

## پروسی زیست‌شناسی و شناسایی دشمنان طبیعی پروانه دم قهوه‌ای بلوط، *Euproctis chrysorrhoea* در جنگلهای ارسباران

مصطفی نیکدل<sup>۱</sup>، بهمن صدقیان<sup>۱</sup> و علی اصغر دردائی<sup>۱</sup>

### چکیده

پروانه دم قهوه‌ای (*Euproctis chrysorrhoea* (L.)) آفت برگ‌خوار همه چیز خوار است که به درختان جنگلی و درختان میوه حمله می‌کند. در گزارشهای قبلی گونه این آفت در جنگلهای ارسباران *Porthesia melania* Stgr. تعیین شده بود. اما بررسیها نشان داد که گونه شایع در ارسباران *E. chrysorrhoea* می‌باشد. براساس مطالعه زیست‌شناسی در سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۸ در نقاط مختلف جنگلهای ارسباران، حشرات بالغ این آفت از اواخر بهار ظاهر شده و پس از جفت‌گیری، پروانه ماده دستجات تخم خود را پشت برگهای میزبان قرار می‌دهد. پس از دوره رشد جنینی، لاروهای سن اول از اوایل مرداد ماه ظاهر شده و در ابتدا از پارانشیم روی برگها تغذیه می‌کنند. این لاروها ضمن دو مرحله پوست اندازی و تغذیه به تدریج تا شروع فصل سرما با تنیدن تارهای ابریشمی لانه‌ای را ایجاد کرده و تا بهار سال بعد در داخل آن زمستان‌گذرانی می‌کنند. در بهار سال بعد لاروهای سن سوم زمستان‌گذران از لانه‌ها خارج شده و دوباره به تغذیه از برگها و جوانه‌ها شروع می‌کنند. در بهار سال بعد لاروهای سن سوم بعد از دو تغییر جلد، در لابلای برگها به شفیره تبدیل می‌شوند. حدود ۲۰ روز بعد پروانه‌های بالغ ظاهر می‌شوند. بدین ترتیب آفت یک نسل در سال ایجاد می‌کند.

دشمنان طبیعی شناخته شده آفت در ارسباران شامل دو گونه عنکبوت شکارچی لارو، پنج گونه زنبور پارازیتوئید لارو و شفیره، یک گونه مگس پارازیتوئید لارو، یک گونه نماتد پارازیت لارو و نوعی عامل بیماریزای لاروها می‌باشند که نقش عمده‌ای در کنترل جمعیت آفت ایفا می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: پروانه دم قهوه‌ای، زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی، بلوط، جنگلهای ارسباران

۱- اعضاء هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی- تبریز، خسروشهر.

ص.پ. ۱۴۱-۵۳۵۵۵، (مکاتبه کننده نگارنده اول) m-nikdel2002@yahoo.com

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۱

## مقدمه

جنگلهای ارسباران در ارتفاعات قره داغ به‌عنوان بخشی از حوضه آبخیز رودخانه ارس در محدوده شهرستان کلیبر از استان آذربایجان شرقی واقع شده است. این جنگلها به دلیل تنوع زیستی چشمگیر به‌عنوان یکی از ذخیره گاههای ژنتیکی جهان و نیز یکی از مناطق نه گانه بیوسفر کشور محسوب می‌شود. این جنگلها از نظر تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری منحصر به فرد بوده و فلور آناتولی و قفقاز را دارا هستند. حدود ۷۸۵ گونه گیاهی و حدود ۱۰۰ گونه چوبی برای این منطقه معرفی شده و مساحت تقریبی آن ۱۲۲۰۰۰ هکتار می‌باشد. درختان ممرز و بلوط (گونه *Quercus petraea* در ارتفاعات ۱۰۰۰-۵۰۰ متر و گونه بلوط اوری *Q. macranthera* در ارتفاعات ۲۰۰۰-۱۵۰۰ متر) به ترتیب با فراوانی ۵۱/۱۳٪ و ۳۶/۶۱٪ گونه‌های غالب جنگلهای ارسباران را تشکیل می‌دهند (مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۷۲ و ابراهیمی، ۱۳۷۴).

درختان بلوط در ایران توسط ۳۶ گونه پروانه (شامل برگخوارها، میوه‌خوارها و ساقه‌خوارها) مورد حمله قرار می‌گیرند (میرزایانس و عبایی، ۱۳۵۲). چهار گونه پروانه از خانواده *Lymantriidae* به اسامی، پروانه برگخوار سفید بلوط (*Leucoma wiltshirei* Collenette)، پروانه برگخوار گزنده بلوط (*P. melania* Stgr.)، پروانه ابریشم باف ناجور (*Lymantria dispar*) و پروانه برگخوار دم قهوه‌ای<sup>۱</sup> (*E. chrysoorrhoea*) بیشترین خسارت را در نقاط مختلف کشور به بلوط وارد می‌سازد (بهداد، ۱۳۷۵، صادقی و عسکری، ۱۳۷۹، نیکدل، ۱۳۸۰). پروانه برگخوار دم قهوه‌ای، در ایران از استانهای شمالی، همدان، زنجان، مرکزی و آذربایجان گزارش شده است. در جنگلهای ارسباران این پروانه در اکثر سالها خسارت زیادی را به درختان

۱- این پروانه که نام انگلیسی آن *Brown-tail moth* می‌باشد تحت عنوان *Nygmia phaerorrhoea* Dem. نیز نامیده می‌شود و اولین بار در سال ۱۳۱۶ توسط افشار از ایران گزارش شده است.

میزبان وارد می‌سازد. در گزارشهای قبلی عامل خسارتزا گونه *P. melania* گزارش شده بود. پروانه دم قهوه‌ای علاوه بر اینکه آفت مهم برگخوار درختان، درختچه‌های جنگلی، زینتی و حتی درختان میوه می‌باشد، به دلیل وجود موهای حساسیت‌آور و تاول‌زا روی بدن لاروها، پيله سفیره و انتهای بدن پروانه ماده به‌عنوان یک مشکل بهداشتی نیز مطرح است (Carter, 1984). درختان میزبان این آفت، نیز در ایران افرا، توس (غان)، گیلاس، سیب، آلبالو، زالزالک، صنوبر، گوجه، گلابی، بلوط، بید، نمدار و نارون ذکر شده است (بهداد، ۱۳۷۵). طبق گزارشهای شجاعی و رجبی به ترتیب زنبور *Exorista larvarum* L. از استان تهران و مگس *Meteorus decoloratus* Ruthe. از استان زنجان به عنوان پارازیتوئیدهای آفت معرفی شده‌اند (مدرس‌اول، ۱۳۷۳). مطالعات انجام گرفته در کشورهای روسیه، مجارستان، رومانی، هلند، ترکیه، فرانسه و چکوسلواکی (چک - اسلواکی) بیولوژی این حشره بررسی شده است (Arevalo- Ourp, 1993, Lyashenko, 1986, Bertucci, 1984). گریل (Grill, 1987) طغیان آفت را در فرانسه در طی سالهای ۸۷-۱۹۸۲ تشریح نموده و زنبور پارازیتوئید *Monodontomerus aereus* Walker را از لابلای لانه‌های لاروی پیدا کرده است. مطالعات ویات و همکاران (Wyatt et al., 1988) نشان داد که این آفت از گونه‌های درختی متعددی تغذیه نموده و در تماس موهای بدن آن با پوست انسان مشکلات جدی ناشی از خارش و سوزش حادث می‌شود. در این بررسی دو گونه مگس تاکینیده و سارکوفازئیده با ایجاد حدود ۲۰٪ مرگ و میر به عنوان پارازیتوئید آفت معرفی شده‌اند. سیسوجویک (Sisojevic, 1979) دوازده گونه مگس تاکینیده را به‌عنوان دشمن طبیعی مراحل نابالغ آفت معرفی نموده است که فقط ۲ گونه آنها پراکنش وسیعی دارند. پورینی (Purrini, 1979) و آتاناسو (Atanasou, 1984) آلودگی ۶۰٪ لاروهای آفت به انگل *Pleistophora schubergi* و نیز آلودگی توأم لارو به گونه‌ای تک یاخته از جنس *Nosema* sp. و ویروس NPV را از مونیخ آلمان گزارش نموده است. اسکوتارینو و

لینگمن (Scutareanu & Lingeman, 1992) سازوکار دفاع طبیعی گونه‌ای از بلوط را در مقابله با پروانه دم قهوه‌ای در هلند گزارش کرده و قارچ *Beauveria bassiana* را در کاهش جمعیت آفت مؤثر دانسته‌اند. اروگلو (Eroglu 1990, 1995) زیست‌شناسی و نحوه پارازیتسم پروانه دم قهوه‌ای توسط زنبور *Meteorus versicolor* (Wesm) روی آفت را در ترکیه بررسی نموده و در روند زیستی آن دو نسل مشاهده کرده است. آروالو (Arevalo-Ourp, 1993)، تعداد لانه‌های لاروی آفت را در آخر هر سال معیار مناسبی برای پیش‌بینی میزان جمعیت آفت در سال بعد دانسته و تغییر اندازه لانه برحسب نوع میزبان گیاهی را تشریح کرده است.

مهمترین روش کنترل که در اغلب مطالعات انجام شده از جمله در جمهوریهای شوروی سابق به آن تأکید شده است جمع‌آوری و انهدام لانه‌های زمستانی آفت در اواخر پاییز (بعد از تجمع لاروها در لانه) و یا در اوایل بهار (قبل از خروج لاروها از لانه) ذکر شده است (Uchakina 1983, Sisojevic et al., 1979).

پروانه دم قهوه‌ای مهمترین آفت برگخوار درختان بلوط و تعدادی از گونه‌های دیگر در جنگلهای ارسباران می‌باشد. تا زمان اجرای تحقیق حاضر مطالعه جامع و کاملی در مورد زیست‌شناسی و دشمنان طبیعی این حشره انجام نگرفته بود. اگرچه در مورد خسارت، پراکنش و پارازیت‌های آن گزارش‌هایی شده بود. به لحاظ اهمیت آفت در قالب یک طرح تحقیقاتی، زیست‌شناسی، دشمنان طبیعی و نحوه خسارت پروانه برگخوار دم قهوه‌ای بلوط به مدت سه سال بررسی گردید.

## مواد و روشها

از اوایل بهار سال ۱۳۷۶ نواحی مختلف جنگل مورد بازدید قرار گرفت و آغاز فعالیت پروانه برگخوار دم‌قهوه‌ای، زمستان‌گذرانی آن، نحوه شروع تغذیه و قسمتهای آلوده جنگل به آفت تعیین گردید. کانونهایی برای نمونه‌برداری در حاشیه و بخشهای

تنک جنگل به عنوان محل‌های ثابت در نواحی قلعه دره سی (۱۵۵۰ متر)، علی آباد (۱۴۵۰ متر)، مکیدی (۱۶۰۰ متر)، هوراند (۱۳۰۰ متر)، شاهپوردی (۱۸۰۰ متر)، آینالو (۱۴۵۰ متر)، کلاله سفلی (۸۵۰ متر) و گرمناپ (۱۳۵۰ متر) انتخاب شدند. نمونه برداری صحرائی به صورت یک هفته در میان به مدت ۵-۴ روز در محل‌های فوق الذکر انجام گرفت. در طول هر نمونه برداری ضمن ثبت مشاهدات صحرائی نمونه‌هایی از مراحل زیستی آفت در آن مقطع جمع‌آوری و برای پرورش به آزمایشگاه منتقل گردید. با نصب یک دستگاه تله نوری در جنگل (ارتفاع ۱۳۵۰ متر) طول دوره ظهور حشرات کامل آفت، دو روز در هفته (روز اول از ساعت ۶ تا ۲۴ شب و در روز دوم از ساعت ۲۴ شب تا ۶ صبح) تعیین گردید. برای اطمینان از هویت گونه، ژنیتالیای پروانه نر این حشره استخراج و با ژنیتالیای گونه *P. melania* که از استان لرستان درخواست شده بود، مقایسه گردید. نمونه‌های اندام‌های تناسلی جدا شده ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه در داخل پتاس ۱۰٪ جوشانده شده و سپس با قرار دادن روی لام تثبیت گردید. همچنین برخی از خصوصیات شکل‌شناسی و نیز رفتارهای شاخص زیستی در دو گونه مورد مقایسه قرار گرفت. سنین مختلف لاروی آفت از طریق اندازه‌گیری عرض کپسول سر حداقل یکصد لارو که از جنگل جمع‌آوری شده و در آزمایشگاه پرورش یافته بود تفکیک گردید.

همچنین عوامل کنترل کننده طبیعی آنها جمع‌آوری و شناسایی گردید. پرورش آزمایشگاهی نمونه‌ها (تخم، لارو، شفیره و یا پروانه بالغ) در داخل قفسهای مخصوص از جنس پلاستیک شفاف به ابعاد ۲۵×۲۵×۲۵ سانتیمتر انجام گرفت. برای ایجاد شرایط مناسب و امکان تغذیه لاروها با برگ تازه درختان بلوط به‌طور روزانه تغذیه شدند. در طول این دوره پارازیتوئیدهای خارج شده جمع‌آوری گردید.

دشمنان طبیعی جمع‌آوری شده با استفاده از منابع (Borror et al., 1989, Boucek, 1988) بررسی مقدماتی گردید. جهت تعیین نام علمی یا تأیید اسامی به مراجع واجد

صلاحیت داخلی و خارجی از جمله بخش جانور شناسی مؤسسه رازی، آقای Baur موزه تاریخ طبیعی سوئیس، دکتر Tschorsnig اشتوتگارت، دکتر Capek جمهوری چک، دکتر Diller مونیخ و دکتر Kaiser در اتریش ارسال گردید. در سال دوم تمام مراحل اجرایی سال اول تکرار و کلیه گونه‌های درختی جنگل، از نظر آلودگی به آفت مورد بررسی قرار گرفت.

### نتایج و بحث

**تعیین هویت گونه آفت:** در گزارشهای قبلی گونه پروانه گزنده بلوط *P. melania* از ارسباران گزارش شده بود (میرزایانس و عبایی، ۱۳۵۲) که بعد از بررسی منابع مختلف (میرزایانس و عبایی، ۱۳۵۲، 1979, Awadallah et al.) و تطبیق مشخصات گونه‌ها و مقایسه اندام ژنیتالیای آنها، تفاوت‌های بارز در شکل شناسی و مراحل مختلف زیستی دو گونه به شرح زیر مشخص گردید:

- ۱- اندامهای ژنیتالیای نر (شکل شماره ۳).
- ۲- رگبندی بال در پروانه‌های نر (شکل شماره ۴).
- ۳- شکل و اندازه لانه‌های لاروی (شکل شماره ۵).
- ۴- در چهار جفت اول پاهای شکمی لارو پروانه گزنده بلوط تعداد قلابها (کروشه‌ها) در هر پا ۲۰ عدد و در پروانه دم قهوه‌ای این تعداد ۱۶ عدد می‌باشد.
- ۵- پروانه گزنده بلوط معمولاً در ارتفاعات بیش از ۱۰۰۰ متر پراکنده بوده (حسین نیا، ۱۳۷۲) و بیشتر از بلوط تغذیه می‌کند (Abai, 1976). اگر چه در بعضی موارد میزبانهای دیگری نظیر گوجه وحشی و نسترن برای آن ذکر شده است (حسین نیا، ۱۳۷۲ و میرزایانس و عبایی، ۱۳۵۲). در صورتی که پروانه دم قهوه‌ای در ارسباران در حد فاصل ارتفاعات ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر پراکنده بوده و از میزبانهای متعددی تغذیه می‌کند.

براساس نتایج فوق پروانه‌های جمع‌آوری شده گونه *E. chrysorrhoea* شناسایی شده و توسط مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی نیز مورد تأیید قرار گرفت. شایان ذکر است که در اولین نامگذاری توسط لینه نام *Phalaena chrysorrhoea* Linnaeus 1758 برای این گونه منظور شده بود (مکاتبه شخصی با Carol Cantrell).

**پراکنش و تنوع میزبانی:** براساس بررسیهایی که در طول دوره تحقیق صورت گرفت آفت در تمام نقاط ارسباران دیده شد. حضور آفت در قسمتهای تنک و در حال تخریب، در اطراف جاده‌ها و در جنگلهای شاخه زاد و در محلهایی که گونه غالب بلوط بود، تراکم و خسارت بیشتر و چشمگیرتر بود. در سالهای ۷۸-۱۳۷۷ آلودگی در نواحی اطراف قلعه بابک، علی آباد، مکیدی، هجراندوست و آینالو (در خدا آفرین و کلیبر)، خان کندی و تنباکولو (در هوراند) شدید و به صورت طغیانی بود. در بهار سال ۱۳۷۸ به علت شیوع نوعی عامل بیماری‌زا روی لاروها، جمعیت در طول دوره فعالیت لاروها در نواحی مذکور به طور مقطعی به شدت کاهش یافت. برگهای درختان در کانونهای خیلی آلوده از بین رفته، پروانه‌ها محلهای دیگری را برای تخم‌ریزی انتخاب کردند. بدین ترتیب کانونهای آلودگی به فاصله یک یا دو سال به مناطق دیگر منتقل گردید.

میزبان اصلی و ترجیحی آفت در جنگلهای ارسباران درختان بلوط (*Q. petraea*) و *Q. macranthera* بوده و در شرایط عادی و وفور درختان بلوط، فقط از آنها تغذیه می‌کند. اما انواع دیگری از درختان و درختچه‌ها نیز مورد حمله پروانه دم قهوه‌ای قرار می‌گیرند؛ به طوری که ۲۰ گونه از گیاهان مختلف به عنوان میزبان آفت تعیین شده‌اند. غیر از دو گونه بلوط سایر گونه‌ها به عنوان میزبانهای درجه دوم یا اتفاقی آفت محسوب می‌شوند. براساس بررسیهای شفر (Schaefer, 1975) زنده‌مانی و اندازه لانه زمستانی آفت در میزبانهای مختلف متفاوت است. در جنگلهای ارسباران گرچه در

مورد میزان زنده‌مانی لاروها روی میزبانهای درجه دوم مطالعه دقیقی صورت نگرفته است، اما اندازه لانه‌های زمستانی آفت در روی آنها خیلی کوچکتر از لانه‌های روی میزبان اصلی (بلوط) می‌باشد.

**زیست‌شناسی:** تشریح تخمدان پروانه‌های ماده نشان داد که پروانه ماده به‌طور متوسط ۳۳۷ عدد تخم (حداکثر ۵۵۰ و حداقل ۲۴۰ عدد) تولید می‌کند. لاروها در مراحل اولیه زندگی زرد رنگ بوده و به‌تدریج ضمن تعویض جلد و تبدیل به سنین بالاتر رنگ آنها به قهوه‌ای تیره مبدل می‌شود. لاروهای سن آخر ضمن اتصال ۲ تا ۳ برگ درخت میزبان به همدیگر و یا تا کردن یک برگ در لابلاهای آنها با تنیدن پیله نازکی با تارهای قهوه‌ای روشن تبدیل به شفیره می‌شوند.

براساس بررسیها و مشاهدات صحرائی انجام یافته حشرات کامل پروانه دم قهوه‌ای در نقاط مختلف جنگلهای ارسباران در فاصله ۲۰ خرداد تا ۲۸ تیر ماه ظاهر شده و از ۱۰ تیر ماه تا ۱۷ مرداد دسته تخمهای آفت مشاهده شد. این تخمها که در دسته‌های ۵۰۰-۲۰۰ عددی در پشت برگهای درختان میزبان گذاشته می‌شوند، براساس شرایط اقلیمی ارتفاعات مختلف و زمان تخم‌ریزی به‌تدریج تفریح شدند. بنابراین از ۳ تا ۲۸ مرداد لاروهای سن اول، از ۱۰ مرداد تا ۱۰ شهریور لاروهای سن دوم و از ۲۵ مرداد تا ۲۰ مهر لاروهای سن سوم تغذیه و فعالیت داشتند. زمستان‌گذرانی این حشره که به‌صورت لاروهای سن سوم بود. از ۲۶ شهریور (در ارتفاعات پایین‌تر) شروع شده و تا اواسط فروردین سال بعد ادامه یافت. از اواسط فروردین تا اواسط اردیبهشت سال بعد لاروهای زمستان‌گذران از لانه‌های مخصوص خود خارج شده و شروع به تغذیه نمودند. در بهار از شمارش تعداد لاروهای داخل لانه‌ها ۴۰۰-۱۵۰ عدد لارو از هر لانه بدست آمد. این لاروها ضمن یک مرحله تغییر جلد از ۵ تا ۲۶ اردیبهشت به لارو سن چهارم تبدیل شده و بعد از ۱۲ اردیبهشت تا ۱۷ خرداد بعد از دومین پوست اندازی



بهاره به سن پنجم لاروی وارد شدند. از ۳ خرداد ماه به تدریج لاروهای سن پنجم به شفیره تبدیل و تا ۷ تیر ماه شفیره‌ها در طبیعت قابل مشاهده بودند. از ۲۰ خرداد پروانه‌های نسل جدید ظاهر شده و بعد از جفتگیری و تخم‌ریزی سیر تکاملی تکرار گردید. گاهی در میان لاروهای زمستان‌گذران لاروهای سن دوم نیز دیده شد.

لاروهای نئونات از بدو خروج از تخم با ترشح تارهای ابریشمی به تدریج در طول فعالیت برگ‌خواری تا زمان تبدیل به لارو سن سوم لانه‌های لاروی زمستانی را ایجاد کردند. لاروهای حاصل از هر دسته تخم ضمن تغذیه از پارانشیم فوقانی حالت تجمعی خود را حفظ کرده با افزایش سن و میزان تغذیه از برگهای دورتر از لانه نیز تغذیه کردند. اما به هر حال برای استراحت به همان لانه باز می‌گشتند. در مرحله دوم فعالیت لاروی (بعد از زمستان‌گذرانی) لاروهای سن سوم و چهارم در اوایل بهار تقریباً در اکثر مواقع زندگی دسته جمعی داشته و با وجود تغذیه از شاخه‌های مختلف در اطراف همان لانه اولیه جمع شدند. اما با افزایش سن لاروی و با ورود به سن پنجم گرایش به زندگی انفرادی در آنها بیشتر شده و معمولاً به صورت پراکنده روی درختان میزبان یافت می‌شدند.

جدول شماره ۱- عرض کپسول سر در لاروهای سنین مختلف پروانه دم قهوه‌ای بلوط

### *E. chrysorrhoea*

عرض کپسول سر (میلیمتر)	سن لارو
$0.415 \pm 0.037$	اول
$0.637 \pm 0.096$	دوم
$1.04 \pm 0.091$	سوم
$1.5 \pm 0.29$	چهارم
$2.39 \pm 0.475$	پنجم

پروانه‌ها گرایش کمی نسبت به تله نوری داشتند که احتمالاً ناشی از کم تحرکی و قدرت پرواز کم پروانه‌ها بود. از طرفی تمام پروانه‌های صید شده توسط تله نوری از جنس نر بودند. براساس نتایج فوق به نظر می‌رسد که استفاده از تله نوری در کنترل آفت شیوه مؤثری نباشد.

پرورش آزمایشگاهی آفت با تغذیه از برگهای بلوط نشان داد که لاروهای سن سوم زمستان‌گذران بعد از خروج از لانه‌ها حدود ۱۲ روز فعالیت و تغذیه نموده و بعد ضمن دو مرحله تغییر جلد به‌فواصل ۹ و ۱۶ روز به ترتیب سنین چهارم و پنجم لاروی را پشت سر می‌گذارند. دوره شفیرگی ۲۱ روز طول کشیده و پروانه‌های خارج شده در حدود ۱۰ روز در آزمایشگاه زنده مانده و در این فاصله جفتگیری و تخم‌ریزی آنها انجام گردید. دوره انکوباسیون تخم در آزمایشگاه ۱۸ روز محاسبه شد. لاروهای سن اول نسل جدید بعد از حدود ۱۱ روز تغذیه تغییر جلد داده و ۱۷ روز در سن دوم لاروی باقی ماندند. لاروهای سن سوم که شکل زمستان‌گذران آفت بودند، بعد از یک ماه فعالیت با تجمع در داخل لانه‌های مخصوص ابریشمی تا بهار سال بعد به زمستان‌گذرانی پرداختند.

**خسارت:** پروانه دم‌قهوه‌ای بلوط دو مرحله فعالیت برگ‌خواری دارد. در مرحله اول (قبل از زمستان‌گذرانی) که از سن اول تا سن سوم لاروی (از اوایل مرداد تا اواخر مهرماه) می‌باشد، معمولاً پارانشیم فوقانی و به‌ندرت پارانشیم تحتانی برگهای میزبان در اطراف لانه را مورد تغذیه قرار می‌دهد. در نتیجه این تغذیه، برگهای مجاور لانه‌ها به‌صورت توری در آمده و بسته به تعداد لاروهای موجود در هر لانه ۱۲۰-۵۰ برگ در اطراف هر لانه مورد تغذیه قرار می‌گیرد. بعد از مدتی شاخه خسارت دیده از فاصله دور خشک به نظر می‌رسد. در این مرحله درختان بلوط به دلیل داشتن برگهای کافی و انجام فتوسنتز در مقایسه با مرحله دوم برگ‌خواری خسارت قابل توجهی را نمی‌بینند. از

طرفی به علت تفریح تدریجی تخمها ایجاد خسارت و تغذیه در این مرحله به صورت کند و تدریجی است. در مرحله دوم برگخواری که از اواسط فروردین تا اواخر خرداد توسط لاروهای زمستان‌گذران (سن سوم تا پنجم) انجام می‌گیرد، جوانه‌ها و برگهای تازه درختان میزبان مورد تغذیه قرار می‌گیرند. به طوری که در ابتدا جوانه‌های درخت میزبان توسط لاروها سوراخ شده و محتویات آنها خورده می‌شود و در مراحل بعدی تغذیه کل پهنک برگها حتی رگبرگهای آنها توسط لاروهای آفت خورده می‌شوند. هر لارو بعد از زمستان‌گذرانی تا زمان تبدیل به شفیره به طور متوسط ۱۲۰ سانتیمتر مربع از برگ بلوط (معادل ۶-۷ برگ) را در آزمایشگاه مورد استفاده قرار داد. بدین ترتیب محتوی هر لانه اگر حداقل ۲۰۰ لارو باشد ۲۴۰۰۰ سانتیمتر مربع (معادل حدود ۱۲۰۰ برگ) توسط آنها خورده می‌شود. بنابراین در بهار برخلاف خسارت مرحله اول به علت خروج ناگهانی و سیل آسای جمعیت لاروی زمستان‌گذران خسارت شدید و گسترده‌ای به درختان و درختچه‌های میزبان وارد می‌شود. به خصوص اگر تعداد لانه‌های لاروی روی درخت (که گاهی به بیش از ۵۰ لانه در هر درخت می‌رسد) بیشتر باشد، خسارت جبران ناپذیری به درخت میزبان وارد شده و تا آخر فصل بدون برگ می‌ماند. در نتیجه ادامه رشد درخت دچار مشکل شده و بسته به میزان تحمل میزبانهای مختلف درجات متفاوتی از آثار سوء در آنها باقی خواهد ماند. براین اساس درختان آلوجه در جنگلهای ارسباران بیشترین خسارت را متحمل شدند. به طوری که به دنبال ۲-۳ سال آلودگی به این آفت درختان خشک شده و از بین رفتند. در برخی از میزبانها از جمله درختان بلوط بعد از کاهش فشار تغذیه‌ای لاروهای سنین آخر دوباره تولید برگ نموده و خسارت وارده به پیکره هوایی خود را با صرف انرژی ذخیره‌ای جبران کردند. اما درختان خسارت دیده دارای کاهش رشد و ضعف تدریجی درختان بودند. طبق بررسیهای انجام یافته در مجارستان به دنبال ۵-۶ سال طغیان آفت برگخوار دم قهوه‌ای

۶۲٪ کاهش رشد (حدود ۱۰٪ به ازای هر سال آلودگی) در درختان بلوط آلوده مشاهده شده است (Lesko, 1986).

**دشمنان طبیعی:** شرایط اکولوژیکی (تنوع میزبانی و پراکندگی توده‌های جنگلی) ارسباران برای افزایش جمعیت و ایجاد خسارت پروانه دم قهوه‌ای مساعد بود. اما به تناسب آن عوامل باز دارنده طبیعی زیادی نیز جمع‌آوری گردید. در طی بررسیهای انجام شده عوامل زیر جمع‌آوری و شناسایی شدند که هر کدام از آنها در نقاط مختلف با کارایی متفاوت جمعیت آفت را کنترل می‌کنند.

۱) زنبور (*Monodontomerus aereus* \* Walker (Torymidae) پارازیتوئید سفیره. این زنبور در ارسباران به‌عنوان هیپوپارازیتوئید مگس *Tachinia praeceps* و پارازیتوئید سفیره پروانه ابریشم باف ناجور نیز فعالیت می‌نماید.

۲) مگس (*Tachina praeceps* Meigen (Tachinidae) پارازیت لاروهای سنین آخر آفت. این پارازیت دامنه گسترش وسیعی داشته و از حوزه مدیترانه تا قرقیزستان پراکنده می‌باشد. میزبان اصلی آن پروانه دم قهوه‌ای است.

۳) زنبور (*Brachymeria intermedia* Nees (Chalcididae) پارازیتوئید سفیره بوده و در نقاط محدودی از ارسباران بدست آمد.

۴) زنبورهای (*Meteorus obsoletus*\* (Wesm) و *M. versicolor*\* (Wesm) از خانواده Braconidae بوده و لاروهای آفت را پارازیت می‌کنند.

۵) زنبور (*Pimpla turionellae* L. (Ichneumonidae) این گونه با انبوهی و پراکنش اندک سفیره آفت را مورد حمله قرار می‌دهد.

۶) نماتی از خانواده Mermithidae که به‌عنوان گونه‌ای از جنس *Hexameris* شناسایی شده است، لاروهای سنین مختلف آفت را پارازیت می‌کند. علاوه بر پروانه دم قهوه‌ای، ابریشم باف‌ناجور و پروانه تخم انگشتری را نیز در ارسباران پارازیت می‌کند.

۷) زنبوری از خانواده Scelionidae در برخی از نقاط حدود ۵۰٪ از دستجات تخم آفت را پارازیت می‌کند.

۸) عامل بیماری‌زای لارو که در بهار ۱۳۷۸ به‌دنبال طغیان آفت در برخی از نقاط ارسباران شیوع و جمعیت را به‌شدت کاهش داد. در بررسی‌های اولیه سه گونه قارچ فوزاریوم (*Fusarium moniliform*, *F. proliferatum*, *F. sambunicum*) از لاروهای بیمار و مرده جدا گردید. اما با توجه به مرگ و میر سریع لاروها احتمال وجود عامل ویروسی نیز دور از انتظار نیست.

۹) عنکبوت شکارچی *Thomisas* sp. (از خانواده Thomisidae و زیر خانواده Misumeninae).

۱۰) عنکبوت شکارچی *Cheiracanthium* sp. (از خانواده Clubionidae و زیر خانواده Clubioninae). دو گونه فوق شکارچی لاروهای آفت در اطراف و داخل لانه‌های لاروی می‌باشند.

لازم به‌ذکر است که تمامی دشمنان طبیعی مذکور، در این مطالعه برای اولین بار از روی لارو و یا سفیره پروانه دم قهوه‌ای و چهار گونه ستاره‌دار (\*) برای اولین بار از ایران گزارش گردیده‌اند.

همچنان که در قبل اشاره شد همواره میزان جمعیت و خسارت پروانه برگ‌خوار دم قهوه‌ای در نقاط تنک، حواشی جنگل و در فرمهای شاخه زاد جنگلهای ارسباران بیشتر بود و در واقع نقاط مذکور محیطی مناسب برای رشد و توسعه آفت بودند. برای نگارنده در توجیه علت ترجیح و زندگی انبوه آفت در نقاط فوق دلایل زیر مطرح می‌باشند:

الف) این حشره گونه ای نور پسند و خشکی پسند است (Scutareanu & Lingeman, 1994) و به همین دلیل تمایل دارد در نقاطی از جنگل که در معرض تابش مداوم نور خورشید بوده و رطوبت کمتری دارند تجمع نماید.

ب) هر اندازه درختان بلوط در معرض نور آفتاب قرار گیرند به همان اندازه میزان تانن در آنها کاهش پیدا می‌کند و برعکس میزان مواد قندی (به علت برخورداری از توان فتوسنتزی بیشتر) افزایش می‌یابد (Scutareanu & Lingeman, 1994). از طرفی تانن به‌عنوان عامل ایجاد مقاومت و یا عامل بازدارنده تغذیه و تولید مثل در مقابل حشرات شناخته شده است (Patocka, 1983). بنابراین با توجه به اینکه در حاشیه جنگل و نقاط تنک درختان در معرض نور مداوم قرار داشته و رطوبت اندکی وجود دارد، شرایط مطلوبی برای تغذیه و فعالیت این آفت ایجاد می‌شود. مطالعه لینده (Lindae, 1987) در مجارستان نشان داده است که لاروهای تغذیه شده از شاخه‌های انتهایی و سمت جنوبی درخت میزبان پنج برابر لاروهای تغذیه شده از شاخه‌های داخلی و شمالی درخت، تخم تولید می‌کنند. همچنین بررسیها در رومانی ثابت کرده است که درختان مقاوم به آفت دم قهوه‌ای، محتوی تانن و مواد فنلی بیشتری نسبت به درختان حساس هستند (Scutareanu & Lingeman, 1994). این دو مطالعه ضمن اثبات موضوع فوق‌الذکر اهمیت انبوهی جنگل را در جلوگیری از رشد و نمو آفات نشان می‌دهد.

ج) در نقاط تنک، حاشیه‌ای و در حال تخریب جنگل معمولاً به‌دلیل بهم خوردگی تعادل اکوسیستم، دشمنان طبیعی حضور چندانی ندارند و یا اینکه خشکی و نور سبب می‌شود که مراحل زیستی حشره کوتاهتر شده و در نتیجه از گزند دشمنان طبیعی مصون بماند و در مجموع تعداد زیادی از جمعیت آفت جان سالم بدر می‌برند.

با توجه به سیر تکاملی پروانه دم قهوه‌ای بلوط در ارسباران این پروانه آفتی تک نسلی است که در دو مرحله برگ‌خواری بهاره و تابستانه ایجاد خسارت می‌کند. با وجود تک نسلی بودن، خسارت این آفت به ویژه در مرحله دوم برگ‌خواری شدید بوده و آثار زیانباری در رشد و نمو درختان دارد، به‌طوری‌که آلودگی مداوم در میزبانهای حساس سبب خشکیدگی آنها می‌شود. بنابراین حداقل در برخی از موارد اعمال

شیوه‌های کنترل ضروری می‌نماید، بیانگر آنست که بهترین مرحله، اعمال عملیات کنترل روی لاروهای زمستان‌گذران داخل لانه‌هاست. از طرفی باتوجه به مشکل کاربرد سموم شیمیایی در اکوسیستم جنگل و نیز مشکلات فنی و اقتصادی بهترین شیوه کنترل آفت جمع‌آوری و انهدام لانه‌های لاروی در اواخر پاییز (بعد از شروع زمستان‌گذرانی) و اوایل بهار (قبل از خروج لاروها) است. این شیوه کنترل علاوه بر نداشتن عوارض زیست محیطی و داشتن صرفه اقتصادی نسبت به کاربرد سموم شیمیایی به علت سادگی کار توسط افراد بومی قابل اجرا می‌باشد. با توجه به نظر برتوسی (Bertucci, 1984) علاوه بر موعد مذکور جمع‌آوری لانه‌ها در طول فصل فعالیت آفت در اوایل صبح که هنوز لاروها از آن خارج نشده‌اند نیز موفقیت‌آمیز بوده است. باتوجه به احتمال وجود برخی از عوامل کنترل کننده طبیعی آفت به همراه آن در داخل لانه‌های لاروی این شیوه توسط برخی از محققان (صادقی و همکاران، ۱۳۷۹) مورد تردید قرار گرفته است. درچنین وضعیتی پیشنهاد می‌گردد که بعد از جمع‌آوری لانه‌های لاروی، آنها را در محلی دورتر از جنگل و غیر مشجر در داخل چاله‌هایی که در خاک ایجاد شده‌اند، قرار داد تا بندپایان مفید موجود در لانه‌ها به تدریج خارج شده و به محیط برگردند. در این شرایط لاروهای آفت به علت عدم دسترسی به میزبان و تحرک کم و عدم تغذیه در همان جا از بین خواهند رفت. در ضمن جهت اطمینان کامل از انهدام لاروهای آفت می‌توان اطراف چاله‌ها را با یک سم تماسی بادوام محصور نمود. روش اخیر توسط محققان روسی بررسی و به اجرا گذاشته شده است (Uchakina, 1983).

## سپاسگزاری

نگارندگان از مساعدتهای مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و اداره کل منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، مؤسسه رازی، آقایان دکتر منصور عبایی، مهندس مجید توکلی، مهندس توانایی و محمد حسن پزشکی بهره‌مند بودند که مراتب قدردانی و سپاس خود را اعلام می‌دارند. همچنین از آقایان Baur از موزه تاریخ طبیعی سوئیس، Capek از جمهوری چک، Diller از موزه جانورشناسی مونیخ، Tschorsnig از اشتوتگارت آلمان، Kaiser از اتریش به لحاظ شناسایی و یا تأیید نمونه‌ها تقدیر و تشکر می‌گردد.

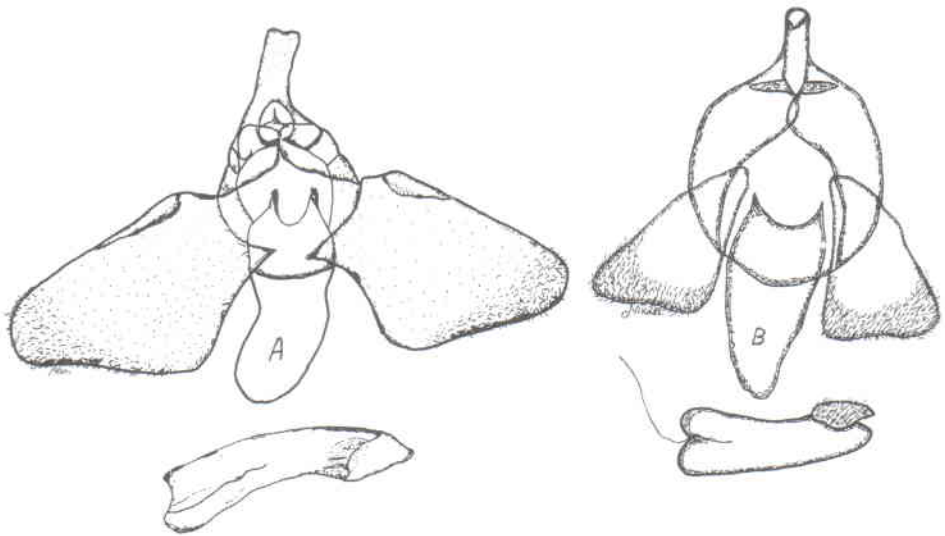




شکل شماره ۱- پروانه‌های نر (چپ) و ماده (راست) برگ‌خوار دم قهوه‌ای بلوط.

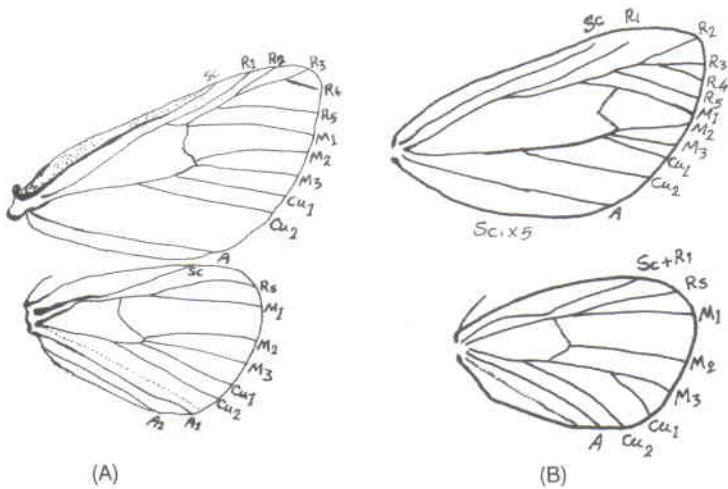


شکل شماره ۲- پراکندگی درختان و تنک بودن جنگلهای ارسباران در برخی نقاط آن.



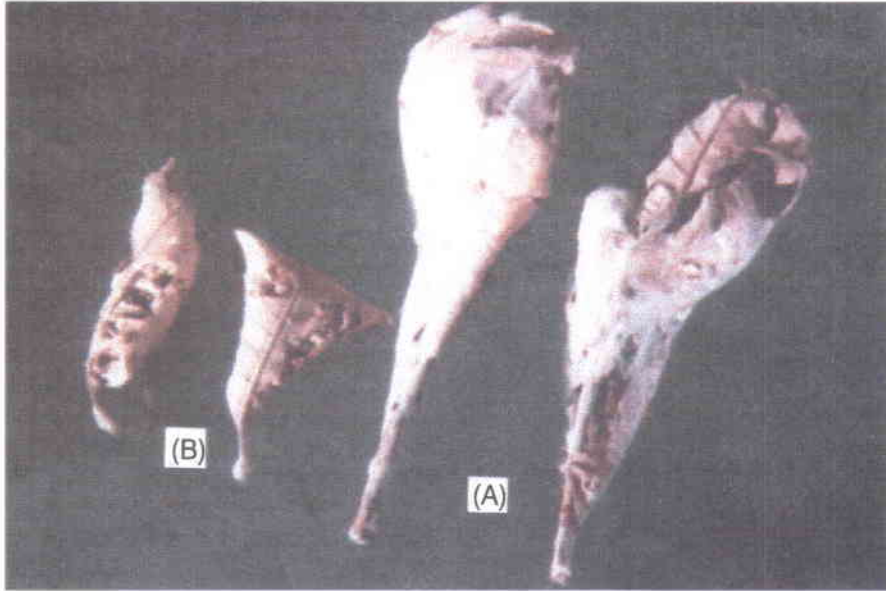
شکل شماره ۳- مقایسه دستگاه تناسلی نر در پروانه‌های

(B) *E. chrysorrhoea*, (A) *P. melania*



شکل شماره ۴- مقایسه رگبندی بال پروانه‌های نر

(B) *E. chrysorrhoea*, (A) *P. melania*



شکل شماره ۵- مقایسه شکل و اندازه لانه لاروی در پروانه‌های  
(B) *E. chrysorrhoea*, (A) *P. melania*



شکل شماره ۶- زنبور پارازیتوئید سفیره پروانه دم قهوه‌ای بلوط *Pimpla turionella*

## منابع مورد استفاده

- ۱- ابراهیمی، ت.، ۱۳۷۴. فیتوسوسیولوژی و کارتوگرافی گیاهی جنگل تحقیقاتی ارسباران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم طبیعی دانشگاه تبریز.
- ۲- بهداد، ا.، ۱۳۷۵. دایرةالمعارف گیاهپزشکی ایران. (جلد دوم)، نشر یادبود اصفهان، ۹۴۹ صفحه.
- ۳- حسین نیا، م.، ۱۳۷۲. بررسی علل طغیان آفت برگخوار گزنده بلوط در استان کرمانشاه. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
- ۴- صادقی، س. ا.، باب المراد، م.، شامحمدی، د. و عسکری، ح.، ۱۳۷۹. لانه‌های لاروی پروانه دم قهوه‌ای پناهگاهی برای بندپایان مفید. خلاصه مقالات اولین همایش ملی گیاهپزشکی بلوط و بنه در عرصه زاگرس، ص ۷۳-۷۲.
- ۵- صادقی، س. ا. و عسکری ح.، ۱۳۷۹. نگرشی بر مسایل گیاهپزشکی بلوط و بنه در عرصه زاگرس. خلاصه مقالات اولین همایش ملی گیاهپزشکی بلوط و بنه در عرصه زاگرس، ص ۴۳-۱۴.
- ۶- مدرس‌اول، م.، ۱۳۷۳. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۳۶۴ صفحه.
- ۷- مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۷۲. مطالعات جامع توسعه کشاورزی حوزه‌های آبخیز ارس و ارومیه (مرحله شناخت)، جلد ۱۲.
- ۸- میرزایانس، ه. و عبایی، م.، ۱۳۵۲. پروانه‌های زیان آور جنگلهای بلوط ایران. نامه انجمن حشره شناسان ایران، ۲ (۱): ۱۲۶-۱۰۹.
- ۹- نیکدل، م.، ۱۳۸۰. زیست‌شناسی و شناسایی دشمنان طبیعی پروانه ابریشم باف ناجور در جنگلهای ارسباران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی شماره اول، ص ۲۹-۳۷.

- 10- Abai, M., 1976. *Porthesia melania* Stgr. in Iran. Entomologie et Phytopathologie Appliquee, 41: 3-15.
- 11- Arevalo Ourp, P., 1993. The winter nest of the Brown-tail moth, description and internal structure. Annales de la Societe Entomologique de France 29 (1): 47-54.
- 12- Atanasou, A., 1984. Nuclear polyhedrosis virus in larvae of the brown-tail moth. Rastitelna Zashchita, 32 (4): 30-31.
- 13- Awadallah, K. T., Khalil F. M. and Swailem, S. M., 1979. Studies on the hibernated larvae of *Euproctis melania* in Iraq. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 88 (1): 76-80.
- 14- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. and Johnson, N. F., 1989. An introduction to the study of insects. 7th edition, Saunders college publishing, 875 pp.
- 15- Boucek, Z., 1988. Australasian Chalcidoidea. C.A.B International, Institute of Entomology.
- 16- Bertucci, B. M., 1984. *Euproctis chrysorrhoea*, a threat to woods and fruit trees. Informatore Fitopatologico, 34 (6): 11-15.
- 17- Carter, D. S., 1984. Pest Lepidoptera of Europe with special reference to the british isles. W. Junk publishers, British Museum (Natural History) London.
- 18- Eroglu, M., 1990. Investigation on relation between *Meteorus versicolor* (Wesm.) and *E. chrysorrhoea* (L.). Proceeding of the second Turkish national congress of biological control. Izmir, Turkey.
- 19- Eroglu, M., 1995. Investigation on the development and efficacy of *Comsilura concinnata* Meigen on *Euproctis chrysorrhoea*. Turkiye Entomoloji Dergisi, 19: 3, 169-176.
- 20- Grill, D., 1987. The Brown-tail moth in Loire Atlantique. Phytoma, 392: 60-61.
- 21- Lesko, K., 1986. Increment loss of pedunculate oak stands of *hungary* in the years of damage by *Euproctis chrysorrhoea* and in subsequent periods. Erdesz eti-Kutatasok, 78: 369-72.
- 22- Lindae, R. J., 1987. Effect of food on the population density of *Euproctis chrysorrhoea*. L. angew. Ent. 62 (2): 195-201.
- 23- Lyashenko, L., 1986. The brown - tail moth. Zashchita Rastenii, No. 2. 58 pp.
- 24- Patocka, J., 1983. Influence of food and location on the mortality of some injurious lepidoptera living on oak. Vestnik Ceskoslovenske Spdecnosti Zoologicke, 37 (4): 282-292.

- 25- Purrini, K., 1979. Study on the natural disease of the Gold-tail moth in Bavaria. Aueigen fur schadling kunde pflunzenchutz Umweltschutz, 52 (4): 56-58.
- 26- Schaefer, P. W., 1975. Population ecology of the Brown-tail moth in north America. Dissertation Abstracts International, 36 (3): 271-275.
- 27- Scutareanu, P. and Lingeman, R., 1994. Natural content of phenols and tannin in *Quercus robur* leaves related: to development of *E. chrysoorrhoea*. Acta Horticulturae, 381: 738-748.
- 28- Sisojevic, P., Serafimovski, A. and Cepelak, J., 1979. Tachinid parasites of the brown-tail moth in Macedonia. Zastita Bilja 27 (2): 167-179.
- 29- Uchakina, V. A., 1983. *Eupteromalus nidulans* against the brown-tail moth. Lesno Khozyaistvo, 12: 65-66.
- 30- Wyatt, N., Sterling, P. and Van-Emden, F., 1988. Parasites of the Brown-tail moth, including to Diptera new to Britain. Entomologists Monthly Magazine, 124: 1492-1495.