

بررسی برخی از ویژگی‌های زیستی پروانه برگ‌خوار *Ennomos quercinaria* (Lep.: Geometridae) در مازندران

حسن بریمانی ورندی^۱، محمدرضا بابایی^۱ و امین وطن‌دوست^۲

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران. پست الکترونیک مکاتبه کننده: hbarimani@yahoo.com

۲- اداره کل منابع طبیعی ساری، استان مازندران.

تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۸۵

تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۸۳

چکیده

جنگلهای مازندران با اهمیت‌ترین جنگلهای اقتصادی ایران هستند که گونه‌های صنعتی بلوط، راش، ممرز، افرا، شمشاد و توسکا در آن یافت می‌شود. این گونه‌های درختی با ارزش در سالهای اخیر مورد حمله پروانه برگ‌خوار *Ennomos quercinaria* (Lep.: Geometridae) قرار گرفته است. تغذیه شدید لاروها از برگ این درختان، موجب بی‌برگ شدن بسیاری از این درختان شده است. علاوه بر خسارت مستقیم وارد شده توسط لاروها به درختان، این آفت زیبایی طبیعی پارک‌ها را با بی‌برگ کردن و نیز ریزش فضولات لاروی از بین می‌برد. جهت مطالعه زیست‌شناسی آفت، پارک جنگلی شهید زارع انتخاب گردید و طی سالهای ۸۰-۱۳۷۹ به صورت هفتگی نمونه‌برداری بعمل آمد. در آزمایشگاه تخم، لارو و شفیره آفت جدا گردید و سپس در ظروف پلاستیکی به صورت مجزا پرورش داده شدند. در طی نمونه‌برداری مشخص شد که حشرات کامل در اردیبهشت‌ماه ظاهر شده و جمعیت آن در اوایل دهه دوم خرداد ماه به اوج می‌رسد. حشرات کامل شب‌پرواز بوده و به نور جلب می‌شوند. حشرات ماده تخمهای خود را روی تنه، شاخه و همچنین دیوارهای ساختمان قرار می‌دهند. تعداد تخم در دسته‌های متعدد متفاوت است و حداکثر تا ۲۸۰ عدد روی تنه بلوط شمارش شده است. در تشریح بدن حشرات ماده، تا ۲۰۰ عدد تخم زیر بینوکولر شمارش گردید. تخمها به رنگ سبز تیره می‌باشند. آفت به صورت تخم زمستان را سپری می‌سازد. در اواخر زمستان و اوایل بهار مصادف با باز شدن برگهای درختان، تخمها تفریح می‌شوند. لاروها در اواسط اردیبهشت‌ماه در لابلای برگها و زیر پوست درختان به شفیره تبدیل می‌شوند. این آفت یک نسل در سال دارد. از آنجائی‌که این آفت در مرحله تخم‌گذاری به نور جلب می‌شود، در سالهای طفیانی با نصب چراغ همراه با پرده‌های سفید در مناطق آلوده و شکار انبوه حشرات کامل از بهترین راه‌های کاهش جمعیت آفت است.

واژه‌های کلیدی: درختان جنگلی، *Ennomos quercinaria*، مازندران و زیست‌شناسی.

مقدمه

انجیلی از عناصر عمده گیاهی آن محسوب می‌شوند. این درختان مانند سایر گیاهان زارعی گاهی در معرض خسارت بعضی از عوامل زنده نظیر حشرات قرار می‌گیرند. طی سالهای

جنگلهای مازندران از مهمترین جنگلهای کشور است و درختان صنعتی نظیر بلوط، راش، ممرز، آزاد، افرا، توسکا و

گونه آن از جنس *Ennomos* بوده است (Surlykke & Filskov, 1997).

Drooz زیست‌شناسی پروانه *E. subsignarins* را روی درختان گردو (*Juglans nigra* L.)، افرای قرمز (*Acer rubrum* L.) و گونه‌های بلوط (*Quercus* spp.) در آمریکا بررسی نموده و دو گونه زنبور پارازیتوئید *Ooencyrtus enomophagus* Joshimots. و *Telenomus droozi* Mues. را از روی آفت گزارش کرده است (Drooz, 1980). در روسیه نیز Myartseva برای اولین بار زنبور *Ooencyrtus smimovi* را به عنوان پارازیتوئید تخم پروانه *E. quercinaria* جمع‌آوری و توصیف نموده است (Myartseva, 1987).

Kaya و Anderson کاربرد زنبور پارازیتوئید *Ooencyrtus* sp. که تخم گونه‌های *E. subsignarius* و *L. dispar* را پارازیته می‌کند و همچنین مبارزه بیولوژیک با استفاده از باکتری *Bacillus thuringiensis* (Berliner) را در کنترل این دو آفت، به‌ویژه در سالهای طغیان آنها، مؤثر عنوان کرده‌اند (Anderson & Kaya, 1945).

Dunbar و همکاران، ۶ فرمولاسیون از باکتری *B. thuringiensis* را بر روی پروانه‌های *E. subsignarius* و *L. dispar* روی گونه‌های بلوط (*Quercus* spp.) بکار بردند و عنوان نمودند که این باکتری در کاهش جمعیت آفات فوق‌الذکر مؤثر بوده و بعلاوه اثر منفی روی دشمنان طبیعی آنها نداشته است (Dunbar et al., 1973).

با توجه به جمعیت بالای آفت و شدت خسارت، تردید در نام گونه به علت تنوع رنگ در لاروها و

اخیر در بعضی مناطق روی جنگلهای پهن برگ مازندران جمعیت زیادی از لاروهای پروانه *Ennomos quercinaria* (Hufnagel) همراه با لاروهای پروانه ابریشم باف ناجور *Lymantria dispar* L. در اوایل فصل بهار با تغذیه از برگهای درختان سبب خسارت شدید و خزان زود هنگام درختان گردیدند. گونه *E. quercinaria* اولین بار در سال ۱۳۵۲ توسط عبایی و میرزایانس از ایران گزارش شده است (بهداد، ۱۳۶۶). کیادلیری و همکاران نیز دو گونه برگ‌خوار *Eransis defoliaria* (Clark) و *Operophtera brumata* (L.) را از جنگلهای غرب مازندران به‌عنوان آفت مهم درختان جنگلی گزارش کرده‌اند (کیادلیری و همکاران، ۱۳۷۹). جنس *Ennomos* گونه‌های مختلفی دارد که در آمریکا، اروپا و آسیا پراکنش دارند و مطالعاتی در خصوص زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی و کنترل آنها انجام شده است. Talerico گونه *E. subsignarius* (Hubner) را یک آفت بومی درختان پهن‌برگ در شرق آمریکا و کانادا معرفی کرده و بیان می‌کند که پروانه‌های ماده این گونه روی تنه درخت تخم‌گذاری کرده و دسته‌های تخم آن روی گونه‌های بلوط *Quercus rubra* L. و *Q. alba* L. به ترتیب در ارتفاعات ۵/۲ و ۶/۷ متری سطح زمین مشاهده شده‌اند (Talerico, 1979).

Bielewicz برای اولین بار گونه *E. quercinaria* را از کشور لهستان روی *Alnus viridis* گزارش نموده است (Bielewicz, 1984). در اسپانیا، Gomez و همکاران پروانه *E. fuscantaria* (Haworth) را روی راش اروپایی (*Fagus sylvatica* L.) جمع‌آوری و گزارش کرده‌اند. Surlykke و Filskov نیز هفت گونه پروانه برگ‌خوار را از دانمارک گزارش کرده‌اند که سه

شناسایی گونه، تعدادی از پروانه نر و ماده اتاله شده و برای شناسایی به متخصصان مربوطه در کشور آلمان ارسال گردید.

نتایج و بحث

الف - مشخصات مورفولوژی

حشره ماده: میانگین اندازه حشره ماده با بالهای باز ۳۷ میلیمتر است. رنگ آن زرد روشن و نوارهای عرضی قهوه‌ای بر روی بالهای جلویی و عقبی وجود دارد، هرچند تنوع رنگ در حشرات کامل ماده دیده می‌شود. شاخک مویی است. شکم در موقع تخم‌گذاری به علت رنگ سبز تخم تا حدودی سبز به نظر می‌رسد (شکل ۱).

حشره نر: نرها تا حدودی از پروانه‌های ماده کوچکتر هستند. اندازه آنها با بالهای باز ۳۱ میلیمتر است. شاخک پرورش و رنگ آنها زرد متمایل به قهوه‌ای است. البته تنوع رنگ در نرها همانند حشرات ماده وجود دارد (شکل ۱).

تخم: تخم‌ها برنگ سبز زیتونی بوده و بصورت دسته‌های چندتایی گذاشته می‌شوند (شکل ۲).

لارو: لاروها در سنین اول بسیار ریز هستند، دارای حرکت وجبی بوده و از نظر رنگ متنوع می‌باشند، به طوری که رنگ سبز تیره و همچنین رنگ قهوه‌ای در آنها دیده می‌شود (شکل ۳).

شفیره: شفیره‌ها بیشتر در ابتدای تشکیل سبز رنگ بوده و سپس به رنگ قهوه‌ای تغییر رنگ می‌دهند. از نظر اندازه شفیره ماده کمی بزرگتر از شفیره نر می‌باشد (شکل ۴).

پروانه‌ها و همچنین عدم اطلاع در خصوص زیست‌شناسی آفت، مطالعه حاضر روی شناسایی گونه و زیست‌شناسی آن انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه صحرائی: پارک شهید زارع ساری به علت آلودگی شدید به آفت به‌عنوان محل مطالعه انتخاب گردید و طول و عرض جغرافیایی آن به ترتیب "۳۰ ۷' ۵۳° و "۵ ۳۳' ۳۶° و ارتفاع از سطح دریا ۱۰۰ متر می‌باشد. جهت تعیین زمان حداکثر جمعیت پروانه‌ها یک عدد تله نوری در منطقه مورد مطالعه نصب شد. برای مطالعه زیست‌شناسی آفت، ۲ روز در هفته نمونه‌برداری بعمل آمد و زمان تفریح تخم، ظهور لارو، حداکثر فعالیت لاروی، زمان شفیرگی، زمان ظهور حشرات کامل و زمان آغاز و اتمام تخم‌گذاری در طبیعت تعیین گردید. تعداد تخم در دسته‌های روی درخت شمارش شد.

مطالعه آزمایشگاهی: برای مطالعه دقیق زمان شفیرگی، طول دوره شفیرگی و زمان ظهور حشرات کامل، تعدادی از لاروهای آفت از روی درختان جمع‌آوری شده و در آزمایشگاه داخل ظروف پرورش قرار گرفتند. همچنین جهت جمع‌آوری زنبورهای پارازیتوئید، لاروهای آلوده جمع‌آوری و به‌صورت جداگانه داخل ظروف پرورش قرار داده شدند. علاوه بر شمارش تعداد تخم در طبیعت، برای تعیین میانگین تعداد تخم، تعدادی از حشرات کامل قبل از تخم‌گذاری در آزمایشگاه تشریح شدند. بعلاوه با قرار دادن تعدادی تخم در یخچال (به مدت یک ماه) و سپس انتقال آنها به شرایط طبیعی مطلوب، دیابوز آنها مورد مطالعه قرار گرفت. به منظور



شکل ۱ - حشره کامل نر (سمت راست) و ماده (سمت چپ) پروانه برگ‌خوار *E. quercinaria*



شکل ۲ - دسته تخم پروانه برگ‌خوار *E. quercinaria* روی شاخه درختان میزبان.



شکل ۳ - تنوع رنگ در لارو پروانه برگ‌خوار *E. quercinaria*



شکل ۴- محل تشکیل سفیره پروانه برگخوار *E. quercinaria*

زیست‌شناسی

پروانه‌ها در اواخر اردیبهشت ماه ظاهر می‌شوند و اوج پرواز آنها در اوایل دهه دوم خرداد ماه است. در اواخر خرداد ماه جمعیت آنها به حداقل کاهش می‌یابد. در این زمان حداکثر تخم‌گذاری انجام شده و در اکثر پروانه‌هایی که در این زمان جمع‌آوری شدند، شکم خالی از تخم بود. پروانه‌ها شب‌پرواز بوده و به نور چراغ جلب می‌شوند. پروانه‌ها بیشتر روی تنه درختان، شاخه‌های مجاور تنه و همچنین روی سرشاخه‌های درختان تخم می‌گذارند و در شرایط طغیانی به صورت انبوه در همه قسمت‌های درخت و حتی در دیوار ساختمان‌ها تخم‌ریزی می‌نمایند. Talerico در سال ۱۹۷۹ در مطالعات خود در رابطه با زیست‌شناسی پروانه *E. subsignanius* عنوان می‌کند که این گونه روی تنه درخت و شاخه‌های مجاور آن تخم‌گذاری کرده و بیشتر سطوح ناهموار را برای تخم‌گذاری انتخاب می‌نماید و روی شاخه‌های انتهایی تخم نمی‌گذارد. وی اشاره می‌کند که ارتفاع محل تخم‌گذاری روی دو گونه

Quercus rubra و *Q. alba* به ترتیب ۵/۲ و ۶/۷ متر از

سطح زمین بوده است (Talerico, 1979).

بررسی‌های بعمل آمده در این تحقیق نشان داد که این گونه به صورت دسته‌های چندتایی تخم می‌گذارد، به طوری که تا ۲۸۰ عدد تخم در یک دسته شمارش شد. با تشریح حشره ماده، ۲۰۰ عدد تخم در داخل بدن ماده‌ها شمارش گردید. به علاوه در محل نصب تله نوری، دسته‌های تخم بسیار زیادی روی تنه درخت گذاشته شده بود که در حالت‌های طغیانی می‌توان با این روش در حذف آنها و کاهش جمعیت برای سال‌های بعد اقدام کرد (شکل ۵). حشرات ماده در سطح داخلی ظروف پرورش نیز تخم‌گذاری می‌کنند. حشرات کامل روزها در لابلای برگ‌های درختان و همچنین بین علف‌های زیر درختان مخفی هستند و با تکاندن شاخه و یا هنگام حرکت در بین علف‌ها به پرواز درمی‌آیند. زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی آفت به صورت تخم می‌باشد. تخم‌ها دارای دیابوز اجباری هستند. در شرایط محیطی همزمان با گرم شدن هوا (معمولاً در اواخر اسفند ماه) تخم‌ها شروع به تفریح

به بررسی دارد. Ward و همکاران در سال ۱۹۹۹ ضمن بررسی خود بر روی دینامیک توده‌های جنگلی در جنگل‌های پهن برگ در آمریکا طی سالهای ۱۹۲۲ تا ۱۹۹۶، عنوان می‌کنند که در توده‌هایی که طی این سالها جمعیت‌هایی از پروانه *Ennomos sp.* و *L. dispar* وجود داشته است، در درختانی که تحت خسارت این دو گونه قرار گرفته‌اند، تغییر قطر حلقه‌های سالیانه وجود داشته است (Ward et al., 1999).

لاروها بعد از پایان دوره تغذیه در لابه‌لای رگبرگها، زیر پوست درختان، در بین شیارهای موجود در پوست درختان و همچنین بر روی کنده‌های افتاده درختان تبدیل به شفیره می‌شوند. اولین شفیره‌ها در ظروف پرورش در تاریخ ۸ اردیبهشت ماه ظاهر شدند. در طبیعت نیز زمان ظهور شفیره‌ها هجدهم اردیبهشت ماه بود. طول دوره شفیرگی در دمای اتاق (۲۰-۲۱ درجه سانتی‌گراد) ۱۰-۸ روز تعیین گردید.

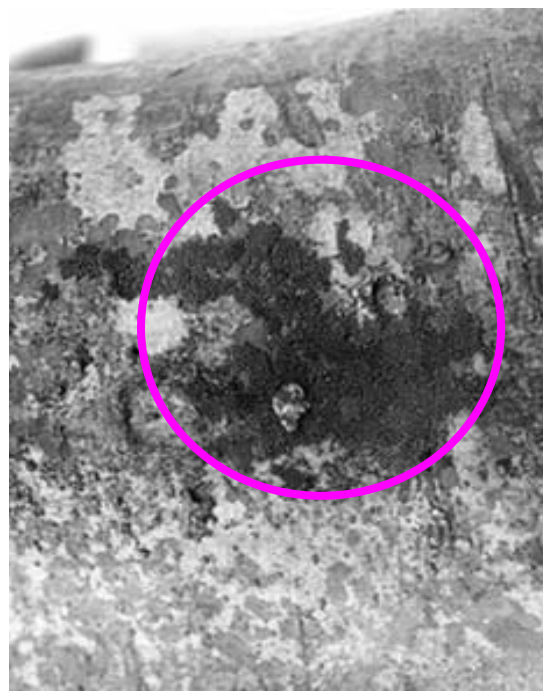
در مواقعی که جمعیت پروانه *E. quercinaria* در بعضی نقاط افزایش پیدا کند، با توجه به رفتار حشره مبنی بر اینکه قبل از تخم‌گذاری به نور چراغ جلب می‌شود، می‌توان با نصب چراغ و همچنین نصب پرده سفید نسبت به جمع‌آوری و از بین بردن حشرات کامل اقدام نمود. این روش در کاهش انبوهی آفت در سال بعد مؤثر است. در بررسی‌هایی که به منظور جداسازی و شناسایی دشمنان طبیعی آفت انجام شد، زنبورهای پارازیتوئیدی از روی تخمهای آفت جمع‌آوری نگردید، اما تعدادی مگس پارازیتوئید لارو جمع‌آوری و به نام *Smidthia amoena* (Meicen) شناسایی شد (بابایی و بریمانی ورندی، ۱۳۸۵).

می‌کنند که مصادف با بازشدن جوانه‌های درختان می‌باشد. لاروها در سنین اول همزمان با ظهور برگها از آنها تغذیه می‌کنند. در صورت افزایش جمعیت لاروهای آفت، فقط رگبرگها باقی می‌مانند، به طوری که خزان زودهنگام را سبب می‌شوند. خسارت آفت بخصوص روی درختان بلوط و انجیلی شدید بود (شکل‌های ۶ و ۷). Anderson و Kaya در مطالعات خود عنوان نموده‌اند که گونه *E. quercinaria* همراه با گونه *L. dispar* در حالت طغیانی، باعث از بین رفتن سطحی بالغ بر ۱۲۱۴۰۰ هکتار از جنگل‌های آمریکا شده است (Anderson & Kaya, 1945). در سال ۱۳۷۹ نیز در جنگل‌های شرق مازندران بخصوص جنگل‌های پارک زارع و اطراف آن، جمعیت بسیار زیاد گونه *E. quercinaria* همراه با برخی دیگر از پروانه‌های دو خانواده Geometridac و Lymanteridae باعث بی‌برگی کامل اکثر درختان بویژه انجیلی شده بود (شکل ۷). از آنجائی‌که خسارت در اواسط بهار اتفاق می‌افتد، جوانه‌های برگ درختان خسارت دیده، حتی در درختانی که در اثر شدت خسارت کاملاً بی‌برگ شده بودند، دوباره رشد کرده و درختان دوباره سبز شدند. البته اندازه برگها تا حدودی از برگهای اوائل بهار کوچکتر است. در پارکها علاوه بر اینکه خسارت مستقیم آفت، لخت شدن درختان سبب شده و جذابیت طبیعی که از خصوصیات کیفی پارکها می‌باشد را کاهش می‌دهد، فضولات ناشی از تغذیه آفت نیز روی نشیمنگاه‌ها و نیمکت‌های موجود در پارک موجب کثیف شدن محیط پارک می‌گردد (شکل ۸).

خسارت لاروها همراه با خشکسالی‌های اخیر سبب تنش زیاد درختان شده است که مطمئناً در پهنای حلقه‌های سالیانه تأثیر خواهد گذاشت که این موضوع نیاز



شکل ۷- بی برگی کامل درختان میزبان در نتیجه خسارت آفت *E. quercinaria*



شکل ۵- دسته‌های تخم *E. quercinaria* روی تنه درخت میزبان



شکل ۸- فضولات لاروهای *E. quercinaria* روی برگ درختان انجیلی



شکل ۶- شدت خسارت *E. quercinaria* روی درختان انجیلی و بلوط

- Bielewicz, M., 1984. New species Of Macrolepidopterus (Macrolepidoptera) for the fauna of the Bieszczady Mts. and Pogorze Prezemyskie. *Polskie Pisum Entomologiczne*, 54(2): 47-49.
- Drooz, A.T., 1980. A review of the biology of the elm spanworm (Lep.: Geometridae). *Great Lakes Entomologist*, 13(1): 49-53.
- Dunbar, D., Kaya, H.K., Doane, C.C., Anderson, J.F. and Weseloh, R.M., 1973. Aerial application of *Bacillus thuringiensis* against larvae of the elm spanworm and gypsy moth and effects on parasitoids of the gypsy moth. *Bulletin of Connecticut Experimental Station*, No. 735, 23pp.
- Gomez, D., Aizpurua, C. and Gomez, C.A., 1992. Lepidoptera fauna on beech in Montejo de la sierra forest, Madrid. *Boletin de sanidad Vegetal, Plagas*, 18(4): 713-724.
- Myartseva, S.N., 1987. A new species of Encyrtidae (Hymenoptera: Encyrtidae) an egg parasite of the Oak moth (*Ennomos quercinaria*) from Krasnodar. *Territory Zoologicheskii Zhurnal*, 66(1): 150-153.
- Surlykke, A. and Filskov, M., 1997. Hearing in Geometrid Moth. *Naturwissenschaften*, 84(8): 356-359.
- Talerico, R.L., 1979. Elm Spanworm oviposition Locatio on northern red and white Oak. *Journal of the Georgia Entomological Society*, 14(1): 31-36.
- Ward, J.S., Anagnostakis, S.L. and Ferrandin, F.J., 1999. Stand dynamics in Connecticut hardwood forests the old series plots. *Conn. Agr. Exp. Sta, New Hawen, Bulletin No. 959*, 29 pp.

منابع مورد استفاده

- بابایی، م. ر. و بریمانی ورنندی، ح.، ۱۳۸۵. معرفی یک گونه مگس پارازیتوئید لارو پروانه *Ennomos quercinaria* (Lep.:Geometridae) (Hufnagel) از استان مازندران. خلاصه مقالات هفدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج: ۷۲.
- بهداد، ا.، ۱۳۶۶. آفات و بیماریهای درختان و درختچه های جنگلی و گیاهان زینتی ایران. انتشارات نشاط اصفهان، ۸۰۷ صفحه.
- عبائی، م. و اثنی عشری، ع.، ۱۳۷۹. معرفی یک آفت مهم درختان جنگلی در شمال ایران. خبرنامه انجمن حشره شناسی ایران، سال دوم، شماره ۵.
- کیا دلیری، ه.، عبائی، م. و استوان، ه.، ۱۳۷۹. شناسایی آفت برگ‌خوار درختان جنگلی غرب مازندران. خبرنامه انجمن حشره شناسی ایران، سال دوم، شماره ۸.
- Anderson, J.F. and Kaya, H.K., 1945. Biological control of the elm spanworm *Ennomos subsignarius*. VIII International Plant Protection Congress, Moscow Reports and Informations, Section V., Biological and Genetic Control, Pp: 8-15.

Some biological notes on *Ennomos quercinaria* (Lep.: Geometridae) in Mazandaran

H. Barimani Varandi¹, M.R. Babae¹ and A. Vatandost²

1-Agriculture and Natural Resources Research Center of Mazandaran Province.

Corresponding author E-mail: hbarimani@yahoo.com.

2-Natural Resources Office of Sari, Mazandaran Province.

Received: Sep. 2004 Accepted: Jan. 2007

Abstract

The forests of Mazandaran are the most economically important forests in Iran, comprising many industrial trees such as oak, beech, hornbeam, maple, alder and iron wood. Recently, these valuable trees have been subjected to attack by *Ennomos quercinaria* (Lep.: Geometridae). Because of severe larval feeding many trees showed early defoliation. In addition to direct damage caused by the larvae on trees in parks, the pest reduces natural beauty of the site by early defoliation and fall down of larval residues. To study the life cycle of the pest, biweekly samples were taken from infested trees at Shahid Zareh Park during 2000-2001. Eggs, larvae and pupae were reared in the laboratory. Adult insects emerged from pupae in April and their population peak occurred in May. Females lay eggs on trunks, branches as well as building walls. Number of eggs in each egg mass varied and the largest number were 280 on trunk of oak. Mean number of eggs was up to 200 by dissecting adult females. Eggs are dark green. This pest hibernates as egg. The overwintered eggs hatch at the beginning of spring. Pupation occurs in the inner fold of the host plant leaves and tree trunks. The pest has one generation per year. Mass trapping of adult insects, using light trap is the best way to keep pest population down.

Key words: Forest trees, *Ennomos quercinaria*, Biology, Mazandaran