آن در نسلهای مختلف به دست می آید.

سوم، این روش وقتی می تواند انبوهی حشره را پائین تر از آستانه زیان زیبایی نگه دارد که انبوهی حشره کم و یا متوسط باشد و در انبوهی های بالا این روش به تنهایی قادر به کنترل آفت نیست.

ج) تزریق سم به تنه و خاک پیرامون آن: استفاده از حشره کش های سیستمیک که دارای توانایی تزریق به سیستم ریشه ای و تنه چوبی درختان باشد، دارای مزایایی است که مهمترین آنها جلوگیری از باد بردلی (drift) و حفظ محیط زیست است بیشتر حشره کشهای سیستمیکی که دارای چنین قابلیت‌هایی هستند مانند متاسیستوکس، دی متوات، دی سولفون و دیکروتوفوس، جزو حشره کشهای فسفره می باشند که سمیت زیادی برای پستانداران عالی دارند ولی اخیراً حشره کشهای سیستمیک دیگر از گروههای جدید سموم هستند در دسترس قرار دارند که از این نظر دارای ایمنی می باشند. دو نمونه از این سموم عبارتند از: ایمیداکلوپراید که یک ترکیب کلرونیکوئینیل است و آبامکتین که جزو ترکیبات آورمکتین بوده و از فعالیت قارچ streptomycetes avermities به دست می آید. تزریق این سموم به تنه و خاک پیرامون آن می تواند کنترل قابل قبولی را برای مدت ۱ سال ارائه نماید.

ولی تنها اشکال آن کندی جذب این سموم است که برای نشان دادن اثر خود نیاز به زمان نسبتاً طولانی دارند. با این حال سم ایمیداکلوپراید با نام تجاری Merite<sup>R</sup> جهت تزریق در خاک و آغشته نمودن خاک درختان سایه دار، به ثبت رسیده است.

### ۲-۱- آفت کش های گیاهی

استفاده از این گروه از آفت کشها برای کنترل این حشره در مرحله مقدماتی قرار دارد و بیشترین سموم در شرایط آزمایشگاهی مورد ارزیابی قرار گرفته اند. برای مثال عصاره گیاهانی مانند آقوی (sumbucus ebulus)، گنداوش (baccjaris halimifolia)، (Artemisia annua)، توانسته در شرایط آزمایشگاهی مانع از تغذیه این حشره شود در میان این سموم، عصاره اتانلی میوه چریش (Melia azedarach) هم در شرایط آزمایشگاهی و هم در شرایط طبیعی توانسته است این آفت را به خوبی کنترل کند. این عصاره دارای خاصیت ضد تغذیه ای و تخم کشی می باشد.

### ۳-۱- آفت کشهای میکروبی

آفت کشتهای میکروبی یا سموم بیولوژیک ، گروهی از سموم هستند که مواد مؤثره آنها را عوامل بیماری زا (پاتوژن ها ) تشکیل می دهند. سوسک برگخوار نارون در طبیعت مورد حمله قارچ *Beauvaria bassiana*، نماتد *Neoplectana carpocapcae* و تک سلولی *Nosema gallerucella* قرار می گیرد. آزمایشات نشان داده است که دو نژاد از باکتری *Bacillus thuringiensis* (B.t) ، به نامهای *B.t.var.tenebrionis* و *B.t.var.dendrolimus* نیز می توانند موجب بیماری در این حشره شود.

### روشهای استفاده از آفت کشتهای میکروبی :

#### ۱-۳-۱- باکتری *B.t.var.tenebrionis*

این باکتری که با نام تجاری *Novador<sup>R</sup>* به ثبت رسیده است ، دارای اثر اختصاصی روی خانواده سوسکهای برگخوار (*chrysomelidae*) می باشد و اثر خوبی بر روی سوسک برگخوار نارون دارد. این باکتری هیچ اثر سوئی روی حشرات مفید، پرندگان و انسان ندارد. لذا به راحتی می توان آن را در مناطق شهری بکار برد. فرمولاسیون MYX - 1806 بهترین کارآیی را دارا می باشد. غلظت های ۰/۳ و ۰/۶ درصد این فرمولاسیون در هر لیتر آب می تواند به ترتیب باعث ۶۵/۵ و ۶۷ درصد تلفات لاروی این حشره شوند.

#### ۱-۳-۲- باکتری *B..t.var.dendrolimus*

این باکتری با نام تجاری *Dendrobacillin<sup>R</sup>* به ثبت رسیده است و کارایی مشابهی مانند باکتری قبلی دارد.

#### ۱-۳-۳- قارچ *Beauvaria bassiana*

این قارچ بطور طبیعی در بعضی از مناطق موجب تلفات بالایی در حشرات کامل زمستان گذران می شود و امروزه از آن به عنوان یک عامل کنترل کننده بیولوژیکی به دو روش استفاده از پودر

کنیدی های قارج و سوسپانسیون آبی کنیدی مورد استفاده قرار می گیرد. که هر دو روش می تواند در کنترل تخم و لارو این حشره مؤثر باشند.

#### ۴-۳-۱- نماتد *Neoaplectana carpocapsae*

از این نماتد بصورت سوسپانسیون آبی همراه با روغن ولک ۲٪، برای کنترل شفیره های این حشره مورد استفاده قرار گرفته است.

#### ۵-۳-۱- تک سلولی *nosema gallerucella*

این تک سلولی اختصاصی سوسک برگخوار نارون است و بعنوان انگل لاروها و حشرات کامل گزارش شده است. این تک سلولی در لوله های مالپیگی، بافت چربی، ماهیچه ها و سلولهای دور تراشه ای یافته می شوند و در اثر تکثیر موجب انهدام این بافت ها می شوند. با این حال هنوز کارایی این انگل در کاهش جمعیت این حشره در سطح وسیع مورد بررسی قرار نگرفته است و این انگل در حد یک عامل کنترل کننده بالقوه مطرح است.

#### ۲- تاکتیک استفاده از دشمنان طبیعی

دشمنان طبیعی از مهمترین تاکتیک های برنامه های مدیریت آفات می باشند و هنگامی که از کارایی بالایی برخوردار باشند، می توان از آنها به تنهایی برای کنترل آفات استفاده نمود. هر چند این حشره دارای طیف نسبتاً وسیعی از دشمنان طبیعی است که در رده های مختلف جانوری قرار گرفته اند و تاکنون تعداد آنها به بیش از ۴۰ گونه رسیده است ولی به علت آنکه بیشتر آنها جزو شکارچیان عمومی می باشند، به تنهایی از کارایی لازم برخوردار نیستند ولی بیشتر پارازیتوئیدهای این حشره به علت اختصاصی بودن، از کارایی خوبی برخوردارند و از آنها برای کنترل این حشره استفاده می شود که در ادامه به معرفی آنها می پردازیم.



### ۲-۱- زنبور پارازیتوئید تخم *Tetrastichus gallerucae*

زنبورهای ماده با قراردادن تخم خود در داخل تخم این حشره باعث از بین رفتن آنها شده و اصطلاحاً آنها را پارازیته می کنند این زنبورها همچنین به علت داشتن رفتار تغذیه از میزبان (Host Feeding)، تعداد قابل توجهی از تخم ها را نیز به این طریق از بین می برند. در شرایط مناسب این زنبور قادر است تا ۹۵ درصد تخم های میزبان را از بین ببرد. نقطه ضعف این پارازیتوئید سپری کردن دوره فقدان میزبان (Host Free) است که در بعضی مناطق به ۷ ماه می رسد. این حالت به همراه کاهش باروری زنبورهای زمستان گذران، موجب میشود تا انبوهی این زنبور در اوایل بهار به شدت کاهش یابد و نتواند تأثیر قابل ملاحظه ای روی جمعیت سوسک برگخوار نارون داشته باشد. پرورش مصنوعی این پارازیتوئید و رهاسازی آن در اوایل بهار (همزمان با اوج تخم گذاری نسل اول) می تواند تا حدودی این عیب را جبران نماید.

### ۲-۲- زنبور پارازیتوئید شفیره *T. brevistigma*

این زنبور پارازیتوئید اختصاصی شفیره سوسک برگخوار نارون است و در بعضی از مناطق از کارایی خوبی برخوردار است. کارایی این زنبور در ایران بین ۱۸-۲۵ درصد تخمین زده شده است. از هر شفیره پارازیته شده، ۶-۸ زنبور خارج می شود. این زنبور چند نسلی است و در شفیره میزبان زمستان را سپری می نماید.

### ۲-۳- مگس پارازیتوئید پیش شفیره *Erynnia nitida*

اهمیت این پارازیتوئید نسبت به دو گونه قبلی، در ایران کمتر است ولی در بعضی کشورها، از عوامل مهم کنترل کننده محسوب می شود.

این مگس لاروهای کامل و پیش شفیره ها را مورد حمله قرار می دهد و موجب مرگ شفیره ها می شود. میزان کارایی این مگس به بیش از ۴۰ درصد می رسد ولی شفیره این مگس مورد حمله زنبود هیپرپارازیتوئیدی بنام *T. erynniae* قرار می گیرد که موجب کاهش کارایی آن می شود.

### ۳ - تاکتیک استفاده از میزبانهای مقاوم

شناسایی و یا تهیه ارقام مقاوم با حساسیت کمتر در برابر این حشره، یکی دیگر از تاکتیک های مورد استفاده در مدیریت این آفت است. که می تواند به تنهایی و یا همراه با تاکتیک هایی دیگر مورد استفاده قرار گیرد. شاخص هایی که برای ارزیابی میزان مطلوبیت انواع گونه ها و هیبریدهای نارون مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از طول دوره لاروی، طول دوره شفیرگی، وزن شفیره ها، طول دوره قبل از تخمگذاری، طول عمر حشرات کامل و میزان تولید مثل، انتخاب میزبان توسط حشرات کامل نقش مهمی در میزان خسارت وارده توسط حشرات زمستانگذاران دارد و عدم مطلوبیت نارون های در اوایل فصل می تواند تا حد زیادی مانع از خسارت دیدن آنها توسط نسل های بعدی حشره شود. به طور کلی در میان نارون های آسیایی، آمریکایی و اروپایی، نارون های اروپایی از حساسیت بیشتری نسبت به این آفت برخوردارند.

علت این امر غلظت کمتر فنولیک ها (phenolics) که نقش دفاعی را در گیاهان دارند، در این گونه ها می باشد. علاوه بر دفاع شیمیایی، دفاع فیزیکی نیز در کاهش مطلوبیت و افزایش مقاومت نارون ها مؤثر است. برای مثال برگهای ضخیم نارون چینی *U.chinensis* و *U.parvifolia*، مانع از تغذیه لاروهای سن ۱ شده و موجب مرگ آنها در اثر گرسنگی می شود. تاکنون ۵ هیبرید از نارون چینی بنام های تجاری "prairie shade"، "True green"، "Dynsty"، "sempervirens"، "Dtake" تهیه شده است. بعضی از گونه هایی که دارای مقاومت نسبی به این حشره می باشند، عبارتند از نارون ژاپنی *U.wilsoni*، *U.macrocarpa*، *U.Japonica* نارون سیبریایی *U.pumila* که دارای سه رقم تجاری به نامهای "Sapporo Autumn gold"، "Regol"، "Urban" می باشد. در تهیه و انتخاب نارون های مقاوم به سوسک برگخوار باید میزان حساسیت آنها به پوستخوارهای نارون (*scolytus spp.*) را نیز مورد توجه قرار داد. زیرا این حشرات ناقل قارچ عامل بیماری مرگ هلندی نارون می باشند.

### ۴- استفاده از تاکتیک زراعی

تأمین نیازهای غذایی درختان به عناصر پر مصرف (N,k,P) و عناصر کم مصرف (Fe, Mg, Cu, ...)، آبیاری کافی و رعایت سایر اعمالی که موجب تقویت درختان شود، به طور غیر مستقیم موجب افزایش مقاومت آنها به خسارت این آفت می گردد و درجبران خسارت این آفت به درختان کمک می کند.

### نتیجه گیری

با توجه به بیولوژی و رفتار حشره می توان به این نتیجه رسید که بهترین راهکار مبارزه با این حشره، تلفیقی از راهکارهای موجود است. زیرا هیچ یک از این تاکتیک ها به تنهایی قادر به کنترل این حشره نیستند. استفاده از سم میکروبی Novador<sup>R</sup> حدود ۷ روز بعد از اوج تخمگذاری حشرات زمستان گذران و محلول پاشی تنه درختان آلوده با محلول ۲٪ سویین به صورت نوارهایی به عرض ۰/۵ متر در زمان اوج انبوهی لاروهای سن ۳، از جمله راهکارهای در دسترس برای کنترل این آفت می باشند. برای بهبود وضعیت کنترل این آفت پیشنهادهای زیر ارائه می گردد:

- ۱- حذف سمپاشی های بی رویه جهت حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی .
- ۲- تلاش جهت ساخت فرمون جنسی و سایر جلب کننده های مصنوعی .
- ۳- بکارگیری تکنیک نمونه برداری پیاپی (sequential sampling)، به منظور کاهش هزینه مدیریت .
- ۴- تحقیق در مورد سازگاری نارون های مقاوم (خصوصاً نژادهای آسیایی) با شرایط ایران.