

بررسی تکمیلی زیست‌شناسی پروانه‌ی برگ‌خوار درختان جنگلی *Ennomos quercinaria* (Lep: Geometridae) در استان مازندران

محمد رضا بابایی

- مربی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، پست‌الکترونیک: Babae_759@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۱۵

چکیده

شب‌پره‌ی برگ‌خوار (*Ennomos quercinaria* (Lep.: Geometridae) نقش مهمی در ایجاد خسارت روی درختان جنگلی در مناطق مختلف دنیا دارد. در طی سالیان اخیر این آفت به‌طور متناوب در جنگل‌های استان مازندران طغیان داشته است. مطالعه‌ی ویژگی‌های زیستی حشره در شرایط آزمایشگاهی نشان داد که دارای ۶ سن لاروی است. متوسط طول دوره‌ی لاروی این حشره $۳/۷۴ \pm ۴۶/۱۶$ روز می‌باشد. رنگ لاروها از سبز تا قهوه‌ای متفاوت می‌باشد. سفیره در بین شاخ و برگ درختان میزبان تشکیل می‌شود. طول دوره‌ی شفیرگی حشرات نر و ماده به‌ترتیب $۰/۲۵ \pm ۱۳/۸۵$ و $۰/۱۶ \pm ۱۲/۴۴$ روز بود. طول دوره‌ی زندگی حشرات کامل نر $۰/۴۴ \pm ۷$ و ماده $۰/۲۵ \pm ۵/۷۶$ روز بود. متوسط چرخه‌ی زندگی حشره $۵/۸۶ \pm ۶۴/۵۲$ روز محاسبه شد. دوره‌ی پرواز آفت از اوایل خرداد شروع و تا اواخر این ماه ادامه داشت. این آفت یک نسل در سال داشته و به صورت تخم روی سرشاخه و تنه‌ی درختان میزبان زمستان‌گذرانی می‌کند. در این بررسی ۶ گونه عنکبوت، ۲ گونه سوسک، ۴ گونه زنبور و یک گونه مگس به‌عنوان دشمنان طبیعی آفت معرفی شدند.

واژه‌های کلیدی: *Ennomos quercinaria*, Geometridae، زیست‌شناسی، درختان جنگلی، مازندران

مقدمه

شب‌پره‌ی برگ‌خوار (*Ennomos quercinaria* (Lep: Geometridae) (Hufnagel) دارای دامنه‌ی میزبانی وسیعی است که در جنگل‌ها، پارک‌ها و در برخی مواقع در باغ‌ها مشاهده می‌شود. این حشره از درختان مختلف همانند بید، توس، بلوط، انجیلی، راش، توسکا، نارون، ولیک و دیگر درختان جنگلی تغذیه می‌کند (Anderson and Fjeldsa, 1974; Bielewicz, 1984; Golley, 2007; Manley, 2008; Naoum, 2011). حشره‌ی مذکور در آسیا، منطقه‌ی قفقاز، روسیه، اروپا و از اسکاندیناوی تا دریای مدیترانه گسترش دارد. در اروپا نیز از کشورهای دانمارک، نروژ، سوئد، هلند، بریتانیای کبیر، آلمان، لهستان، ایرلند، بلژیک، ترکیه و دیگر کشورها گزارش شده‌است (Carter and Hargreaves, 1986; Skou, 1986).

Okyar and Aktac, 1999; Nyst, 2001; Warning et al., 2009)

برخی ویژگی‌های زیستی حشره در اروپا مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین گزارش‌هایی از طغیان این حشره در آلمان و اوکراین وجود دارد (Kirst and Stauder, 1954; Lomakin, 1975; Smirnov, 1988). در ایران عبایی و میرزایانس این گونه را برای اولین بار در سال ۱۳۵۲ گزارش کردند (بهداد، ۱۳۶۶). این حشره به هیچ وجه به‌عنوان یک آفت جدی و خطرناک در ایران مطرح نبوده است اما در دهه‌ی گذشته در استان مازندران حداقل ۴ تا ۵ دوره‌ی طغیانی داشته است. در حال حاضر جنگل‌های اطراف شهرستان ساری در استان مازندران به‌عنوان مهمترین کانون آلودگی این آفت مطرح می‌باشد. به‌رغم اهمیت اقتصادی و گسترش جهانی این گونه، فقط تعداد اندکی از

لاروها (Godin *et al.*, 2002; Garcia-Barros, 2006) تعیین شدند. همچنین طول دوره‌ی هر یک از سنین لاروی پس از هر بار پوست‌اندازی ثبت شد. طول دوره‌ی شفیرگی نیز پس از پایان دوره‌ی لاروی هر نمونه محاسبه شد. به محض خروج شب‌پره‌ها از شفیره، یک جفت حشره‌ی نر و ماده به‌طور جداگانه درون ظرف پلاستیکی استوانه‌ای به ابعاد ۲۰×۱۰ سانتی‌متر قرار داده شده و درب آن توسط پارچه‌ی توری پوشانده شد (در ۲۰ تکرار). برخی از شب‌پره‌های ماده به صورت تکی نگه داشته شدند تا مشخص شود ماده‌های باکره قادر به تولید تخم‌های بارور هستند یا خیر؟ برای تغذیه‌ی شب‌پره‌ها از پنبه‌ی آغشته به محلول ۲۰ تا ۳۰ درصد آب و عسل استفاده شد. با استفاده از این روش طول دوره‌ی زندگی افراد نر و ماده، طول دوره‌ی تخم‌ریزی، تعداد تخم ماده‌های جفت‌گیری کرده و همچنین ماده‌های باکره محاسبه شد. برای شکستن دیپوز تخم حشره، تعداد ۲۰ عدد سرشاخه حاوی ۱۵۰ تا ۲۰۰ عدد تخم به آزمایشگاه منتقل و در انکوباتور در دمای ۲ ± ۲۵ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۵ ± ۷۰ درصد و روشنایی ۱۰:۱۴ ساعت (تاریکی:روشنایی) به مدت سه هفته نگهداری شدند.

مطالعات صحرایی: برای بررسی چرخه‌ی زندگی حشره در طبیعت تعداد ۴ عدد قفس استوانه‌ای توری به ابعاد ۵۰ سانتی‌متر قطر و ۷۰ سانتی‌متر ارتفاع تهیه و روی شاخه‌های درخت انجیلی نصب شد. مراحل مختلف رشدی حشره از تخم تا حشره‌ی کامل در قفس‌ها و همچنین به‌طور همزمان در طبیعت به وسیله‌ی مشاهده‌ی مستقیم بررسی شد. برای تعیین دوره و اوج پرواز حشرات کامل، تعداد ۵ عدد تله‌ی نوری به فاصله‌ی ۳۰ متر از یکدیگر در پارک حیات وحش دشت ناز ساری نصب شدند. لامپ‌های فلورسنت (با نور سفید) روی یک پرده‌ی سفید به ابعاد ۲×۱ متر قرار داده شدند. در هر شب به مدت ۳ ساعت (بین ساعت‌های ۲۱ تا ۲۴) شب‌پره‌های جلب‌شده به نور از روی پرده‌ها جمع‌آوری و شمارش گردیدند. البته جمع‌آوری شب‌پره‌ها تا یک ماه ادامه یافت.

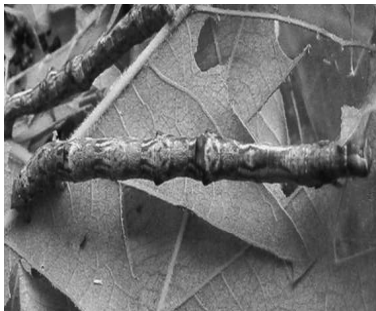
دشمنان طبیعی: جمع‌آوری شکارگرها از طریق مشاهده و نمونه‌برداری مستقیم انجام شد. برای جمع‌آوری پارازیتوئیدهای لارو، هر هفته تعداد ۱۰۰ عدد لارو از طبیعت جمع‌آوری و درون ظرف‌های پلاستیکی درب‌دار با

محققان در دنیا روی ویژگی‌های مختلف زیستی آن مطالعه کرده‌اند. در اروپا تفریح تخم‌ها از اواسط بهار آغاز می‌شود. لاروها از برگ درختان تغذیه کرده و بعد از اتمام تغذیه در بین شاخه‌ها و برگ‌ها تبدیل به شفیره می‌شوند. خروج پروانه‌ها از اواسط تیر شروع و تا اوایل مهر ادامه دارد. این حشره یک نسل در سال داشته و به صورت تخم روی سرشاخه‌ها زمستان‌گذرانی می‌کند (Lomakin, 1975; Smirnov, 1988). بریمانی و همکاران در سال ۱۳۸۸ مطالعه‌ی مقدماتی در رابطه با برخی خصوصیات زیستی این حشره در ایران انجام داده‌اند، اما این اطلاعات کافی نمی‌باشد. بنابراین به دلیل اهمیت موضوع و اینکه مدیریت کنترل آفت بدون کسب اطلاعات کافی و منسجم در رابطه با زیست‌شناسی آن میسر نمی‌شود، مطالعه‌ی اجمالی روی ویژگی‌های زیستی حشره‌ی مذکور انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه: این تحقیق در شهرستان ساری در استان مازندران و طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۹ انجام شد. مطالعات آزمایشگاهی در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و مطالعات میدانی در کانون‌های آلودگی آفت یعنی منطقه‌ی ۷۰ هکتاری پارک شهید زارع واقع در ۳ کیلومتری شرق شهرستان ساری و منطقه‌ی ۵۵ هکتاری پارک حیات وحش دشت ناز واقع در ۲۹ کیلومتری شمال‌شرقی شهرستان ساری انجام شد.

مطالعات آزمایشگاهی: برای ثبت خصوصیات شکل‌شناسی حشره، تعداد ۲۰ عدد از هر یک از مراحل مختلف زندگی حشره جمع‌آوری و در زیر استریومیکروسکپ مشاهده و اندازه‌گیری شد. زیست‌شناسی حشره در دمای ۲۸-۱۵ درجه‌ی سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۰-۷۵ درصد (شرایط نزدیک به طبیعت) مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور تخم‌های حشره به آزمایشگاه منتقل و لاروهای نوظهور در پتری‌دیش‌هایی به قطر ۱۱ سانتی‌متر روی برگ‌های تازه‌ی درخت انجیلی (*Parrotia persica*) پرورش یافتند. به‌منظور یکسان‌سازی سنین لاروی، فقط یک عدد لارو درون هر پتری‌دیش قرار داده شد (در ۲۰ تکرار). تعداد سنین لاروی با استفاده از دو روش شامل جمع‌آوری پوسته‌های لاروی سنین مختلف بعد از هر بار پوست‌اندازی و همچنین اندازه‌گیری عرض کپسول سر



الف



ب

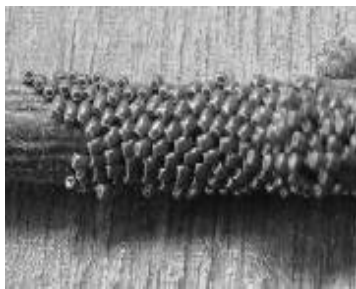
شکل ۱- لارو سن چهارم *Ennomos quercinaria* (الف- لارو سبز، ب- لارو قهوه‌ای)

خصوصیات زیستی: اندازه‌گیری عرض کپسول سر لاروها مشخص کرد که این حشره ۶ سن لاروی دارد. این نتیجه مطابق با تعداد پوسته‌های لاروی جمع‌آوری شده از ظروف پرورش بود. متوسط اندازه‌ی عرض کپسول سر لاروهای سنین مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. متوسط طول دوره‌ی سنین اول تا ششم لاروی به ترتیب $۵/۲۵ \pm ۰/۹۶$ ، $۸/۴ \pm ۰/۴۹$ ، $۷/۵۸ \pm ۱/۴۴$ ، $۶/۴۲ \pm ۱/۳۱$ ، $۶/۵۵ \pm ۱/۳۳$ و $۱۴ \pm ۱/۷$ روز تعیین شد. متوسط طول دوره‌ی لاروی $۴۶/۱۶ \pm ۳/۷۴$ روز محاسبه شد. متوسط طول دوره‌ی شفیرگی حشره‌ی نر $۱۳/۸۵ \pm ۰/۲۵$ و حشره‌ی ماده $۱۲/۴۴ \pm ۰/۱۶$ روز بود. شب‌پره‌های نر نسبت به ماده طول عمر بیشتری داشتند. متوسط طول عمر شب‌پره‌های نر $۷ \pm ۰/۴۴$ و شب‌پره‌های ماده $۵/۷۶ \pm ۰/۲۵$ روز بود. شروع تخم‌گذاری حشرات ماده بعد از خروج از شفیره به طور متوسط $۰/۲۳ \pm ۳/۷۶$ روز بود. دامنه‌ی تعداد تخم گذاشته شده توسط ماده‌ی جفت‌گیری کرده ۱۵۰ تا ۳۵۰ عدد و میانگین آن $۷۰/۵۵ \pm ۲۸۰$ عدد بود. ماده‌ی باکره و جفت‌گیری نکرده نیز قادر به تخم‌گذاری

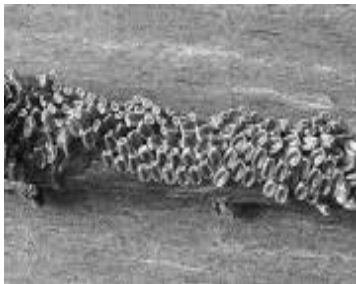
تهویه‌ی مناسب توسط برگ‌های درخت انجیلی پرورش داده شدند. برای جمع‌آوری پارازیتوئیدهای شفیره هر ۳ تا ۴ روز یک‌بار نمونه‌برداری انجام شد که در هر بار، تعداد ۳۰۰ شفیره از روی ۲۰ درخت انجیلی و بلوط جمع‌آوری شدند. برای جمع‌آوری پارازیتوئیدهای لارو و شفیره در مجموع ۶ بار نمونه‌برداری در سال ۱۳۸۵ و ۵ بار نمونه‌برداری در سال ۱۳۸۶ انجام شد. برای جمع‌آوری پارازیتوئیدهای تخم ماهانه یک مرتبه نمونه‌برداری انجام شد. در هر بار تعداد ۲۰ دسته تخم جمع‌آوری و در آزمایشگاه پرورش داده شدند. نمونه‌برداری تخم حشره از تیر تا پایان اسفند ادامه داشت.

نتایج

مطالعات آزمایشگاهی؛ خصوصیات شکل‌شناسی: اندازه‌ی افراد نر با بال باز ۲۷ تا ۳۴ میلی‌متر (متوسط $۲/۹۶ \pm ۳۱/۶۶$ میلی‌متر) و افراد ماده ۳۴ تا ۴۵ میلی‌متر (متوسط $۲/۹۶ \pm ۳۱/۶۶$ میلی‌متر) بود. رنگ افراد در هر دو جنس بسیار متنوع و از زرد متمایل به نارنجی تا زرد کم‌رنگ با مخلوطی از سفید، خاکستری یا قهوه‌ای تشکیل شده است. بال‌های جلویی دارای دو خط عرضی باریک و در بعضی موارد دارای لکه‌هایی با حاشیه‌ی تیره می‌باشند. بال‌های جلویی و عقبی دارای دندان‌های مضرس؛ بدن مودار و افراد ماده سنگین‌تر از افراد نر می‌باشند. شاخک در ماده‌ها پرورش و در نرها از نوع نخعی است. سنین اولیه‌ی لاروی به رنگ سبز روشن بوده ولی کم‌کم برخی از آنها به رنگ سبز و برخی به رنگ قهوه‌ای تیره تبدیل می‌شوند (شکل ۱). بنابراین تا قبل از شناسایی حشره تصور می‌شد که این لاروها متعلق به دو گونه‌ی متفاوت باشند. لاروها شبیه شاخه‌ی درخت بوده و روی بدن دارای برجستگی‌هایی شبیه گره می‌باشند. لاروها قهوه‌ای و دارای تزئینات مختلفی روی بدن هستند. اندازه‌ی لاروهای کامل ۴۲ تا ۵۰ میلی‌متر (متوسط $۳/۹۷ \pm ۳۷/۸۶$ میلی‌متر) و شفیره ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر (متوسط $۰/۲۳ \pm ۱۷/۸۸$ میلی‌متر) است. شفیره در ابتدا سبز رنگ ولی بتدریج به قهوه‌ای تا قهوه‌ای متمایل به زرد تبدیل می‌شود. متوسط طول و عرض تخم به ترتیب $۰/۰۱ \pm ۰/۹۱۵$ و $۰/۰۰۴ \pm ۰/۶۳۱$ میلی‌متر می‌باشد. تخم‌ها بیضی، سفت و محکم، به رنگ سبز زیتونی و شبیه بشکه‌ی کوچکی است که دور منفذ آن با نوار سفید رنگ احاطه شده‌است.



الف



ب

شکل ۲- تخم *Ennomos quercinaria* (الف- تخم ماده‌ی باکره
ب- تخم ماده‌ی جفت‌گیری کرده)

بود، اما تمام تخم‌های گذاشته شده توسط این افراد بعد از مدت کوتاهی (۲ تا ۳ هفته) چروکیده شده و از بین رفتند (شکل ۲). میانگین تعداد تخم در ماده‌های باکره $81/20 \pm 217/5$ بود. بررسی‌های انجام شده روی تخم‌های این حشره نشان داد که تغییرات درجه‌ی حرارت، رطوبت و نور قادر به شکستن دیپوز تخم حشره در زمستان نمی‌باشد، بنابراین تخم این حشره دیپوز اجباری دارد. این حشره در ایران و در شرایط آب و هوایی استان مازندران یک نسل در سال دارد. طول دوره‌ی یک نسل حشره از تخم تا مرگ حشره‌ی کامل متوسط $64/52 \pm 5/86$ روز محاسبه شد.

جدول ۱- میانگین عرض کپسول سر در سنین مختلف لاروی *E. quercinaria*

سنین لاروی	میانگین عرض کپسول سر (mm)	محدوده‌ی عرض کپسول سر (mm)
اول	۰/۳۷۵±۰/۰۰۲ a	۰/۳۶۴-۰/۳۸۰
دوم	۰/۷۲۲±۰/۰۰۸ b	۰/۶۷۲-۰/۷۵۳
سوم	۱/۱۷۷±۰/۰۱۱ c	۱/۱۱۱-۱/۲۳۲
چهارم	۱/۷۳۰±۰/۰۱۴ d	۱/۶۱۶-۱/۸۳۸
پنجم	۲/۳۴۴±۰/۰۲۸ e	۲/۱۸۱-۲/۴۸۴
ششم	۲/۷۴۴±۰/۰۵۸ f	۲/۶۰۵-۳/۰۳۰

۰/۰۷۷۱=LSD

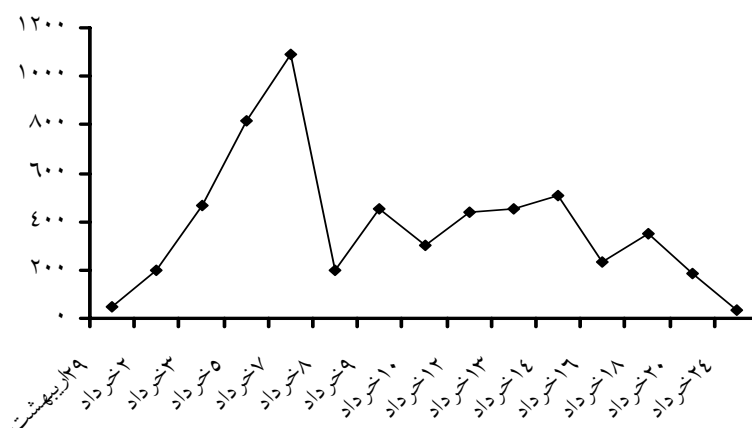
حروف مختلف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار است (P < 0.05).

آزاد (*Zelkova carpinifolia*) و ازگیل وحشی (*Mespilus germanica*) مشاهده شد، اما این حشره درختان انجیلی (*Parotia persica*) و بلوط (*Quercus castaneifolia*) را ترجیح داده و خسارت قابل توجهی را روی این درختان ایجاد می‌کند. لاروها تمام سطح برگ بجز رگ‌برگ‌ها را مورد تغذیه قرار می‌دهند. لاروها قدرت حرکت زیادی داشته و قادر به تنیدن تار هستند، بنابراین به این روش از درخت آویزان شده و به راحتی جابه‌جا می‌شوند (شکل ۳).

مطالعات میدانی: لاروهای این حشره در اواخر اسفند یا اوایل فروردین با توجه به شرایط آب و هوایی از تخم خارج می‌شوند. تفریح تخم‌ها در طبیعت تدریجی بوده و ممکن است تا یک ماه طول بکشد. لاروها برگ‌خوار و دارای دامنه‌ی میزبانی وسیع هستند. در مناطق مورد مطالعه، تغذیه‌ی لاروها از برگ درختان توسکا (*Alnus glutinosa*)، افرا (*Acer velutinum*)، راش (*Fagus orientalis*)، ولیک (*Crataegus monogyna*)، درخت

شکل ۳- تنیدن تار توسط لاروهای *Ennomos quercinaria*

در تراکم زیاد جمعیت حشره، تارهای تنیده شده توسط لاروها روی درخت کاملاً واضح و شبیه کلاف درهم پیچیده‌ای می‌باشد. لاروها در طرح‌ها، تزئینات و رنگ‌های متنوع مشاهده شدند، اما بیشتر آنها در دو رنگ کاملاً متفاوت سبز و قهوه‌ای دیده شدند و در مواردی دارای ترکیب‌هایی از رنگ زرد و یا خاکستری بودند. جمعیت لاروهای سبز در طبیعت بیشتر از لاروهای قهوه‌ای رنگ بود. این حشره ۶ سن لاروی داشته و سنین مختلف لاروی با اندازه‌های متفاوت به‌طور همزمان در طبیعت حضور داشتند. بعد از اتمام تغذیه، لاروهای کامل شاخه‌ها و برگ‌های درختان را توسط تار به هم چسبانده و در بین آنها تبدیل به شفیره می‌شوند. شفیره‌ها در ابتدا شفاف و به رنگ سبز روشن و بعد سبز تیره و یا قهوه‌ای می‌شوند.

شکل ۴- دوره‌ی پرواز حشرات کامل *Ennomos quercinaria* در سال ۱۳۸۵

نمونه‌برداری‌ها، مشخص شد که در ابتدا تعداد افراد نر بیشتر از ماده‌ها بودند، ولی بعد از چند روز (تقریباً یک هفته) تعداد ماده‌ها بیشتر شد (شکل ۵ و ۶). نسبت جنسی حشره‌ی نر به ماده ۱/۱۷ در سال ۱۳۸۵ و ۱/۰۲ در سال ۱۳۸۶ بود (جدول ۲ و ۳).

اولین پرواز شب‌پره‌ها اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد بود و تا پایان خرداد ادامه داشت. اوج پرواز حشره در شرایط استان مازندران در حدود ابتدای هفته دوم خرداد می‌باشد (شکل ۴).

با توجه به ارزیابی تعداد افراد نر و ماده خارج شده از شفیره‌های جمع‌آوری شده از طبیعت در طول

جدول ۲- تعداد شب‌پره‌های نر و ماده خارج شده از شفیره‌ها و همچنین شفیره‌های پارازیت‌شده و مرده *E. quercinaria*

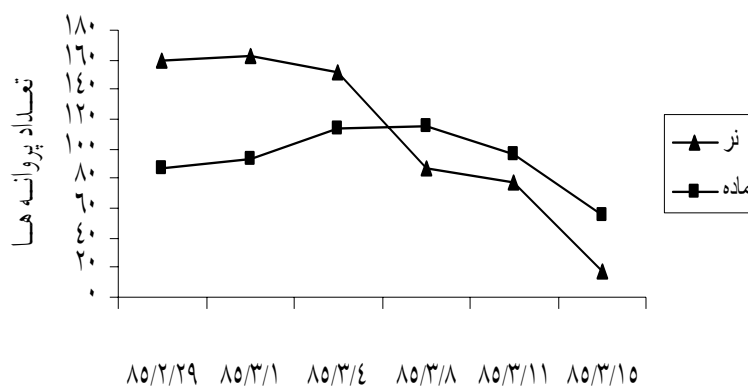
جمع‌آوری شده در سال ۱۳۸۵ (۳۰۰ شفیره در هر بار نمونه‌برداری، n=۱۸۰۰)

تاریخ نمونه‌برداری	حشره‌ی نر	حشره ماده	پارازیت‌شده	مرده
۸۵/۲/۲۹	۱۶۰	۸۷	۳۳	۲۰
۸۵/۳/۱	۱۶۳	۹۳	۱۰	۳۴
۸۵/۳/۴	۱۵۱	۱۱۳	۹	۲۷
۸۵/۳/۸	۸۷	۱۱۶	۲۸	۶۹
۸۵/۳/۱۱	۷۸	۹۷	۳۶	۸۹
۸۵/۳/۱۵	۱۷	۵۶	۸۴	۱۴۳
جمع	۶۵۶	۵۶۲	۲۰۰	۳۸۲

جدول ۳- تعداد شب‌پره‌های نر و ماده‌ی خارج شده از شفیره‌ها و همچنین شفیره‌های پارازیت‌شده و مرده *E. quercinaria* در سال ۱۳۸۶

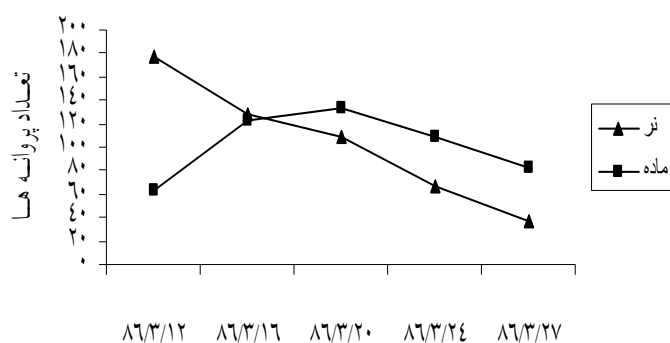
(۳۰۰ شفیره در هر بار نمونه‌برداری، n=۱۵۰۰)

تاریخ نمونه‌برداری	حشره‌ی نر	حشره ماده	پارازیت‌شده	مرده
۸۶/۳/۱۲	۱۷۸	۶۴	۴۳	۱۵
۸۶/۳/۱۶	۱۲۸	۱۲۲	۲۹	۲۱
۸۶/۳/۲۰	۱۰۹	۱۳۳	۳۴	۲۴
۸۶/۳/۲۴	۶۷	۱۰۸	۷۵	۵۰
۸۶/۳/۲۷	۳۷	۸۳	۹۶	۸۴
جمع	۵۱۹	۵۱۰	۲۷۷	۱۹۴



زمان نمونه برداری

شکل ۵- زمان خروج حشرات کامل *Ennomos quercinaria* از شفیره در طبیعت در سال ۱۳۸۵

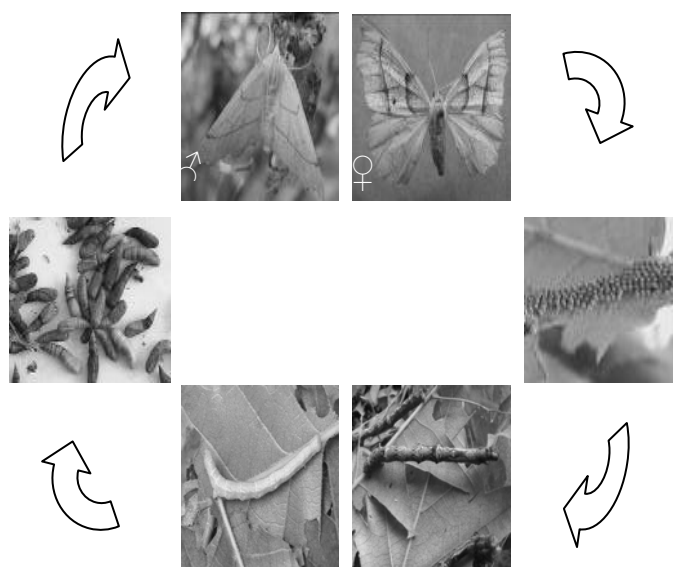


زمان نمونه برداری

شکل ۶- زمان خروج حشرات کامل *Ennomos quercinaria* از شفیره در طبیعت در سال ۱۳۸۶

تخم گذاری می کنند. در طبیعت تخم ها بیشتر روی شاخه های فرعی و تا حدی روی تنه درختان گذاشته می شود. تخم ها به طور دسته جمعی و نزدیک به هم هستند. تخم ها در دسته های ۵۰ تا ۴۰۰ عددی مشاهده می شوند. البته چرخه ی زندگی حشره تا دهه ی آخر خرداد به اتمام می رسد و از این تاریخ به بعد یعنی تابستان گذرانی و زمستان گذرانی حشره به شکل تخم می باشد. چرخه ی زندگی حشره در شکل ۷ نمایش داده شده است.

شب پره های نر نسبت به افراد ماده سبک تر بوده و پرواز سریعتر و طولانی تری دارند. شب پره های نر و ماده اکثراً در شب و در لابه لای شاخه ها و برگ ها جفت گیری می کنند. البته مدت زمان جفت گیری گاهی بیش از ۶ ساعت طول می کشد (مشاهده ی مستقیم). شب پره ها در طی روز با بال های بسته و یا نیم باز در لابه لای شاخه ها و برگ ها، روی تنه درختان، روی علف های هرز و حتی برگ های افتاده درختان به استراحت می پردازند. شب پره ها در شب به نور جلب شده و روی دیوارهای نزدیک به لامپ ها نیز

شکل ۷- چرخه زندگی شب پره *Ennomos quercinaria*

در زمان باقیمانده از فصل رشد دوباره جوانه زده و برگ‌های جدید تولید کنند، اما این مسئله موجب صرف انرژی بیشتر و ضعف گیاه می‌شود.

همان‌طورکه در جدول‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود، نسبت جنسی شب‌پره *E. quercinaria* در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری کاملاً متفاوت می‌باشد. تعداد افراد نر در نمونه‌برداری‌های اولیه بیشتر از افراد ماده بود. اما در نمونه‌برداری‌های بعدی تعداد افراد ماده بیشتر از افراد نر شد. این موضوع در هر دو سال نمونه‌برداری کاملاً صادق است، چون با آنچه که در طبیعت مشاهده شد، منطبق بود. به‌طوری‌که شب‌پره‌های نر چند روز زودتر از شب‌پره‌های ماده از شفیره‌ها خارج شدند. بنابراین در تعیین نسبت جنسی باید توجه داشت که ممکن است نسبت جنسی در مکان‌های مختلف و یا دفعات مختلف نمونه‌برداری متغیر باشد. از این رو تغییر جمعیت افراد نر و ماده یا تغییر نسبت جنسی آنها باید به‌عنوان یک شاخص مهم در دینامیک جمعیت حشره مورد توجه قرار گیرد (Mauffette & Jobin, 1985). بنابراین بهتر است در چندین مرحله و یا چندین مکان مختلف از حشره نمونه‌برداری کرد.

نکته‌ی قابل توجه در مورد این حشره، تنوع رنگ در لاروها و حشرات کامل آنهاست؛ البته تنوع رنگ در بیشتر کشورها گزارش شده است (Smirnov, 1988; Manley, 2008; Naoum, 2011). در مورد رنگ بال و نقش و نگارهای روی بدن لاروها بسیار قابل توجه و منحصر به فرد می‌باشد.

سپاسگزاری

از متخصصان علم رده‌بندی به ترتیب Yuki Imura, Hans Peter Tschorsing, George Melika, Erich Diller برای شناسایی گونه‌های خانواده‌های Ichneumonidae, Tachinidae, Carabeidae و Chalcididae بسیار سپاسگزارم. همچنین کمال تشکر را از Bernd Muller برای شناسایی نمونه‌های *E. quercinaria* دارم. همچنین از خانم مهندس صحرا قوامی به دلیل شناسایی عنکبوت‌ها تقدیر و تشکر می‌کنم. از همکاری مسئولین اداره‌ی کل محیط‌زیست استان مازندران و کارکنان پارک حیات وحش دشت ناز ساری و همچنین اداره‌ی کل منابع طبیعی استان مازندران که

دشمنان طبیعی: در این مطالعه شش گونه عنکبوت شکارگر، دو گونه سوسک شکارگر، چهار گونه زنبور و یک گونه مگس پارازیتوئید به‌عنوان دشمنان طبیعی حشره جمع‌آوری و شناسایی شدند. در بین عنکبوت‌های شناسایی‌شده گونه‌ی *Araneus diadematus* Clerck فعالیت شکارگری بیشتری داشت. گونه‌های دیگر عبارتند از: *Steatoda Neoscona adianta* Walckenaer, *Agelena sp.*, *Agalenatea sp.*, *albomaculata* Degeer, *Tegenaria sp.*، سوسک‌های شکارگر از خانواده‌ی Carabidae به نام‌های *Calasoma inquisitor cupreum* و *Calasoma sycophanta* L. و Dejean سوسک‌ها بسیار فعال بوده و در کاهش جمعیت لاروها نقش داشتند. زنبورهای پارازیتوئید شفیره از خانواده‌ی Ichneumonidae عبارت بودند از *Theronia atalantae* Poda و *Pimpla turionellae* L. گونه‌های اشاره شده، زنبور *Brachymeria sp.* از خانواده‌ی Chalcididae نیز به‌عنوان پارازیتوئید شفیره شناسایی شد. مگس *Smidtia amoena* Meigen از خانواده‌ی Tachinidae پارازیتوئید لارو حشره است که در قسمت‌های مختلف گیاه میزبان و در بیرون از بدن لارو تبدیل به شفیره می‌شود، اما در برخی موارد تا مرحله‌ی شفیرگی آفت ادامه‌ی حیات داده و از شفیره‌ی آفت خارج می‌شود.

بحث

در کشورهای اروپایی تفریح تخم این حشره از پایان آوریل و ابتدای مه (اوایل و اواسط اردیبهشت) آغاز و دوره‌ی لاروی آن تا اواسط ژوئن (اواسط خرداد) ادامه دارد. پس از پایان دوره‌ی شفیرگی پرواز شب‌پره‌ها از اواخر ژوئیه (اواخر تیر) شروع و تا اکتبر (اوایل مهر) طول می‌کشد. بیشترین جمعیت و تراکم شب‌پره‌ها در ماه اوت (مرداد) می‌باشد، بنابراین در لاتین اصطلاحاً به این آفت August thorn گفته می‌شود (Kirst & Stander, 1952; Antonova et al., 1995; Thompson & Nelson, 2003). اما چرخه‌ی زندگی این حشره در ایران (در شرایط استان مازندران) به دلیل اقلیم متفاوت با اروپا ۱/۵ تا ۲ ماه زودتر آغاز و پایان می‌یابد. در ایران چرخه‌ی زندگی حشره از اوایل فروردین شروع و تا قبل از تابستان به پایان می‌رسد. بنابراین در ایران درختان آسیب‌دیده فرصت کافی دارند تا

- Golley, M., 2007. The complete garden wildlife book. New Holand Publishers, 176PP.
- Kirst, G., and Stauder, F., 1954. Auftreten und Bekämpfung des *Ennomos quercinaria* Huf. In den forstamtern fischbach (Saar) und saarbrucken. Forstwissenschaftliches centralblatt, 73: 271-275.
- Lomakin, M.D., 1975. Morphology of the preimaginal stages of the oak geometrid. Zakhist Roslin, 22: 61-65.
- Manley, C., 2008. British Moth and Butterflies. A & C Black, 352PP.
- Mauffette, Y., and JOBIN, L., 1985. Effect of density on the proportion of the male and female pupae in gypsy moth populations. Canadian Entomology, 117: 535-539.
- Naoum, J., 2011. *Ennomos quercinaria*. International book marketing service, 68pp.
- Nyst, R.H., 2001. Hétérocères du Brabant. Deuxième contribution à la liste des Lépidoptères de cette province (Lepidoptera). Phegea, 29: 35-40.
- Okyar, Z., and Aktac, N., 1999. Faunistic and taxonomic studies on the geometridae species of Turkish Thrace. Turkish Journal of Zoology, 23: 99-132.
- Skou, P., 1986. The geometrid moths of north Europe (Lep: Drapanidae and Geometridae). Bill Archive, Denmark, 348PP.
- Smirnov, S.I., 1988. *Ennomos quercinaria* in the foothills of the northwest Caucasus. Lesnoe Khozyaistvo, 11: 48-49.
- Thompson, R. and Nelson, B., 2003. The Butterflies and moth of Northern Ireland. <http://www.Ulstermuseum.org.uk/>
- Warning, P., Townsend, M. and Tunmore, M., 2009. Field guide to the moths of Great Britain and Ireland. British wildlife Publishing, 444 PP.

اینجانب را یاری کردند، بسیار سپاسگزارم.

منابع مورد استفاده

- بریمانی ورندی، ح.، بابایی، م و وطن دوست، ا.، ۱۳۸۵. بررسی برخی از ویژگی‌های زیستی شب‌پره برگ‌خوار *Ennomos quercinaria* (Lep: Geometridae) در مازندران. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، (۲) : ۷۹-۷۱.
- بهداد، ا.، ۱۳۶۶. آفات و بیماری‌های درختان و درختچه‌های جنگلی و گیاهان زینتی ایران. انتشارات نشاط اصفهان، ۸۰۷ صفحه.
- Andersen, T. and Fjeldsa, A., 1974. Lepidoptera new to Norway. Norsk Entomologisk Tidsskrift, 21: 53-57.
- Antonova, E.M., and Bolshakov, L.V., 1995. Geometrid moth (Lepidoptera) of Tula Region. Actias, 2(1-2): 13-32.
- Bielewicz, M., 1984. New species of macrolepidopterans for the fauna of the bieszczadow mountains and Pogórze Przemyskiego. Polskie Pismo Entomologiczne, 54: 407-409.
- Carter, D.J. and Hargreaves, B., 1986. Field guide to caterpillars of butterflies and moths in Britain and Europe. Collins, Great Britain, 296PP.
- Garcia-Barros, E., 2006. Number of larval instars and sex-specific plasticity in the development of the small heath butterfly, *Coenonympha pamphilus* (Lepidoptera: Nymphalidae). European Journal of Entomology, 103: 47-53.
- Godin, J., Maltais, P. and Gaudet, S., 2002. Head capsule width as an instar indicator for larvae of the cranberry fruitworm (Lepidoptera: Pyralidae) in southeastern New Brunswick. Journal of Economic Entomology, 95: 1308-1313.