

بررسی دو گونه زنبور پارازیتوئید سوسک برگخوار نارون
و کاربرد آنها در تقلیل انبوهی جمعیت میزبان در کرج

نگارش:

مهندس پروانه آزمایش فرد^۱ دکتر مرتضی اسماعیلی^۲

(همراه با ۳ شکل)

خلاصه:

طبق بررسی های انجام شده زنبور پارازیتوئید تخم
Tetrastichus xanthomelaenae Rond. و زنبور پارازیتوئید شفیره
Tetrastichus brevistigma Gahan از عوامل عمده کنترل کننده طبیعی
سوسک برگخوار نارون *Galerucella (Xanthogalerucella) luteola* Mull در نواحی استان مرکزی میباشند. حشره مذکور از مهمترین آفات درختان نارون در ایران
و اکثر نقاط جهان است. دو زنبور پارازیتوئید نامبرده در فوق اثرات قابل توجهی در کم
کردن جمعیت آفت در نسل اول دارند و در صورتی که سمپاشی با یک حشره کش کم دوام
و سریع تاثیر در حد فاصل بین ظهور لاروهای سن اول آفت و ظهور حشرات کامل نسل
اول زنبور پارازیتوئید تخم صورت گیرد ضمن تلف شدن عده قابل توجهی از لاروهای
آفت زنبور، مذکور سالم باقی میماند و همراه با زنبور پارازیتوئید شفیره میتواند جمعیت
میزبان خود را از آن بعد کنترل نماید.

مقدمه

سوسک برگخوار نارون یکی از آفات مهم نارون می باشد و از میان دشمنان طبیعی این آفت سه گونه از حشرات پارازیت بعنوان مهمترین عوامل کنترل طبیعی و بمنظور استفاده عملی در مبارزات بیولوژیک نام برده شده است.

۱- زنبور پارازیتوئید تخم *Tetrastichus xanthomelaenae* Rond. که در بعضی منابع *T. galerucae* نیز ذکر شده است و اولین بار بوسیله Marchal در سال ۱۹۰۵ (Debach 1964) کشف گردید این زنبور بقولی بومی قسمتهای شرقی شوروی است ولی حالیه در اکثر نواحی آسیا و اروپا، منطقه Palearctique انتشار دارد و از این مناطق به آمریکا برده شده است.

این زنبور دارای نژادها و بیوتیپهای مختلفی است که هر یک میتوانند فقط تحت شرایط خاص اکولوژیک در کنترل انبوهی آفت موثر باشند. متخصصین آمریکائی به این نتیجه رسیده اند که در شرایط خاص اکولوژیک مناطق کالیفرنیا نمونه هایی که از ایران (پارک دانشکده کشاورزی کرج) برده اند بمراتب بهتر و موثرتر از نمونه هایی که از فرانسه و ایتالیا برده بودند مستقر شده اند (Olkowsky 1976) و ظاهراً "موفقیت در استقرار نمونه های منتقل شده از ایران تشابه اقلیمی مناطق انتشار زنبور پارازیت در ایران و نواحی توزیع شده در کالیفرنیا بوده است.

۲- زنبور پارازیتوئید شفیره سوسک برگخوار نارون *Tetrastichus brevistigma* Gahan این گونه نیز بومی منطقه Palearctique می باشد و از این ناحیه به سایر نقاط جهان راه یافته است و اولین بار توسط C.L. Griswold (1932) بعنوان یک عامل مهم کنترل کننده انبوهی جمعیت برگخوار نارون معرفی گردید. حشره مذکور شفیره های میزبان خود را در پناه گاهها مورد حمله قرار میدهد.

۳- مگس (*Erynnia nitida* N.D. (Dip. - Tachinidae) حشرات کامل را مورد حمله قرار میدهد این حشره نیز در اصل از مناطق پالئارکتیک به سایر نقاط جهان برده شده است و در سالهای ۱۹۳۴ و ۱۹۳۵ جهت مبارزات بیولوژیک با سوسک برگخوار نارون این مگس به آمریکا منتقل و مورد استفاده قرار گرفته است و بنا بر گزارش (Swan, A. 1964) این حشره فعلاً "در کالیفرنیا بخوبی مستقر شده است.

مقاله حاضر کوششی است در جهت ارزشیابی فعالیتهای دو زنبور پارازیت تخم و شفیره سوسک برگخوار نارون در شرایط نواحی اطراف تهران و بخصوص کرج و حفظ و حمایت

این زنبورهای پارازیت در برابر سموم آفت کش با تلفیق مبارزات بیولوژیک و شیمیایی .

روش کار:

قسمت عمده این مطالعات از سال ۱۳۵۳ در پارک دانشکده کشاورزی انجام گرفته و هر ساله تغییرات انبوهی آفت با توجه بطول مدت نشو و نمای یک نسل، تعداد نسل، تراکم انبوهی آفت در نسلهای مختلف با توجه به اثرات مبارزات شیمیایی، عوامل طبیعی کنترل کننده، درصد پارازیت شدن تخم ها و شفیره ها و حشرات کامل در نسلهای مختلف مورد مطالعه قرار گرفته و برای این منظور نمونه برداریهای هفتگی از مراحل مختلف زندگی حشره میزبان و پارازیت اعم از حشره کامل، شفیره، لارو و تخم از روی برگها و زیر پوستکها و اطراف طوقه درختان میزبان صورت گرفته و نمونه های جمع آوری شده هر هفته پس از شمارش در شرایط آزمایشگاهی از نظر آلوده بودن به پارازیت مورد بررسی قرار میگرفت. بدین ترتیب که حشرات کامل در شرایط آزمایشگاه روی برگهای نارون تازه در داخل جعبه های پلاستیکی تغذیه شده و حشرات مرده از نظر آلودگی به مگس پارازیت مورد مطالعه قرار گرفت جهت تعیین انبوهی شفیره ها در هر نسل و درصد شفیره های پارازیت شده توسط زنبور *Tetrastichus brevistigma* Gahan از مقوای موج دار (Carrugated cardboard) استفاده شده است. بدین ترتیب که نواری از این مقواها به عرض تقریباً "۵۰ سانتیمتر بدور تنه ۵ درخت آلوده و به فاصله ۱۵۰ سانتیمتر از سطح خاک بسته میشد. این مقواها هر هفته یکبار تعویض میگردد و لاروهای سوسک برگخوار که جهت شفیره شدن بفرآوانی بداخل شیارهای مقوا پناه میبردند و نمونه های منتقل شده به آزمایشگاه هر هفته از نظر درصد پارازیت شدن و بررسی های دیگر مورد استفاده قرار میگرفت.

جهت تعیین میزان پارازیتسم تخم سوسک برگخوار، توده های تخم از روی برگها جمع آوری میشد بدین ترتیب که برگهای آلوده به آزمایشگاه منتقل میگردد و قسمتهائی از برگ نارون که تخمها روی آن قرار داشتند از بقیه برگ جدا میشد، سپس این تخمها رابه دستجات ۱۰۰ عددی تقسیم کرده و هر دسته را در یک قوطی پلاستیکی قرار داده و بمنظور جلوگیری از خشک شدن برگهای محتوی تخم یک قطعه کوچک پنبه آغشته به آب مقطر را در هر قوطی قرار داده و روزانه تعداد لاروهای سن اول که تازه از تخم خارج شده بودند و همچنین زنبورهای پارازیت از داخل ۲۰ جعبه که هر یک محتوی ۱۰۰ عدد تخم بودند شمارش میشد و از جعبه ها خارج میگردد.

با توجه به شدت آلودگی آفت در پارک دانشکده، مبارزه شیمیائی اجتناب ناپذیر بود لذا کوشش شد که از سال ۱۳۵۳ به بعد از مصرف سموم کلره با دوام خودداری نموده و فقط از سموم فسفره سریع التاثیر ولی کم دوام استفاده شود و برای این منظور و با توجه به آلودگی درختان به شته ها و شپشک نارون از حشره کش مالاتیون ۵۷ درصد — امولسیون استفاده میشد.

عملیات سمپاشی درختان مصادف با تفریح تخم و مشاهده اولین لاروهای سوسک برگخوار نارون در تاریخ ۵۷/۳/۱ صورت گرفت. جهت مقایسه تاثیر سم پاشی روی آفت و زنبور پارازیت تخم، ده اصله از درختان نارون بعنوان شاهد در نظر گرفته شد و از یک هفته قبل از سمپاشی بطور روزانه از آنها نمونه برداری گردید و پس از سمپاشی نیز نمونه برداری از این درختان و ده اصله از درختان سمپاشی شده تاخاتمه دوره لاروی آفت در نسل دوم (۱۳۵۷/۵/۱۵) به این ترتیب ادامه یافت، روزانه ۵۰ برگ (۵ برگ از هر درخت) جدا کرده و بمنظور تعیین میزان مرگ و میر لاروها تعداد لاروهای زنده و مرده روی این ۵۰ برگ شمارش میشد و جهت تعیین انبوهی تخمها در نسل دوم و درصد پارازیتیسمی آنها بر طبق روش ذکر شده از ۱۰ اصله درخت انتخاب شده ۵۰ برگ (۵ برگ از هر درخت) جدا کرده و تعداد تخم های موجود روی آنها روزانه شمارش میشد و تا تاریخ ۵۷/۵/۱۵ ادامه داشت.

بمنظور تعیین درصد تخمهای پارازیت شده ۵۰۰ عدد تخم در فواصل ۴/۲۵ تا ۵۷/۵/۵ از روی برگ های چیده شده شمارش کرده و سپس به دستجات ۵۰ عددی تقسیم نموده و در ۱۰ قوطی قرار داده و طبق روش ذکر شده روزانه تعداد لاروها و زنبورهای خارج شده شمارش میشد.

همزمان با مطالعات ذکر شده در فوق مسافرتهایی به نقاط مختلف اطراف تهران از جمله شمیرانات، ورامین، قزوین، دماوند و اطراف کرج صورت گرفت و وضع حشره آفت و پارازیت های آن و همچنین رابطه مبارزه شیمیائی با آفت و شدت خسارت آن، با درختان نارون پارک دانشکده کشاورزی کرج مورد مقایسه قرار میگرفت در تمام مدت این بررسی ها مبادله نمونه و اطلاعات با مرکز تحقیقات بیولوژیک دانشگاه کالیفرنیا در آلبنی (Albany, California) ادامه داشت و مسافرت هایی توسط استادان و کارشناسان دانشگاه مذکور به ایران انجام میگرفت و همچنین نمونه هایی از حشره آفت و پارازیت های آن برای مطالعات بیشتر و تشخیص دقیق گونه ها به آمریکا ارسال گردید.

نتیجه:

مرفولژی و بیولوژی زنبورهای پارازیت

۱- زنبور پارازیتوئید تخم سوسک برگخوار نارون. (*Hym. - Eulophidae*)
Tetrastichus xanthomelaenae Rond. حشرات ماده این زنبور بزرگ سیاه براق و بطول ۱/۵ تا ۲ میلیمتر میباشند. شاخک ها قهوه ای رنگ و مفصل اول شاخک (Scapus) طویل تر از مفصل های بعدی و سه مفصل آخر هم عرض و بصورت قطعه واحدی بنظر میرسند. طول قفس سینه کمی بیشتر از شکم، پاها بزرگ زرد روشن و قطعه تهی گاهی (Coxa) قهوه ای تیره و در روی ران هر یک از پاها یک لکه درشت قهوه ای تیره دیده میشود پنجه ها چهار مفصلی و ناخن ها سیاه رنگ است بالها شفاف و رگ بندی بال خصوصیات عمومی جنس (*Tetrastichus*) را دارد. شکم ۴ مفصلی و تخم ریز در انتهای شکم نمایان است. (شکل ۱).

حشرات نر کمی کوچکتر از ماده و بارزترین اختلافات آنها با حشرات ماده علاوه بر نداشتن تخم ریز وجود شاخکهای زرد روشن و طویل تر میباشد و دومین مفصل شاخک دو قطعه ای است و ران پاهای جلویی و میانی فاقد لکه قهوه ای تیره است.

شکم حشره نر کوچکتر و کم عرض تر از شکم حشرات ماده میباشد (شکل ۲). لاروها سفید شیری کم و بیش دوکی شکل و بدون پاهستند. این پارازیت علاوه بر پارک دانشکده کشاورزی کرج از سایر نقاط اطراف تهران، ورامین، شمیرانات و کرج و نیز از مشهد، تبریز و اصفهان جمع آوری شده است.

این زنبور در مرحله لاروی از جنین و محتویات تخم سوسک برگخوار نارون تغذیه مینماید و هر حشره ماده قادر است تا ۲۰۰ تخم میزبان خود را پارازیت نماید و علاوه تعدادی از تخم های میزبان قبل از تخم ریزی مورد تغذیه حشرات ماده قرار میگیرند. زنبور ماده قبل از تخم ریزی ابتدا تخم حشره میزبان را با شاخکهای خود لمس کرده و با تخم ریز خود پوست تخم را سوراخ میکند و این عمل در مدت کوتاهی بین ۳ تا ۵ دقیقه طول میکشد و پس از آن زنبور به عقب برگشته و از مایعی که از محل سوراخ خارج میشود تغذیه میکند. معمولاً "تخم ریزی پس از پایان دوره تغذیه حشره ماده صورت میگیرد. تخمهایی که مورد تغذیه قرار میگیرند جهت پرورش جنین میزبان و یا جنین زنبور مناسب نیستند این زنبور داخل هر تخم میزبان فقط یک تخم میگذارد و در شرایط عادی ماده های دیگر داخل تخمهای پارازیت تخم نمیگذارند مگر در شرایط خیلی محدود که در اینصورت لاروهای پارازیتوئید قادر به ادامه زندگی نمیشوند. از ابتدای رشد جنین تا

ظهور حشرات بالغ در حرارت ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد حدود ۱۸ تا ۲۴ روز است و تخمهای پارازیت شده یک هفته قبل از خروج حشرات کامل تیره رنگ بنظر میرسند در سالهای ۵۶ و ۵۷ اولین زنبور پارازیت نسل بهاره از اواسط اردیبهشت مشاهده شده است و برطبق گزارش Marchal (1905) این حشره در ایتالیا ۹ نسل دارد ولی در شرایط آزمایشگاهی مانتوانستیم طی فعالیت هر نسل از حشره میزبان بیش از دو نسل از این پارازیت را در آزمایشگاه پرورش دهیم .

بر طبق آزمایشهای انجام شده در فوق حداکثر تعداد زنبورهای پارازیتوئید در نسل اول در سال ۵۷ در یک قوطی محتوی ۱۰۰ عدد تخم ۳۳ عدد و حداقل ۵ عدد و حد متوسط ۹/۲ و حداکثر تعداد لاروهای تفریخ شده سوسک برگخوار در یک قوطی ۹۴ عدد و حداقل ۶ عدد و حد متوسط ۴۴/۵ عدد بوده است . حداکثر تعداد لاروهای سنیین مختلف میزبان در ۵۰ برگ از ۱۰ اصله درخت آلوده در نسل اول ۳۴۴ عدد در تاریخ ۵۷/۲/۳۱ و حداقل ۷ عدد در تاریخ ۵۷/۳/۱۷ و متوسط ۱۲۸/۶۴ عدد بوده است .

باتوجه به زمان ظهور لاروها و همچنین زمان قبل از ظهور زنبور پارازیت سمپاشی با مالاتیون ۵۷ درصد به نسبت دو در هزار در روی درختان نارون پارک دانشکده در تاریخ ۵۷/۳/۱ صورت گرفت و برطبق روش ذکر شده نمونه برداری از درختان سمپاشی شده انجام شد و حداکثر تلفات در ۵۰ برگ ۸۱ عدد و حداقل ۴ و حد متوسط ۴۹ عدد بوده است .

اولین دسته تخمی که حشرات کامل نسل اول در روی برگها قرار دادند در تاریخ ۵۷/۴/۱۳ مشاهده شد جهت تعیین انبوهی تخمهای نسل دوم و درصد پارازیتسیم آنها نمونه برداری بطریق ذکر شده در فوق صورت گرفت و حداکثر انبوهی تخمها در این نسل در ۵۰ برگ ۱۳۶ عدد در تاریخ ۵۷/۴/۲۴ و حداقل ۴ عدد در تاریخ ۵۷/۵/۱۶ و حداکثر زنبورهای پارازیت خارج شده از هر قوطی (محتوی ۵۰ عدد تخم) ۱۵ عدد و حداقل ۲ عدد و حد متوسط ۵/۳ بوده است و هم چنین حداکثر تعداد لاروهای تفریخ شده نسل دوم میزبان از ۵۰ عدد تخم ۱۲ عدد و حداقل یک عدد بوده است .

یکی از نکات قابل توجه زندگی این زنبور پارازیت اینست که در اول بهار موقعی ظاهر میشوند که حشره میزبان شروع به تخمیزی کرده باشد و معمولا " بین ظهور اولین لاروهای حشره میزبان و زنبورهای حاصل از تخمهای پارازیت حدود ۷ تا ۱۴ روز فاصله است چنانچه ظهور لاروهای سن اول میزبان از تاریخ ۵۶/۲/۱۵ شروع شده در حالی که ظهور زنبورهای پارازیتوئید از تاریخ ۵۶/۲/۲۸ بوده است و همچنین در سال

۵۷ ظهور لاروهای سن اول میزبان از تاریخ ۱۸ اردیبهشت و اولین زنبور پارازیتوئید در تاریخ ۳۰ اردیبهشت بوده است و این فرصت مناسبی است که با یکی از سموم مؤثر ولی کم دوام لاروهای برگخوار نارون را معدوم نمود بدون آنکه به زنبورهای پارازیت مذکور صدمه عمده ای وارد شود و در این صورت این زنبورها قادر خواهند بود تخمهایی که بمقدار کمتر و بتدریج توسط حشرات ماده برگخوار نارون گذاشته میشوند معدوم نمایند .

طی سه سال گذشته با اعمال این روش یعنی تلفیق مبارزه شیمیائی و مبارزه بیولوژیک نتایج کاملاً "رضایت بخش در مبارزه با برگخوار نارون در پارک دانشکده کشاورزی کرج بدست آمده و با یک بار سمپاشی در اول فصل و مصادف با ظهور اولین لاروها با مالاتیون ۵۷ درصد امولسیون به نسبت دو در هزار تا حد قابل توجهی از میزان خسارت آفت کاسته شد ولی به تراکم زنبورهای پارازیت تخم لطمه شدیدی وارد نشده و بهرحال خسارت مختصری روی برگهای نارون مشاهده شده که با توجه به اندازه درختان و سطح کل برگ آنها قابل چشم پوشی است بخصوص چنانچه این اقدام توأم با آبیاری منظم و دادن کودهای شیمیائی مناسب به درختان باشد . در کالیفرنیا از این زنبور بعنوان تنها وسیله مبارزه با برگخوار نارون استفاده میشود . و در حال حاضر این پارازیت که از کرج برده شده در اکثر نقاط این ایالت استقرار یافته و قدرت کنترل آن کاملاً "رضایت بخش میباشد .

۲- زنبور پارازیتوئید سفیره سوسک برگخوار نارون *Tetrastichus brevistigma* Gahan (Hym.-Eulophidae) در سراسر شمال شرقی آمریکا انتشار داشته و از آنجا به سایر نقاطی که میزبان آن وجود دارد منجمله کالیفرنیا منتقل شده است طبق بررسیهای انجام شده توسط Berrt (1954) در دنور ماساچوست شدت اثر پارازیتسم بوسیله این زنبور در اکثر نقاط بیش از ۴۶ درصد و در بعضی نقاط به ۷۸ درصد میرسد . و تعداد سفیره های پارازیت شده در نسل دوم و در آخر فصل بیشتر است و سفیره های تازه تشکیل شده بیش از سفیره های مسن پارازیته میشوند .

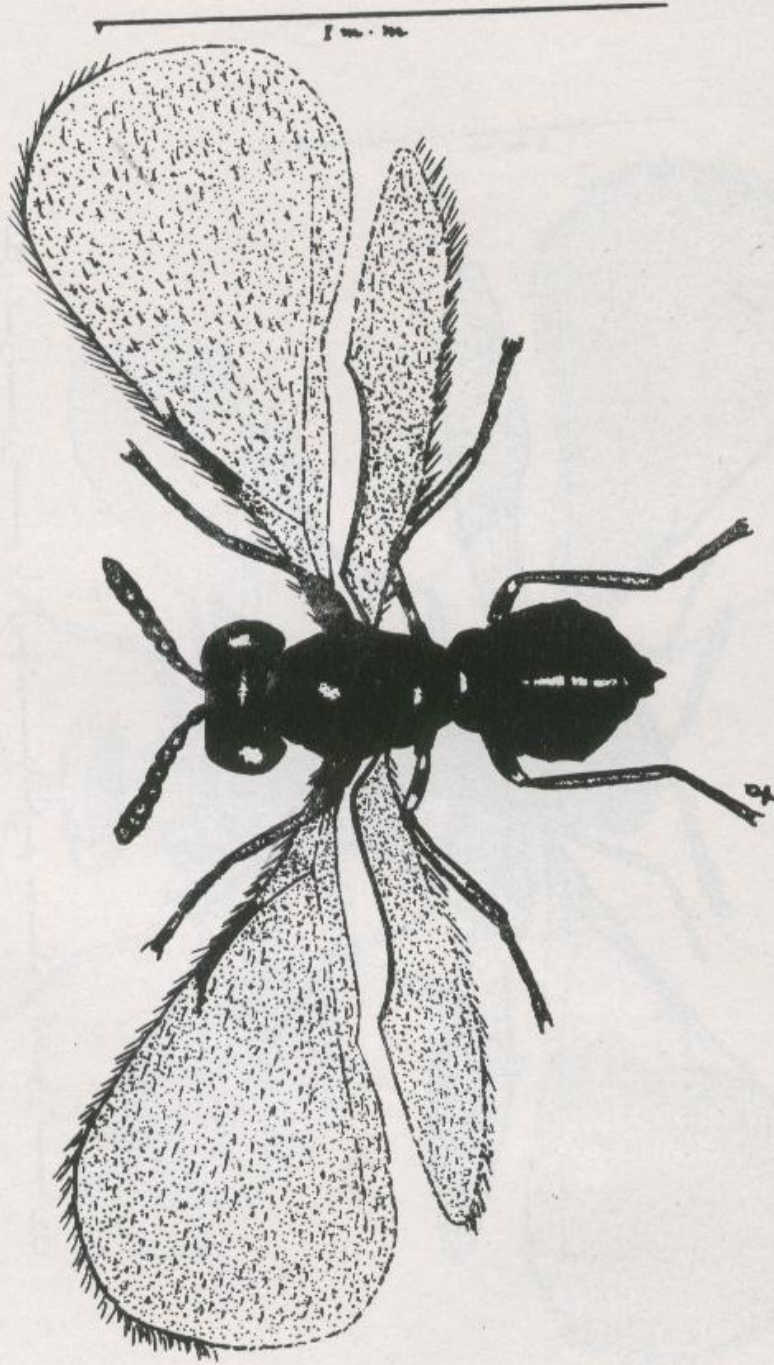
این زنبور از نظر شکل ظاهری شباهت زیادی به *T. xanthomelaenae* Rond دارد حشره ایست کوچک و سیاه رنگ و بطول ۱ تا ۲ میلیمتر و شاخک ها طویل تر از گونه قبلی ، یازده مفصلی و برنگ زرد روشن و نسبت طول قفس سینه به شکم کمتر از گونه قبلی است (شکل ۳) . لارو کرمی شکل و شیرین رنگ و لارو کامل بطول ۳ میلیمتر و عرض ۱/۵ میلیمتر و سطح بدن صاف و بدون مو و سر کوچک و کیتینی بتدریج که لاروها بزرگتر میشوند آرواره های بالا سخت تر میگردند ۸ جفت سوراخ تنفسی به ترتیب روی حلقه های

دوم و سوم قفس سینه و دوم تا هفتم شکم قرار دارند. زمستان بصورت لارو کامل در شفیره های مرده میزبان در زیر پوست درختان و یا در لابلای برگهای خشک اطراف تنه درختان بسر میبرند در شرایط کرج درصد مرگ و میر آنها در نتیجه سرمای زمستان بسیار ناچیز است و ظهور حشرات بالغ در بهار بستگی به درجه حرارت دارد و در خرداد ماه تعداد آنها به حداکثر رسیده و تا اوایل تیرماه ادامه دارد. ماده ها چند دقیقه بعد از ظهور شروع به تخم ریزی کرده و ممکن است جفت گیری کرده و یا نکرده باشند و عمل تخم گذاری از ۵ تا ۲۰ دقیقه طول میکشد و در هر مرتبه تخم گذاری ۱ تا ۶ عدد تخم میگذارد و اغلب یک شفیره با چند زنبور پارازیته میشود شفیره های پارازیته شده ۵ تا ۷ روز بعد از تخم گذاری زنبور پارازیت به آسانی تشخیص داده میشوند و معمولاً " با افزایش تعداد شفیره ها در طبیعت، درصد پارازیتسم بالا میرود و میزان آلودگی شفیره ها به پارازیت مذکور بستگی به محل استقرار آنها دارد. در شفیره هایی که از ورقه های مقوایی بسته شده به دور تنه درختان بدست آمده بود میزان پارازیتسم خیلی پائین و از ۵۵۰۰ شفیره فقط ۱۵ عدد زنبور خارج گردید (تقریباً " ۳/۵ درصد). ولی شفیره هایی که از اطراف طوقه درختان جمع آوری میشد درصد پارازیتسم آنها بیشتر بود.

سوراخهای خروجی زنبورهای پارازیت در سطح زیر قفس سینه شفیره مشاهده میگردد. در تابستان طول مدت یک نسل این زنبور ۱۸ تا ۳۲ روز میباشد. شفیره های میزبان اکثراً " پس از تغذیه لاروهای پارازیت میمیرند، ولی ندرتاً " اتفاق میافتد که قبل از تغذیه کامل لاروها، تبدیل به حشره کامل بشوند در این حالت حشرات کامل عمر چندان نکرده و بفاصله یکی دو روزه میمیرند و زنبورهای میزبان از بدن آنها خارج میشوند.

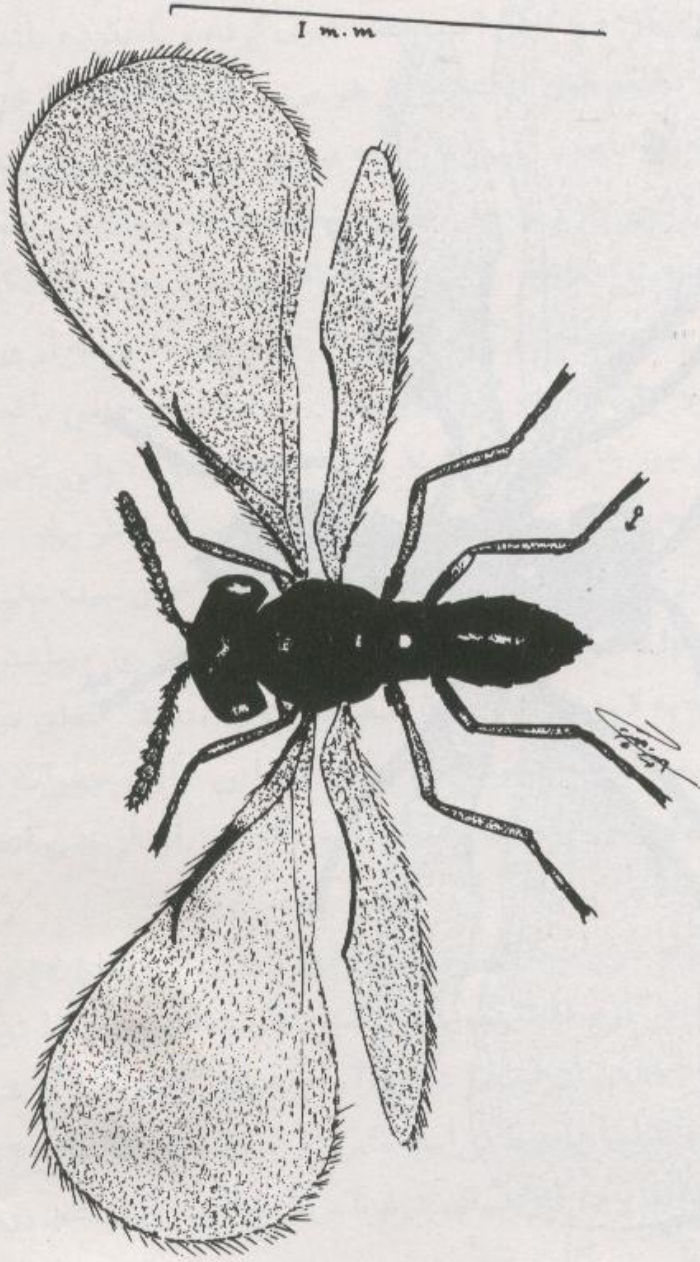
۳- مگس پارازیت حشرات کامل سوسک برگخوار نارون. *Erynnia nitida* D.N.

در مطالعات انجام شده در کرج فقط یک مورد از مگس پارازیت دیده شد با توجه به وجود آن در اروپا احتمال دارد که در ایران در شرایط آب و هوایی دیگر غیر از شرایط کرج وجود داشته باشد. حشره شناسان آمریکائی این مگس پارازیت را در سالهای ۱۹۳۴ و ۱۹۳۵ از فرانسه به آمریکا برده اند و در ایالت های شرقی آمریکا فعالیت این مگس روی میزبان خود موفقیت آمیز نبوده ولی در کالیفرنیا بسرعت مستقر شده است.



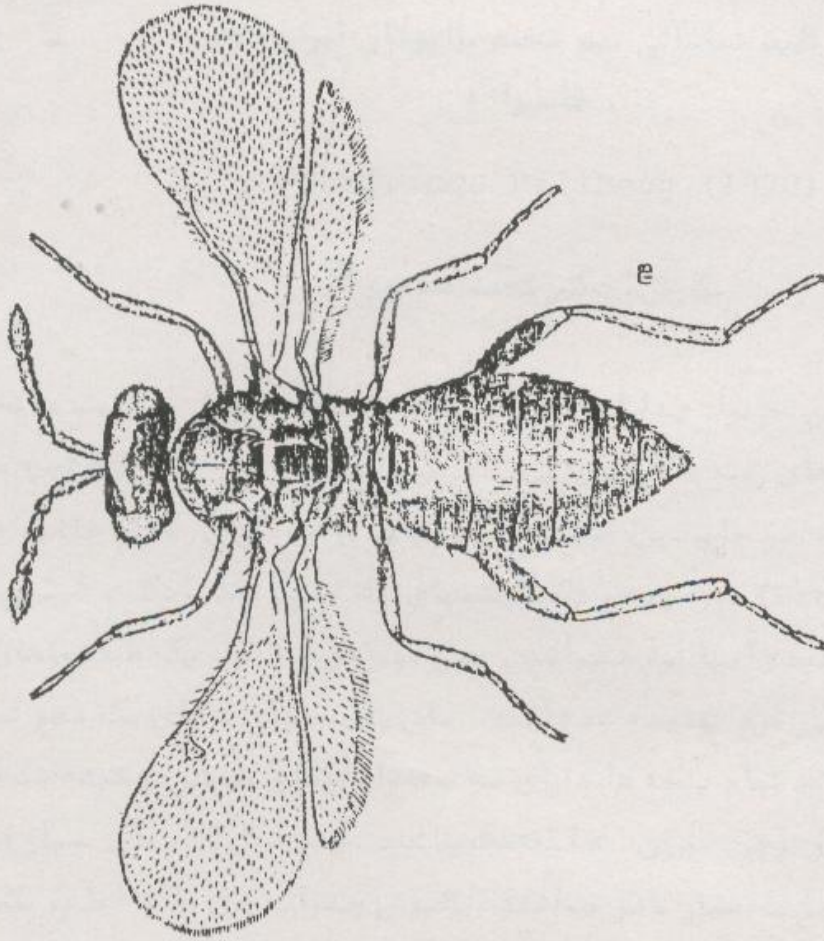
شکل ۱- زنبور ماده پارازیتوئیدی سد تخم سوسک برگخوار نارون

Fig. 1- The egg parasitoid of elm leaf beetle, *Tetrastichus xanthomelaenae* Rond. adult female. (Originale).



شکل ۲- زنبور فر پارازیتوئید تخم سوسک برگخوار نارون

Fig. 2 The egg parasitoid of elm leaf beetle, *Tetrastichus xanthomelaenae* Rond. adult male.
(Originale).



شکل ۳- زنبور پارازیت شفیره سوسک برگخوار نـ ارون

Fig. 3- The pupae parasite of elm leaf beetle, *Tetrastichus brevistigma* Gahan

(عکس از : P.A.Berrt 1948)

Journal of Entomological Society of Iran
March 1981, Vol. 6 (1,2)

AN INVESTIGATION ON TWO SPECIES OF ELM LEAF BEETLE*
PARASITOIDES AND THEIR APPLICATION FOR POPULATION DENSITY
REDUCTION OF THEIR HOST IN KARADJ

(With 3 Fig)

By:ENG. P. AZMAYESH-FARD(1) & DR.M. ESMAILI (2)

Elm leaf beetle is the most important insect pest of *Ulmus* species and related shade trees in Iran. Chemical control against this insect has created certain problems including secondary pest out break, destruction of natural enemies, increased dosage of chemicals used and as the results enviromental pollution which is quite classical in many other case in pest control.

In this research a review has been made on the biology and population fluctuation of elm leaf beetle and also the effectiveness of several parasitoides is evaluated. Two species of Eulophid wasps, *Tetrastichus xanthomelanae* Rond. and *T. brevistigma* Gahan found to be the most effective natural enemies in suppression of population density and an integration of chemical and biological control has been successfully practiced.

* *GALERUCELLA (XANTHOGALERUCELLA) LUTEOLA* MULL.

1,2- Department of Plant Protection, Coll. of Agriculture, University of Tehran, Karadj, Iran.

REFERENCES

- AFSHARPOUR, F. & E. ADELI, 1974-Dutch Elm Disease, *Ceratocystis ulmi* (Buisman) in Iran. *Res. Ins. Forest & Rangelands: Tech. Publ.* no. 16
- BALACHOWSKY, A., 1963-Entomologie appliquée a l'Agriculture. Tome 1(2): 512-616.
- BERRY, P. A., 1938-U.S. Department of agriculture paper. Washington, D.C.: 1-11.
- BUGALHO SEMEDO, C. M., 1961-Some insects associated with elms in Portugal. (*Rev. appl. Ent.* 50(1962): 298-299).
- CLAUSEN, C. P., 1962-Entomophagus insects: 143, 145, 155.
- DAVATCHI, A. & Dj. MORAD ESHAGHI, 1962-Galerucella luteola (Elm leaf beetle). Biology and control. *Publ. Coll. Agri. Karadj*, P. 1-25.
- DEBACH, P., 1964-Biological control of insect pest and weeds. P. 687.
- GRASSE, P. P., 1951-Traite de zoologie. Tome X: 948-950.
- KNOWLTON, G. F., 1966-Elm leaf beetle control, *U.S.D. Extension services*: 1-6.
- METCALF, C. L. & W. P. FLINT, 1962-Destructive and useful insects, edi. 4: 821-822.
- SWAN, A., 1964-Insect pests controlled by introduction of their enemies in the continental united states. *Beneficial insects*: 408
- WENE, G. P., J. N. RONEY & S. STEDMAN, 1968-Control of the elm leaf beetle in Arizona. *J. econ. ent.* 61, no. 5: 1180-1182.