

شناسایی تکمیلی عوامل کنترل زیستی پروانه‌ی ابریشم باف ناجور (*Lymantria dispar* (Lep.: (*Lymantriidae*) در جنگل‌های ارسباران

مصطفی نیکدل*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۱/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۱۵

چکیده

پروانه‌ی کولی یا ابریشم باف ناجور، (*Lymantria dispar* (L.)) یکی از مخرب‌ترین آفات برگ‌خوار درختان جنگلی در نقاط مختلف دنیا می‌باشد. این پروانه در مناطق مختلفی از ایران به ویژه در استان‌های شمالی و شمال‌غرب کشور انتشار دارد. در مراحل اولیه لاروی این آفت از برخی میزبان‌های ترجیحی نظیر درختان بلوط، بید و توسکا تغذیه می‌کند اما لاروهای بالغ آن می‌توانند بیش از ۵۰۰ گونه درخت و درختچه را مورد تغذیه قرار دهند. در منطقه‌ی ارسباران پروانه ابریشم باف ناجور حداقل از ۳۲ گونه درخت و درختچه تغذیه می‌کند. لاروهای آفت از اواسط بهار تا اوایل تابستان و تا قبل از تبدیل شدن به شفیره، به شدت به تغذیه از برگ‌های گیاهان میزبان می‌پردازند. این مطالعه به منظور تعیین عوامل کنترل طبیعی پروانه‌ی ابریشم باف ناجور در طی بررسی‌های صحرایی و آزمایشگاهی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۷ در جنگل‌های ارسباران انجام گرفت. نتایج بررسی‌ها نشان داد که عوامل کنترل‌کننده‌ی زیر به عنوان دشمنان طبیعی آفت در مراحل تخم، لارو و شفیره عمل می‌کنند.

۱- *Monodontomerus aerus* Walker (Hymenoptera: Torymidae)

۲- *Tachina praeceps* Meigen (Diptera: Tachinidae)

۳- *Zenillia libatrix* Panzer (Diptera: Tachinidae)

۴- *Brachymeria intermedia* Nees (Hymenoptera: Chalcididae)

۵- *Glyptapanteles indiensis* Marsh. (Hymenoptera: Braconidae)

۶- *Glyptapanteles porthetriae* Mues. (Hymenoptera: Braconidae)

۷- *Hexamermis albicans* (Nematoda: Mermithidae)

۸- *Calosoma* sp. (Coleoptera: Carabidae)

۹- *Araneus diadematus* (Aranea: Araneidae)

۱۰- *Cheiracanthium punctorium* (Aranea: clubionidae)

۱۱- ویروس نوکلئو پولی هیدروزیس (NPV)

۱۲- پرندگان و جوندگان

واژه‌های کلیدی: دشمنان طبیعی، پروانه‌ی ابریشم باف ناجور، جنگل‌های ارسباران.

مقدمه

پارازیتوئیدها ۴۷/۳ درصد و بالاخره توسط پرادتورها ۲۱/۵ درصد بوده است. آن‌ها در این مطالعه هیچ ارتباط معنی‌داری بین میزان پارازیتیسیم و فراوانی دستجات تخم مشاهده نکردند (Turcani et al. 2001). کوپر و اسمیت (۱۹۹۵) پرادتیسیم دستجات تخم آفت به میزان ۳۰ الی ۵۰ درصد توسط سه گونه پرنده در آمریکا را ثابت کرده‌اند (Cooper and Smith 1995). نووتنی و همکاران (۱۹۹۸) ۳۵ گونه زنبور و مگس پارازیتوئید، دو نوع ویروس، دو گونه قارچ، دو گونه باکتری و چهار گونه تک-یاخته‌ی دشمن‌طبیعی آفت را در جمهوری اسلواکی جمع‌آوری و شناسائی نموده همچنین سازگاری استفاده کاربردی از باکتری *Bacillus thuringiensis* را با عوامل کنترل‌کننده‌ی طبیعی بررسی نموده‌اند (Novotny et al. 1998).

پروانه‌ی ابریشم باف ناجور در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۱۶ توسط افشار گزارش گردیده و خسارت آن در انواع گونه‌های جنگلی، باغی و نهالستان‌ها مشاهده شده است (بهداد، ۱۳۷۵) و در سال‌های اخیر بصورت یکی از آفات خطرناک سوزنی‌برگان دست‌کاشت محسوب می‌شود. آفت تاکنون از استان‌های آذربایجان شرقی (منطقه‌ی ارسباران)، گلستان، تهران، خراسان، فارس، کهگیلویه، کردستان، کرمانشاه و گیلان گزارش شده است. تفاوت‌های مورفولوژیک پروانه‌های نر و ماده وجه تسمیه آفت به عنوان ابریشم باف ناجور می‌باشد. البته در برخی منابع این نام‌گذاری را به تنیدن کلاف ابریشمی نامنظم و نامرتب و غیر قابل باز شدن روی شفیله (در مقایسه با پیله‌ی کرم ابریشم) مرتبط دانسته‌اند. تاکنون علاوه بر پروانه‌ی کولی چهار گونه *L. L. amabilis* Chr. و *L. lapidicola* L. و *L. komarovi* Chr. *destituta* Stgr. از ایران گزارش شده‌اند (عبایی، ۱۳۵۳).

جنگل‌های ارسباران که در شمال غرب استان آذربایجان شرقی در محدوده شهرستان کلپیر واقع شده، به لحاظ داشتن ویژگی‌های خاص اکولوژیک و تنوع زیستی وسیع یکی از پنج ناحیه مهم جنگلی کشور را تشکیل می‌دهد. درختان ممرز و بلوط گونه‌های غالب این جنگل‌ها می‌باشد (امیرقاسمی، ۱۳۷۶). حدود ۳۰ گونه درخت و درختچه از میزبان‌های مورد تغذیه پروانه‌ی کولی در منطقه وجود داشته و مورد تغذیه این آفت قرار می‌گیرند. اما میزبان ترجیحی آن درختان بلوط *Quercus*

پروانه‌ی ابریشم باف ناجور یا پروانه‌ی کولی^۱ با نام علمی *Lymantria dispar* (L.) متعلق به خانواده‌ی Lymantridae بوده و آفتی بسیار خطرناک و پلی‌فاژ است که در دنیا بیش از ۵۰۰ گونه میزبان گیاهی برای آن شناخته شده است (Pedigo 1999). با وجود گستردگی میزبان‌های آفت، تعدادی از آن‌ها میزبان ترجیحی بوده و برخی دیگر در شرایط انبوهی آفت مورد تغذیه قرار می‌گیرند. از میزبان‌های پهن‌برگ آن بلوط، راش، ممرز، توسکا، نارون و از سوزنی‌برگان سرو نقره‌ای، سرو خروسی، کاج سیاه و کاج رادیاتا را می‌توان نام برد (نیکدل، ۱۳۷۹). در خیلی از نقاط دنیا بیشترین خسارت آن به جنگل‌های بلوط وارد می‌شود و در هر ۶ تا ۷ سال یکبار به تناوب، حالت طغیانی پیدا می‌کند که هر دوره طغیانی آن حداقل سه سال به طول می‌انجامد. بدین ترتیب خسارت‌های شدیدی را به درختان میزبان وارد می‌کند. این آفت بومی اروپا و آسیا بوده و در سال ۱۸۶۹ جهت بررسی امکان تولید ابریشم از آن، از اروپا وارد آمریکا گردید. در طی بررسی‌های مذکور بعثت رها شدن اتفاقی آمریکای شمالی و کانادا را هم فرا گرفت (Pedigo 1999).

تأثیر خسارت این آفت در درختان سوزنی‌برگ بعثت عدم امکان جبران خسارت وارده توسط میزبان به مراتب بیشتر از پهن‌برگ‌ها بوده و درختان میزبان بعد از حذف برگ‌ها ضعیف شده و مورد حمله پوست‌خواران و چوب‌خواران قرار می‌گیرند. در بین پهن‌برگان گونه‌های بلوط حساس‌ترین گونه شناخته شده‌اند (Lechowicz and Jobin 1983). عمده‌ترین شیوه‌های کنترل آفت در اغلب کشورها، استفاده از سموم میکروبی مخصوصاً Bt و تله‌های فرمونی می‌باشد.

بر اساس مطالعات انجام شده در اغلب کشورهای آلوده به آفت ابریشم باف ناجور، عوامل کنترل‌کننده‌ی بیولوژیک آفت نقش عمده‌ای در مهار جمعیت و کاهش خسارت آن در سال‌های طغیانی دارند. این عوامل انواع زیادی داشته و عمدتاً^۱ در طول مراحل نابالغ آفت تأثیر می‌گذارند. طبق گزارش تورکانی و همکاران (۲۰۰۱) در یک دوره‌ی ده ساله در جنگل‌های بلوط جمهوری اسلواکی مرگ‌ومیر آفت توسط پاتوژن‌ها ۵۹ درصد، توسط

^۱ Gypsy Moth

Mermithidae توسط آقای H. Kaiser در اتریش و بالاخره نمونه‌ی عنکبوت‌های شکارگر و سوسک کارابیده ضمن تطبیق با نمونه‌های تعیین هویت شده قبلی که از همان منطقه ارسباران جمع‌آوری شده بودند، شناسایی شدند.

نتایج

براساس مطالعات بعمل آمده نمونه‌های نسبتاً زیادی از دشمنان طبیعی مراحل نابالغ پروانه‌ی برگ‌خوار ابریشم‌باف ناجور در جنگل‌های ارسباران به دست آمده و شناسائی شدند که در بین آن‌ها زنبورهای پارازیتوئید انواع بیشتری از دشمنان طبیعی را به خود اختصاص می‌دهند. مهمترین عوامل کنترل زیستی آفت در جنگل‌های منطقه ارسباران به شرح زیر شناسایی شدند. تعداد نمونه‌های هر گونه از دشمنان طبیعی بدست آمده بطور کلی در مورد زنبورها، مگس‌ها و نماتد انگل مرمیتیده، حداقل ۱۰۰ نمونه تا بیش از ۲۰۰ نمونه (شامل افراد نر و ماده) بودند. اما در مورد عنکبوت‌ها و سوسک شکارگر کارابیده تعداد محدودی نمونه وجود داشت که در شرح آن‌ها ذکر شده است.

1) *Monodontomerus aerus* Walker (Hymenoptera: Torymidae)

این زنبور پارازیتوئید شفیره‌ی پروانه‌ی ابریشم‌باف ناجور می‌باشد که بدون استثناء در تمام نقاط ارسباران و جنگل‌های حاتم‌بیشه مشگین‌شهر پراکنده است. علاوه بر پروانه‌ی ابریشم‌باف ناجور شفیره‌ی پروانه‌ی دم‌قهوه‌ای و شفیره‌ی برخی از مگس‌های خانواده Tachinidae نیز توسط زنبور فوق پارازیته می‌شوند. از داخل هر شفیره‌ی پروانه‌ی پارازیته‌شده بطور متوسط شش تا زنبور خارج می‌شود و در واقع حالت سوپرپارازیتسیم در این انگل وجود دارد. این گونه با توجه به پراکنش وسیع در منطقه و جمعیت نسبتاً زیاد آن یکی از دشمنان طبیعی مهم آفت محسوب می‌شود. اما بدلیل هیپرپارازیتسیم برخی از مگس‌های تاکنیده که خود آن‌ها نیز دشمن طبیعی برخی آفات هستند گاهی تاثیر منفی در کنترل زیستی جمعیت آفات دارد. بنا به گزارش گریل (۱۹۸۷) این زنبور در طی سال‌های ۸۷-۱۹۸۲ طغیان آفت دم قهوه‌ای بلوط در فرانسه را مهار کرده است (Grill 1987). این زنبور پارازیتوئید علاوه بر منطقه ارسباران و مشگین‌شهر، از

Q. petraea و *macrantera* می‌باشند (نیکدل و دردایی، ۱۳۷۹). با توجه به تنوع و کارایی دشمنان طبیعی پروانه‌ی ابریشم‌باف ناجور در نقاط مختلف پراکنش آن، با فرض این که در جنگل‌های منطقه ارسباران نیز تعدادی از دشمنان طبیعی کنترل‌کننده‌ی آفت فعالیت دارند، این بررسی با هدف شناسایی آن‌ها انجام گرفته و عوامل کنترل‌کننده‌ی جمع‌آوری شده معرفی شدند.

مواد و روش‌ها

در طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۷ با توجه به شیوع آفت پروانه‌ی ابریشم‌باف ناجور در منطقه ارسباران، ضمن انجام مطالعات صحرایی در طول سیر تکاملی آفت و جمع‌آوری برخی از شکارگرها و پارازیت‌ها، مراحل نابالغ آفت شامل دستجات تخم، سنین مختلف لاروی و شفیره‌ها از نقاط مختلف منطقه از جمله نواحی کلاله-سفلی (۸۵۰ متر)، گرمنا (۱۳۵۰ متر)، مکیدی (۱۴۰۰ متر)، خوینرود (۱۵۰۰ متر) که جمعیت نسبتاً زیادی از آفت در آن نواحی دیده می‌شد، از روی میزبان‌های اصلی آفت (درختان بلوط) جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. در طی بررسی‌های آزمایشگاهی، پرورش لاروها در قفس‌ها بر روی گیاهان میزبان و نگهداری شفیره‌ها تا خروج پارازیتوئیدهای احتمالی انجام گرفت. در مورد نماتدهای انگل حشرات Mermithidae با توجه به این که نمونه‌های خارج شده از بدن حشره میزبان لارو سنین بالا بوده و قابل شناسایی نیستند، لذا لاروهای مذکور پس از خروج از بدن میزبان در بستری از خاک مرطوب در داخل جعبه‌های پرورش تا زمان تبدیل به نماتدهای بالغ نگهداری شدند.

نمونه‌های دشمنان طبیعی جمع‌آوری شده پس از بررسی اولیه جهت تعیین هویت قطعی به متخصصین مربوطه ارسال شدند و تعدادی از آنها با استفاده از نمونه‌های تعیین هویت شده موجود در موزه حشرات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی و مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور شناسایی شدند. به طوری که زنبورهای Torymidae و Chalcididae توسط آقای Hannes Baur در سوئیس، مگس‌های Tachinidae توسط آقای Peter Tschorsnig در اشتوتگارت آلمان، زنبورهای Braconidae بوسیله آقای M. Capeck در جمهوری چک، نماتد انگل

بدن لاروهای آفت خارج شده و پس از حدود یک هفته زنبورهای بالغ آن‌ها ظاهر می‌شوند.

7) *Hexameris albicans* (Nematoda: Mermithidae)

این نماتد لاروهای آفت ابریشم باف ناجور را در نقاط زیادی از جنگل‌های ارسباران، جنگل‌های مشکین شهر و خلخال پارازیت می‌کند و در اغلب اوقات بیش از یک نماتد (معمولاً ۳ تا ۴ نماتد) از بدن هر لارو خارج می‌شود و در واقع حالت سوپراپارازیتسم در آن وجود دارد. این نماتد انگل لاروهای پروانه‌ی دم‌قهوه‌ای بلوط را نیز از بین می‌برد (Nikdel et al. 2011).

8) *Calosoma* sp. (Coleoptera: Carabidae)

لاروهای این سوسک کارابید در ارسباران از لاروها و شفیره‌های پروانه‌ی ابریشم باف ناجور تغذیه می‌کند. اگرچه این سوسک جمعیت خیلی زیادی ندارد اما یکی از عوامل کاهش جمعیت آفت می‌باشد (تعداد نمونه‌ها: ۶ ماده و ۴ نر).

9) *Araneus diadematus* (Aranea: Araneidae)

10) *Cheiracanthium punctorium* (Aranea: clubionidae)

با وجود اینکه شب‌پره‌های ماده آفت دسته تخم‌های خود را با استفاده از موهای محافظ خاص می‌پوشانند، دو گونه عنکبوت مذکور دستجات تخم و گاهی لاروهای سنین پایین آفت را در جنگل‌های ارسباران مورد تغذیه قرار می‌دهند. این شکارگرها همواره در اطراف دستجات تخم و محل‌های تغذیه‌ی لاروها و در روی میزبان‌های مختلف ابریشم باف ناجور یافت می‌شوند (تعداد نمونه‌ها در گونه اول: ۱۰ ماده و ۷ نر، تعداد نمونه‌ها در گونه دوم: ۴ ماده و ۵ نر).

۱۱- ویروس نوکلئو پولی هیدروزیس (LdMNPV) یا (NPV)

این ویروس که از گروه باکولووویروس‌ها می‌باشد عمدتاً پروانه‌ها و شب‌پره‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. لاروهای آفت بخصوص در جمعیت‌های زیاد و انبوه آن، به این ویروس فوق العاده حساس بوده و بلافاصله پس از شیوع ویروس، لاروها بیمار شده و از بین می‌روند. اگرچه هنوز

نمونه‌های لارو جمع‌آوری شده آفت از اطراف خلخال (در استان اردبیل) هم بدست آمد.

2) *Tachina praeceps* Meigen (Diptera: Tachinidae)

میزبان اصلی این مگس پروانه‌ی دم قهوه‌ای می‌باشد (Yaman et al. 2000, Tschorsnig et al. 2003) اما گاهی به دیگر پروانه‌ها از جمله ابریشم باف ناجور نیز حمله می‌کند (نیکدل، ۱۳۷۹؛ Barkalov 2001). شفیره-ی این پارازیتوتئید از داخل بدن لاروهای سن آخر آفت بیرون می‌آید و با توجه به اینکه در موارد زیادی از تشریح لاروهای سن سوم زمستان‌گذران آفت دم قهوه‌ای بلوط، لارو مگس از داخل آن‌ها بدست می‌آید، لذا بنظر می‌رسد ورود این مگس در سنین اولیه‌ی لاروی میزبان صورت می‌گیرد و در مراحل آخر لاروی آفت، شفیره‌ی مگس ضمن از بین بردن لارو میزبان خارج می‌شود.

3) *Zenillia libatrix* Panzer (Diptera: Tachinidae)

این گونه مگس برخلاف گونه‌ی *T. praeceps* پارازیتوتئید شفیره‌ی آفت بوده (شکل ۱) و از نواحی هجراندوست (۱۷۶۰ متر)، ملک‌تالش (۱۲۰۰ متر) و کلانهداران (۱۵۵۰ متر) پیدا شد. به گزارش تورکانی و همکاران (۲۰۰۱) در اسلواکی بعنوان یکی از عوامل کنترل‌کننده‌ی پروانه‌ی ابریشم باف ناجور معرفی شده است (Turcani et al. 2001).

4) *Brachymeria intermedia* Nees (Hymenoptera: Chalcididae)

این زنبور شفیره‌ی آفت ابریشم باف ناجور را در ارسباران مورد حمله قرار می‌دهد (شکل ۱). اما پروانه‌های مختلفی از جمله *Hyphantria cunea* (Arctiidae) و *Hemileuca oliviae* (Saturniidae) نیز بعنوان میزبان‌های آن ذکر شده‌اند (مدرس‌اول، ۱۳۷۳).

5) *Glyptapanteles indiensis* Marsh. (Hymenoptera: Braconidae)

6) *Glyptapanteles porthetriae* Mues. (Hymenoptera: Braconidae)

این دو گونه پارازیتوتئید لاروهای پروانه‌ی ابریشم باف ناجور در اغلب نقاط جنگل‌های ارسباران هستند. شفیره‌ی این زنبورها در حد فاصل سنین چهارم و پنجم لاروی از

زنبور (*Glyptapanteles indiensis*) *G. porthetriae* و *Monodontomerus aerus* و یک گونه نماد انگل حشرات (بدون تعیین هویت) گزارش شده بودند (نیکدل و صدقیان، ۱۳۸۰) و بطور کلی در مطالعات و گزارش‌های قبلی از ایران، ۱۴ گونه پراداتور و پارازیتوئید برای پروانه‌ی ابریشم باف ناجور از نقاط مختلف گزارش شده است. در حالی که در طی این بررسی حداقل ۱۲ گونه دشمن-طبیعی از منطقه ارسباران با حدود ۱۴۰۰۰۰ هکتار پوشش جنگلی بدست آمد. با توجه به دامنه میزبانی وسیع آفت و پتانسیل تولیدمثل نسبتاً زیاد آن شرایط اکولوژیک مساعدی برای طغیان این آفت در جنگل‌های ارسباران وجود دارد که اینک در برخی از سال‌ها جمعیت آن‌ها افزایش فوق‌العاده‌ای پیدا کرده و خسارت شدیدی به درختان و درختچه‌های میزبان وارد می‌کند. اما خوشبختانه وجود دشمنان طبیعی متنوع مذکور جمعیت آفت آن را کنترل می‌کنند. از طرفی فعالیت دوره‌ای و طغیان تناوبی تقریباً در تمام گونه‌های پروانه‌های لیمانتریده متداول است لذا در ارسباران دشمنان طبیعی در زمان افزایش جمعیت آفت نقش موثری دارند و در رابطه با تاثیر دیگر عوامل زنده و غیرزنده در تغییر تناوبی جمعیت ابریشم باف ناجور نیاز به بررسی‌های بیش‌تر وجود دارد. زیرا در بحث دشمنان طبیعی بویژه در تنوع زیاد آن‌ها پیچیدگی‌ها و برهم‌کنش‌های خاصی وجود دارد که تعیین میزان تاثیر واقعی هر یک از فاکتورها را مشکل می‌سازد. مثلاً در مطالعه‌ای در کبک کانادا به همراه ۱۱ گونه پارازیتوئید آفت نه گونه هیپرپارازیت که جمعیت پارازیتوئیدها را کنترل می‌کنند، بدست آمده است (Lipa and Bakowski 1981).

بر اساس مطالعات انجام شده در اغلب کشورهای آلوده به آفت ابریشم باف ناجور عوامل کنترل‌کننده‌ی بیولوژیک آفت نقش عمده‌ای در مهار جمعیت و کاهش خسارت آن در سال‌های طغیانی دارند. این عوامل انواع زیادی داشته و عمدتاً در طول مراحل نابالغ آفت تاثیر می‌گذارند. طبق گزارش تورکانی و همکاران (۲۰۰۱) در یک دوره ده ساله در جنگل‌های بلوط جمهوری اسلواکی مرگومیر آفت توسط پاتوژن‌ها ۵۹ درصد، توسط پارازیتوئیدها ۴۷/۳ درصد و بالاخره توسط پراداتورها ۲۱/۵ درصد بوده است.

این ویروس از لاشه‌ی لاروهای آفت در ارسباران استخراج و شناسایی نشده است اما با مقایسه نحوه‌ی شیوع بیماری، علایم لاروهای مرده (شکل ۲) و نحوه انتشار آن با مشخصات مندرج در منابع معتبری نظیر Elkinton and Liebhold 1990, Reardon et al. 2012, Harrison et al. 2014 استنباط می‌شود که آلودگی موجود در جنگل‌های ارسباران نیز مربوط به ویروس مذکور می‌باشد.

با توجه به اثر سریع و وسیع این ویروس LdMNPV^۱ امروزه از آن به عنوان یک آفت‌کش زیستی مؤثر تحت عنوان "Gypchek" بر علیه آفات ابریشم باف ناجور در شرایط طغیانی استفاده می‌شود.

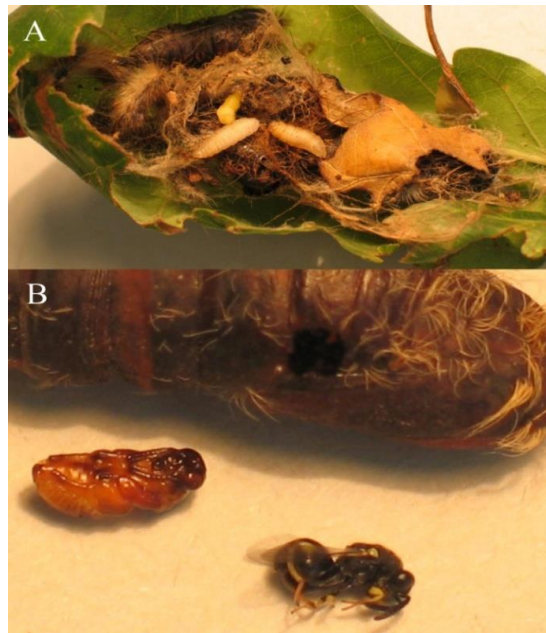
۱۲- پرنده‌گان و جوندگان مختلف یکی دیگر از مهم‌ترین مؤثرترین دشمنان طبیعی آفت می‌باشند که در فاصله زمانی تخم‌ریزی تا خروج لاروها از تخم در سال بعد (حدود ۶-۷ ماه)، تعداد زیادی از دستجات تخم و در بعضی مواقع لاروهای جوان را از بین می‌برند. علاوه بر تنوع پرنده‌گان و جوندگان دخیل در این شکارگری، با توجه به قدرت پرواز، تحرک زیاد و ارتباط کوتاه‌مدت و لحظه‌ای آن‌ها با میزبان امکان دسترسی و شناسایی این عوامل میسر نبود و لذا تنها آثار خسارت آن‌ها قابل مشاهده بود. همان‌طور که در منابع مرتبط دیگر نیز به این شکارگرها تحت عنوان شکارگران ناشناخته و یا به عنوان پرنده‌گان و جوندگان شکارچی اشاره شده است (Elkinton and Liebhold 1990, Turcani et al. 2001).

بحث

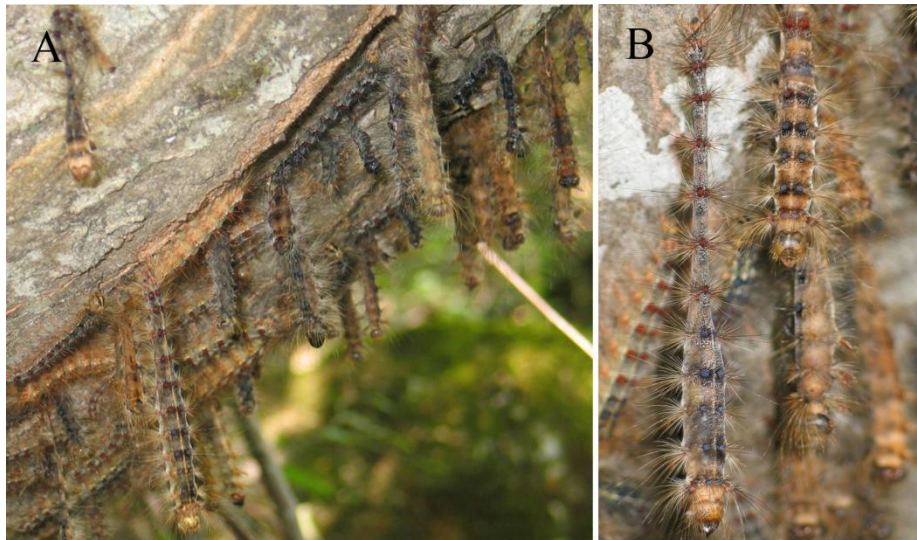
بر اساس بررسی‌های نیکدل و صدقیان (۱۳۸۰)، پروانه‌ی ابریشم باف ناجور در منطقه ارسباران یک نسل در سال داشته و بیشترین زمان از چرخه زندگی آن در حالت تخم سپری می‌شود. به این ترتیب این مرحله از زندگی مدت زمان زیادی در معرض شکارگران (که عمدتاً پرنده‌گان و جوندگان می‌باشند) قرار دارد. لذا بیشترین تاثیر دشمنان طبیعی در مرحله تخم و نیز سنین پائین لاروی که بصورت تجمعی در اطراف توده تخم بسر می‌برند، رخ می‌دهد.

در طی مطالعات قبل از سال ۱۳۸۱ در رابطه با دشمنان طبیعی پروانه‌ی ابریشم باف ناجور در منطقه ارسباران تنها چهارگونه دشمن طبیعی شامل سه گونه

^۱ *Lymantria dispar* multiple nucleopolyhedrovirus



شکل ۱. لاروهای سن آخر مگس تاکینیده *Zenillia libatrix* پارازیتوئید شفیره‌ی پروانه‌ی ابریشم باف ناجور (A)، شفیره و حشره کامل زنبور *Brachymeria intermedia* پارازیتوئید شفیره‌ی آفت که با ایجاد سوراخی در بدن شفیره‌ی پروانه خارج شده‌اند (B).



شکل ۲. مرگومیر دسته جمعی لاروهای پروانه‌ی ابریشم باف ناجور که احتمالاً توسط ویروس NPV رخ می‌دهد (A). در سمت راست (B) حالت کیسه‌ای شدن بدن لاروهای مرده بوضوح دیده می‌شود.

بدین ترتیب با توجه به موارد فوق الذکر بنظر می‌رسد که بعلت زندگی آفت در اکوسیستم‌های طبیعی و وجود تنوع زیستی وسیع در این اکوسیستم‌ها انواع زیادی از دشمنان طبیعی آفت در کنترل جمعیت آن دخیل هستند. بهمین دلیل در موارد نیاز به اعمال روش‌های کنترل کاربردی بر علیه آفت ابریشم باف ناجور از روش‌های سازگار با طبیعت نظیر استفاده از آفت‌کش‌های میکروبی مانند فرآورده‌های *B. thuringiensis*، ویروس‌های NPV و یا فرمون‌های جنسی استفاده شده است. زیرا حفاظت از عوامل کنترل‌کننده‌ی زیستی آفت و حفظ تعادل طبیعی محیط اساس مدیریت کنترل بویژه در مورد آفات منابع طبیعی محسوب می‌شود.

آن‌ها در این مطالعه هیچ ارتباط معنی‌داری بین میزان پارازیتیسیم و فراوانی دستجات تخم مشاهده نکردند (Turcani et al. 2001). کوپر و اسمیت (۱۹۹۵) پردادیتیسیم دستجات تخم آفت به میزان ۳۰ الی ۵۰ درصد توسط سه گونه پرند در آمریکا را ثابت کرده‌اند (Cooper and Smith 1995). نووتنی و همکاران (۱۹۹۸) ۳۵ گونه زنبور و مگس پارازیتوئید، دو نوع ویروس، دو گونه قارچ، دو گونه باکتری و چهار گونه تک یاخته‌ی دشمن طبیعی آفت را در جمهوری اسلواکی جمع‌آوری و شناسایی نموده همچنین سازگاری استفاده کاربردی از باکتری *Bacillus thuringiensis* را با عوامل کنترل‌کننده‌ی طبیعی بررسی نموده‌اند (Novotny et al. 1998). بالاخره وسلو و همکاران (۱۹۸۳) اثر هم‌افزایی *B. thuringiensis* بر کارائی زنبور *Apanteles melanoscelus* در کنترل آفت ابریشم باف ناجور را اثبات نموده‌اند (Weseloh et al. 1983).

منابع

- امیرقاسمی، ف. ۱۳۷۶. بررسی ساختار تجدید حیات طبیعی جنگل‌های ارسباران. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی گرگان. ۹۶ صفحه.
- بهداد، ا. ۱۳۷۵. دایره‌المعارف گیاهپزشکی ایران، جلد دوم. نشر یادبود اصفهان. ۹۷۰ صفحه.
- عبایی، م. ۱۳۵۳. بررسی پروانه‌ی ابریشم باف ناجور و علل عدم طغیان آن در جنگل‌های شمال. آفات و بیماری‌های گیاهی. ۳۹: ۳۰۵-۳۰۹.
- مدرس اول، م. ۱۳۷۳. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۶۴ صفحه.
- نیکدل، م.، دردائی، ع. ا. ۱۳۷۹. بررسی زیست‌شناسی و شیوه‌های کنترل طبیعی پروانه‌ی دم قهوه‌ای در ارسباران. خلاصه مقالات اولین همایش ملی گیاهپزشکی بلوط و بنه، ۷۱-۷۰.
- نیکدل، م.، صدقیان، ب. ۱۳۸۰. زیست‌شناسی و شناسایی دشمنان طبیعی پروانه‌ی ابریشم باف ناجور در جنگل‌های ارسباران. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۲۹: ۳۷-۲۹.
- نیکدل، م. ۱۳۷۹. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی "بررسی زیست‌شناسی و شیوه‌های کنترل طبیعی پروانه‌ی دم قهوه‌ای در جنگل‌های ارسباران". مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام آذربایجان شرقی. ۳۵ صفحه.

- Barkalov, A. V. 2001. Tachinidae collection of Siberian zoological museum (SZMN). Available at <http://szmn.sbras.ru/Diptera/Tachinidae.htm>, (visited 5 September 2013).
- Cooper, R. J., Smith, H. R. 1995. Predation on gypsy moth egg masses by birds. Environmental Entomology, 24: 571-572.
- Elkinton, J. S., Liebhold, A. M. 1990. Population dynamics of gypsy moth in North America. Annual Review of Entomology, 35:571-596.
- Grill, D. 1987. The Brown tail moth in Loire-Atlantique. Phytoma, 392: 60-61.
- Harrison, R. L., Keena M. A., Rowley, D. L. 2014. Classification, genetic variation and pathogenicity of *Lymantria dispar* nucleopolyhedrovirus isolates from Asia, Europe, and North America. Journal of Invertebrate Pathology, 116: 27-35.

- Lechowicz, M. J., Jobin, L. 1983. Estimating the susceptibility of tree species to attack by the Gypsy moth. *Ecological Entomology*, 8: 171-83.
- Lipa, J. J., Bakowski, G. 1981. Chemical and biological control of four orchard pests. Bibliographic citation, 9:2.
- Nikdel, M., Kaiser, H., Niknam, G. R. 2011. First record of *Hexameris cf. albicans* (Nematoda: Mermithidae) infecting lepidopteran larvae from Iran. *Nematologia Mediterranea*, 39: 81-83.
- Novotny, J., Turceni, M., Zubrik, M. 1998. The gypsy moth population regulation in the Slovak republic. Proceedings: population dynamic, impacts, and integrated management of forest defoliating insects, USDA forest service.
- Pedigo, L. P. 1999. *Entomology and Pest Management*, 3rd edition. Prentice-Hall, Inc. 691pp.
- Rearson, R. C., Podgwaite, J., Zerillo, R. 2012. Gypchek-Environmentally Safe Insecticide for Gypsy Moth Control. Forest Health Technology Enterprise Team.
- Tschorsnig, H. P., Ziegler, J., Herting, B. 2003. Tachinid flies. Hautes – Alpes, France. *Stuttgarter Beitrage zur Natukunde. Serie A*, 656.
- Turceni, M., Novotny, J., Zubrik, M., Mcmanus, M., Pilarska, D., Maddox, J. 2001. The role of biotic factors in Gypsy moth population dynamic in Slovakia. Proceedings: Integrated management and dynamics of forest defoliating insects, USDA forest service.
- Weseloh, M., Andreadis, T. G., Moore, R. E. B., Anderson, J. F., Dubois, N. R., Lewis, F. B. 1983. Field confirmation of a mechanism causing synergism between *Bacillus thuringiensis* and Gypsy moth parasitoid, *Apanteles malanoscelus*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 41: 99-103.
- Yaman, M., Demirbag, Z., Belduz, A. O. 2000. Isolation and identification of some bacteria from *Euproctis chrysorrhoea* L. (Lymantriidae). *Acta Microbiologica Polonica*, 49: 217-224.

Complementary identification of biological control agents of gypsy moth, *Lymantria dispar* (Lep.: Lymantriidae) in Arasbaran forests

Mostafa Nikdel*

Forests and Rangelands Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Tabriz, Iran.

Date received: 11.06.2014

Date accepted: 04.05.2015

Abstract

The gypsy moth, *Lymantria dispar*, is one of the most devastating forest tree defoliator pests in different parts of the world. The gypsy moth is distributed in different regions in Iran especially in the northern and north-western provinces of the country. Young larvae feed primarily on some preferred host trees such as oaks, willows and alder, but older larvae can feed on over 500 species of trees and shrubs. The pest feeds on leaves of at least 32 species of trees and shrubs in Arasbaran. It actively feeds on plant foliages from mid-spring to early summer, till develops into a pupa. The study was conducted to determine natural enemies of gypsy moth in Arasbaran forests by field and laboratory studies from 2002 to 2008. The results showed that following pest control agents are parasitized eggs, larvae and pupa of the pest.

- 1) *Monodontomerus aerus* Walker (Hymenoptera: Torymidae)
- 2) *Tachina praeceps* Meigen (Diptera: Tachinidae)
- 3) *Zenillia libatrix* Panzer (Diptera: Tachinidae)
- 4) *Brachymeria intermedia* Nees (Hymenoptera: Chalcididae)
- 5) *Glyptapanteles indiensis* Marsh. (Hymenoptera: Braconidae)
- 6) *Glyptapanteles porthetriae* Mues. (Hymenoptera: Braconidae)
- 7) *Hexameris albicans* (Nematoda: Mermithidae)
- 8) *Calosoma* sp. (Coleoptera: Carabidae)
- 9) *Araneus diadematus* (Aranea: Araneidae)
- 10) *Cheiracanthium punctorium* (Aranea: clubionidae)
- 11) Nuclear polyhedrosis virus (NPV)
- 12) Birds and rodents

Keywords: Natural enemies, Gypsy moth, Arasbaran forests.