

بررسی زیست‌شناسی پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط *Dicycla oo* (Lepidoptera, Noctuidae) در استان فارس

سید اصغر آل‌حسین^{۱*}، سید حسن سعادت^۱، حسن آل‌منصور^۱

۱- کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شیراز، ایران

چکیده

برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط (*Dicycla oo* (Lepidoptera: Noctuidae) در سال‌های اخیر بخشی‌هایی از جنگل‌های بلوط در استان فارس را مورد هجوم قرار داده است. لاروهای این آفت در ابتدای فصل رشد ضمن تغذیه از جوانه‌های زایا، از میوه و برگ درختان بلوط نیز تغذیه نموده و خسارت فراوانی وارد می‌کنند. در این تحقیق باتوجه به این که اولین آلودگی از بلوط‌زارهای کازرون مشاهده گردید، منطقه موردک از توابع کازرون به‌عنوان محلی جهت انجام مطالعات انتخاب و طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۶ ویژگی‌های زیستی آن مورد مطالعه قرار گرفت. طی نتایج به‌دست آمده این آفت یک نسل در سال داشت و از اواسط اسفند ماه تا اوایل تیر ماه فعال بود و سپس تا سال بعد در زیر پولک‌هایی به‌صورت تخم، که به رنگ پوست درختان بلوط بود سپری نمودند. لاروهای نثونات از نیمه‌ی دوم اسفندماه بر روی جوانه‌های متورم بلوط ظاهر شدند. دوره‌ی رشد جنینی، مراحل لاروی، پیش شفیرگی، شفیرگی و طول عمر حشرات کامل به‌ترتیب $(۸,۳۷ \pm ۳,۲۰)$ ، $(۲,۱۲ \pm ۲,۵)$ ، $(۰,۳۴ \pm ۳)$ ، $(۰,۸۴ \pm ۸)$ و $(۰,۷۱ \pm ۱۰)$ روز به طول انجامید. نسبت جنسی حشرات نر به ماده در شرایط آزمایشگاه و طبیعت ۱:۱ برآورد شد. طول عمر حشرات کامل نر و ماده، در شرایط آزمایشگاه به ترتیب ۷ و ۹ روز تعیین شدند. اولین پروانه‌ها از اواخر فروردین ماه به‌تدریج ظاهر و براساس مشاهدات حاصل از تله نوری، اوج پرواز پروانه‌ها طی سال‌های ۸۴ و ۸۵، در ۹ اردیبهشت ماه و طی سال ۸۶ در ۱۸ اردیبهشت ماه اتفاق افتاد. در این تحقیق ویژگی‌های شکل‌شناسی آفت، میزان تخم‌گذاری، ابعاد بدن و قطر کپسول سر لاروهای سنین مختلف و هم‌چنین ابعاد بدن شفیره‌ها و حشرات کامل بررسی شد. پروانه‌های نر و ماده پس از فرم‌دهی نزد دکتر Michael Fibiger به دانمارک ارسال شد و جنس و گونه‌ی این حشره تایید گردید.

واژه‌های کلیدی: برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط، زیست‌شناسی، تغییرات جمعیت، فارس

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: asghar1348@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۱۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۵

مقدمه

تاکنون بیش از ۳۰۰ گونه بلوط در جهان گزارش شده است (Krussman, 1985). این جامعه وسیع‌ترین و معروف‌ترین اشکوب جنگلی ویژه ایران بوده و مساحت آن در شیب‌های زاگرس قریب به ۳/۵۰۰/۰۰۰ هکتار است. بلوط ایرانی (*Quercus brantii* var. *persica*) مساحتی حدود ۱۰ میلیون هکتار از جنگل‌های غرب ایران را پوشانیده و منبع بزرگ تولید تانن (مازو) است (Mozaffarian, 1994). در وضعیت موجود ارتفاع متوسط این درختان در جنگل‌های حوزه رویشی زاگرس حدود ۸ متر است (Jazyraei, & Ebrahimyrstaqy, 2003). رویشگاه بهینه این گونه بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد که در این ارتفاع عموماً به صورت خالص ظاهر می‌گردد (Sagheb Talebi, et al, 2004). گونه *Quercus brantii* اگر چه در جبهه‌های رو به شمال و رو به غرب به دلیل برخورداری از رطوبت و خاک مناسب‌تر، از تراکم بالاتری برخوردار است، ولی در رویشگاه خود در تمامی جهات جغرافیایی حضور دارد و منحصر به جبهه‌ای خاص نمی‌گردد مگر در پائین‌ترین مدار جغرافیائی رویش، در حوزه شهرستان فیروزآباد (چوگان و دادنجان) که حضور آن در جبهه جنوبی مشاهده نمی‌گردد. محصول اصلی درختان بلوط حوزه زاگرس، چوب است. محصول ثانویه درختان بلوط حوزه زاگرس، میوه آن است که هم به صورت مستقیم در عرصه طبیعت مورد تغذیه دام و وحوش قرار می‌گیرد و هم به عنوان علوفه زمستانی جهت تغذیه دام استفاده می‌شود. در گذشته از میوه بلوط فرآورده‌ای تحت عنوان کلک (که مخلوطی از چهار پنجم آرد دانه بلوط و یک پنجم آرد گندم بوده است) تهیه و توسط ساکنین منطقه مورد مصرف قرار می‌گرفت. از پوسته نازک اطراف دانه بلوط که تحت نام جفت در زاگرس جنوبی شناخته شده، برای پرداخت چرم و مشک آب استفاده می‌شود (Jazyraei, & Ebrahimyrstaqy, 2003). به لحاظ دخالت‌ها و بهره‌برداری‌های انسان، چرای بی رویه دام‌ها، جنگل‌تراشی و وقوع پدیده‌های سیل، آتش سوزی‌ها، فرسایش و تخریب، مشکلات زیست محیطی بسیاری از قبیل برهم‌خوردن تعادل اکولوژیک و طغیان برخی آفات حاصل شده است. یکی از عوامل عمده نابودی جنگل‌ها، وجود بندپایان زیان‌آوری است که مهم‌ترین گونه‌های شناخته شده آن‌ها شامل پروانه جوانه‌خوار بلوط *Tortrix viridana*، پروانه برگ‌خوار سفید بلوط *Leucoma wiltshire*، پروانه برگ‌خوار گزنده بلوط *Porthesia melania* و تعداد دیگری از حشرات می‌باشد. پروانه برگ‌خوار دو لکه‌ای بلوط *Dicycla oo* از جمله آفات مهم جنگل‌های بلوط بوده که هر ساله خسارت قابل توجهی را به دلیل تغذیه از برگ‌ها و جوانه‌های بلوط به این درختان وارد می‌سازد خسارت عمده توسط لاروها صورت می‌گیرد. در سال‌های طغیان، خسارت آفت به حدی زیاد است که برگ‌های درختان کاملاً عاری از برگ می‌گردد (Alemonsour et al, 2006). پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط ابتدا در سال ۱۳۵۲ توسط میرزایانس و عبایی از روی درختان بلوط گزارش گردید. لارو این شب‌پره از برگ

درختان بلوط تغذیه نموده و اهمیت اقتصادی آن در مناطق شمالی و استان فارس متوسط گزارش شده است (Behdad, 1988. & Abaei, 1999). در طول این سال‌ها هیچ‌گونه تحقیقاتی بر روی این آفت انجام نشده است (Mirzayans & Abaei, 1974; Behdad, 1988. Abaei, 1999). در کاتالوگ پروانه‌های فرانسه نیز از این آفت به‌عنوان آفت جنگل‌های بلوط ایران یاد شده است (Lhomme 1935). در تحقیقات یاد شده تنها به ذکر نام این آفت از ایران اکتفا شده است. سایر تحقیقات انجام شده در دنیا نیز بسیار اندک و محدود است. باستناد منابع موجود، این آفت به‌صورت یک گونه کاملاً منطقه‌ای در پارک‌ها و جنگل‌های تنک در برخی نواحی جهان وجود دارد. در بسیاری از نواحی دنیا گونه آن کمیاب و یا منقرض شده است (Lhomme 1935; Szocs, & Novak 1983; Skinner 1984; Porter 1997).

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از اواخر اسفند ماه سال‌های ۸۳ تا ۱۳۸۶ بررسی‌های میدانی آغاز شد و تا اوایل تیر ماه به طول انجامید. لاروهای نئونات و سایر سنین لاروی طی مراحل مختلف، جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. پرورش لاروها تا زمان تبدیل آن‌ها به حشره کامل به طول انجامید. به‌منظور شناسایی دقیق تا سطح خانواده از نمونه‌ی حشره کامل جمع‌آوری شده این آفت اسلاید بال تهیه گردید. با استفاده از منابع و کلیدهای شناسایی موجود (Borrer *et al*, 1989) نمونه‌ها تا سطح خانواده در این مقطع شناسایی شدند و پروانه‌های نر و ماده پس از فرم‌دهی نزد دکتر Michael Fibiger به دانمارک ارسال شدند.

به‌منظور بررسی زیست‌شناسی آفت در محیط طبیعی، نقطه‌ای از جنگل بلوط در ۹۵ کیلومتری شمال غرب شیراز واقع در جاده شیراز - کازرون بعد از تنگه ابوالحیات موسوم به موردک انتخاب شد. انتخاب این محل به‌دلیل شدت بالای آلودگی درختان بلوط به آفت دولک‌ای و هم‌چنین کوتاهی بعد مسافت تا مرکز استان بود. این منطقه از ۵۱ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴۵ دقیقه طول شرقی و از ۲۹ درجه ۴۵ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی امتداد داشته و ارتفاع آن از سطح دریا ۹۵۰ متر است.

از تله نوری برای نمونه‌برداری از حشرات کامل آفت، تخمین تغییرات جمعیت آن و نیز تعیین تعداد نسل‌ها استفاده شد. تله نوری در هفته یک شب و به مدت ۴ ساعت پس از شروع تاریکی هوا نصب گردید و حشرات کامل جلب شده به کمک شیشه سیانور جمع‌آوری شده و پس از انتقال به آزمایشگاه شمارش شدند.

چون پروانه برگ‌خوار دولک‌ای بلوط زمستان را به‌صورت تخم در زیر پولک روی شاخه‌های درختان می‌گذرانند، برای جمع‌آوری تخم‌های زمستان‌گذران و هم‌چنین برای تعیین نوع دیاپوز آن‌ها، از سرشاخه‌های درختان نمونه‌برداری به‌عمل آمد. تعیین میزان پارازیتسم تخم با انتقال

آن‌ها به آزمایشگاه و نگهداری در لوله‌های آزمایش میسر گردید. برای تعیین طول چرخه زندگی، تعیین تعداد سنین لاروی، و نیز تعیین فاصله زمانی بین هر یک از مراحل مختلف زندگی آفت، نسبت به پرورش آن در آزمایشگاه اقدام به عمل آمد. به همین منظور پروانه‌های ماده درون یک جعبه مقوایی حاوی شاخ و برگ درختان میزبان به آزمایشگاه انتقال داده شدند. پروانه‌های درون جعبه روی شاخه‌های میزبان اقدام به تخم‌ریزی نموده و آن دسته از سرشاخه‌ها که روی آن‌ها تخم‌ریزی صورت گرفته بود به درون ظروف پرورش منتقل شدند. برای جلوگیری از خشک شدن تخم‌ها در هر ظرف قطعه‌ای از پنبه مرطوب قرار گرفت. برای یکنواخت‌تر شدن تغییرات درجه حرارت و رطوبت محیط، ظروف مربوط به انکوباتور انتقال یافت و درجه حرارت و رطوبت انکوباتور به ترتیب 25 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت 75 ± 5 درصد تنظیم گردید. روزانه از دسته‌جات تخم بازدید به عمل آمد و کلیه تغییرات ظاهری تخم به دقت بررسی و یادداشت‌برداری شد. تاریخ خروج لاروها نیز ثبت گردید تا طول زمان متوسط میانگین تفریح تخم‌ها تعیین گردد. برای نگهداری لاروها نیز شرایط مشابه با تخم‌ها که در بالا ذکر شد فراهم آمد. از تغییرات شکل شناسی لاروها در طول دوره رشد یادداشت‌برداری شد. این عمل تا زمان تکمیل تغذیه لاروها و تبدیل آن‌ها به پیش شفیره ادامه یافت.

برای اندازه‌گیری قطر کپسول سر لاروها از بینوکولر مجهز به چشمی مدرج استفاده شد. به این منظور لاروها بلافاصله پس از خروج از تخم و هم‌چنین پس از هر پوست اندازی در زیر بینوکولر به دقت بررسی و اندازه‌گیری شدند. برای هر سن لاروی ۲۰ نمونه جهت اندازه‌گیری به کار رفت. با خاتمه پوست اندازی لاروها و تبدیل آن‌ها به پیش شفیره تعداد سنین لاروی در هر دو جنس نر و ماده تعیین گردید.

پس از تبدیل لاروها به پیش شفیره تغییر شکل حاصله مشاهده و از آن یادداشت‌برداری گردید. این عمل تا زمان تبدیل پیش شفیره به شفیره و سپس خروج حشره کامل ادامه یافت. پس از ظهور حشرات کامل هر جفت از آن‌ها به یک گلدان حاوی گیاه بلوط انتقال یافت. حشرات ماده پس از جفت‌گیری اقدام به تخم‌ریزی بر روی سطوح سرشاخه‌ها نمودند. عمل مشاهده و یادداشت‌برداری تا زمان مرگ حشره ماده ادامه یافت. پس از مرگ، تخمدان حشرات کامل ماده شکافته شده و تعداد تخم باقی‌مانده در بدن آن شمارش گردید.

به منظور تعیین نسبت جنسی حشرات کامل نر به ماده، حشرات جلب شده به تله نوری پس از شکار شمارش گردید و با توجه به دو شکل جنسی در آفت تعداد هر یک از جنس‌ها شمارش و نسبت حاصله تعیین گردید.

طی سال‌های ۸۴-۸۶ به منظور برآورد میزان خسارت حاصله، از آفت بر اساس درصد خوردگی برگ در دفعات مختلف نمونه برداری و تعیین ارتباط بین میزان تراکم آفت و میزان خسارت حاصله، از هر یک از درختان علامتگذاری شده در چهار جهت مختلف جغرافیایی نمونه برگ

جمع‌آوری گردید. برای این کار در هر جهت جغرافیایی ۶ برگ به‌طور تصادفی انتخاب شد و بر اساس میزان خسارت وارده در اثر تغذیه لاروها به هر برگ نمره داده شد. به برگ‌هایی که کاملاً سالم بودند نمره صفر و به برگ‌هایی که کاملاً خورده شده بودند نمره ۱۰۰ اختصاص یافت. میزان خسارت بینا بین با توجه به مقدار تغذیه آفت تعیین گردید به‌طوری که هر درجه از خسارت با درجه ماقبل و ما بعد خود ۵ واحد فاصله داشت. این برآوردها نیز هر هفته یک‌بار انجام شد.

نتایج

پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط *Dicycla oo* L., 1758 در راسته بال‌پولک‌داران (Lepidoptera)، خانواده Noctuidae، زیرخانواده Hadeninae، جنس *Dicycla* و گونه *oo* تعلق دارد. این خانواده دارای ۳۱ زیرخانواده است. در تقسیم‌بندی جدید، پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط به زیرخانواده Xyleninae تعلق دارد (Mazzei et al., 2010). این زیرخانواده دارای بیش از ۱۰۰ جنس است که یکی از آن‌ها جنس *Dicycla* است. جنس *Dicycla* تنها دارای یک گونه به نام *oo* است.^۱ به‌طور معمول، شناسایی گونه‌های راسته بال‌پولک‌داران از طریق ویژگی‌های موجود در اندام تولید مثل نر و ماده این حشرات انجام می‌شود. به‌لحاظ پیچیدگی‌های موجود در خانواده Noctuidae و عدم دسترسی به کلیدهای شناسایی معتبر، نمونه‌ها به‌منظور شناسایی تا سطح گونه، به کشور دانمارک نزد دکتر Michael Fibiger ارسال گردید. وی نام *Dicycla oo* را برای این شب‌پره‌ها تایید نمود. بررسی‌ها نشان داد که این آفت در مناطقی از استان شامل موردک از توابع کازرون، جاده دشمن‌زیاری از توابع سپیدان، حاجی‌آباد کامفیروز از توابع مرودشت و کهمره‌سرخ از توابع شیراز انتشار دارد. بیشترین میزان آلودگی در بلوط‌های منطقه موردک مشاهده گردید.

جدول ۱- مختصات جغرافیایی مناطق بررسی زیست‌شناسی پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط *Dicycla oo*

Table 1. Geographic coordinates areas of biological investigation *D. oo*

Altitude	latitude	Longitude	Distance from the provincial capital	Geographical Location	Name Area
1050	29° 78' 41"	51° 70' 72"	95 Km	West Province	Moordak
1800	20° 02' 13"	52° 07' 34"	43 Km	West Shiraz	Dooshmanzeeari
1800	30° 26' 12"	52° 27' 96"	77 Km	North West Shiraz	Hajiabad
1750	29° 59' 35"	52° 18' 47"	44 Km	South west Shiraz	Kohmareh

^۱ - <http://www.biolib.cz/en/taxonposition/id53871/>

بررسی دامنه میزبانی پروانه برگ خوار دولکه‌ای بلوط *Dicycla oo*

در طول سال‌های تحقیق درختان جنگلی هم‌جوار در مناطق مورد مطالعه بررسی شدند. مشاهدات نشان داد که این شب‌پره منوفاژ^۲ بوده و تنها میزبان آن در استان فارس درختان بلوط *Quercus brantii* می‌باشند.

ویژگی‌های پروانه برگ خوار دولکه‌ای بلوط *Dicycla oo*

بال جلو در حشرات کامل این گونه مات با طرح‌های قهوه‌ای روشن و بال عقبی به‌رنگ دودی یا کرمی است. نام لاتین این گونه (*oo*)، به سبب وجود دو لکه دایره‌ای شکل بر روی بال‌های جلویی مشتق شده است و نام عمومی آن معروف به شب‌پره قلبی یا Heart moth به سبب وجود لکه قلوهای شکل در ناحیه بیرونی دو لکه فوق است. میانگین عرض پروانه‌های نر و ماده با بال‌های گسترده به ترتیب ۳۲ و ۳۵/۸ میلی‌متر می‌باشد. طول بدن بدون محاسبه طول شاخک‌ها به ترتیب ۱۴ و ۱۶ میلی‌متر است. و تنها تفاوت حشرات نر و ماده در اندازه طول بدن و شاخک‌ها می‌باشد. پروانه ماده تخم‌های خود را به‌طور مایل در زیر پولک‌های مخصوصی که به‌رنگ شاخه‌های درخت میزبان می‌باشد استتار می‌کند. به‌طور معمول در زیر هر پولک ۱۰ تا ۱۴ عدد تخم قرار داده می‌شود. تخم‌ها گلابی شکل بوده و نقطه قهوه‌ای روشنی در ناحیه انتهایی آن مشاهده می‌شود. رنگ تخم‌ها در ابتدا قهوه‌ای روشن و پس از گذشت چند روز تیره می‌گردد. طول هر تخم بین ۰/۲ تا ۰/۳ میلی‌متر متغیر است. پولک‌های تخم نیز بین ۱/۷ تا ۲ میلی‌متر طول و ۱/۴ تا ۱/۸ عرض دارند. رنگ تخم‌ها در ابتدا قهوه‌ای روشن و پس از گذشت چند روز تیره می‌گردد. طول شفیره ماده بین ۱۵/۵ تا ۱۷/۳ میلی‌متر و عرض آن در عریض‌ترین قسمت بدن بین ۵ تا ۵/۸ میلی‌متر و طول شفیره نر بین ۱۵ تا ۱۷ میلی‌متر و حداکثر عرض آن بین ۵ تا ۶ میلی‌متر متغیر است. شفیره به رنگ آلبالویی تا قهوه‌ای روشن دیده می‌شود. لارو سن آخر پس از ایجاد گهواره شفیرگی در زیر خاک تبدیل به پیش‌شفیره و سپس شفیره می‌گردد.

زیست شناسی پروانه برگ خوار دولکه‌ای بلوط *Dicycla oo*

زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی پروانه برگ خوار دولکه‌ای بلوط به صورت تخم است. این تخم‌ها فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان را پشت سر گذاشته و هم‌زمان با تورم جوانه‌های بلوط در اواخر زمستان تفریخ می‌گردند. تخم‌ها دارای دیپوز اجباری بوده و دوره‌ی تکوین آن‌ها نزدیک به ۳۲۰ روز به‌طول می‌انجامد.

بر اساس مشاهداتی که به کمک تله نوری در بلوط‌زارهای منطقه موردک از توابع کازرون انجام شد ظهور حشرات کامل آفت بستگی کامل به شرایط آب و هوایی دارد. در زمستان‌های معتدل

آفاتی که به‌طور معمول از گونه‌های یک جنس و یا یک گونه خاص گیاهی تغذیه می‌نمایند 1- monophagous

ظهور حشرات کامل از اوایل ماه فروردین شروع می‌شود که این شرایط طی سال‌های ۸۴ و ۸۵ مشاهده گردید در صورتی که در زمستان‌های سرد مانند زمستان ۱۳۸۶ تا اواخر فروردین ماه به تعویق افتاد. در بیشتر موارد پروانه‌ها از نیمه دوم ماه فروردین به تدریج ظاهر می‌گردند. گاهی ظهور حشرات کامل تا اواخر اردیبهشت ماه ادامه می‌یابد. فعالیت پروازی در هنگام شب صورت می‌گیرد.

پروانه ماده به فاصله ۲ روز بعد از جفت‌گیری به تخم‌گذاری می‌پردازد. حشره ماده تخم‌های خود را در زیر پولک‌هایی که به رنگ پوست سرشاخه‌های درختان بلوط می‌باشد قرار می‌دهد. پروانه‌های ماده به‌طور معمول سرشاخه‌های جوانی که قطر متوسط آن‌ها ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر می‌باشد را برای تخم‌گذاری انتخاب می‌نمایند. این تخم‌ها فصل‌های بهار، تابستان، پاییز و زمستان را پشت سر گذاشته و هم‌زمان با تورم جوانه‌های بلوط در اواخر زمستان تفریخ می‌گردند. تخم‌ها دارای دیپوز اجباری بوده و دورتکون آن‌ها نزدیک به ۳۱۶ تا ۳۲۷ روز به طول می‌انجامد. در زیر هر پولک به‌طور معمول ۱۰ تا ۱۴ عدد تخم گذاشته می‌شود. تعداد تخم‌های گذاشته شده در حشره ماده گاهی به ۱۶۵ عدد می‌رسد. تخم‌ها گلابی شکل بوده و طول هر تخم بین ۰/۲ تا ۰/۳ میلی‌متر متغیر است. محل تخم‌گذاری حشره ماده درست در انتهای سرشاخه‌هاست. جایی که در بهار سال آینده جوانه‌های متورم و نوظهور رشد می‌یابند.

پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط به‌طور معمول دسته‌های تخم خود را در گودی سرشاخه‌ها قرار داده و سطح آن‌را با پولک مخصوصی که از ترشحات تخمدان به وجود می‌آید می‌پوشاند. به دلیل این‌که این تخم‌ها هم‌زمان گذاشته شده است با هم تفریخ می‌شوند. پس از گذشت ۵ تا ۶ روز لاروهای جوان از یک یا چند نقطه پولک محافظ را سوراخ نموده و از آن خارج می‌گردند. لاروها برای رسیدن به جوانه‌های متورم در طول مسیر تارهای نازکی تنیده و به کمک آن‌ها خود را به جوانه‌های متورم می‌رسانند و در آن‌ها نفوذ می‌کنند.

لارو پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط قبل از تبدیل به شفیره ۵ تا ۶ سن لاروی را می‌گذراند. لاروهایی که در آینده به پروانه نر تبدیل می‌شوند ۵ سن و آن‌ها که پروانه ماده را به وجود می‌آورند دارای ۶ سن لاروی هستند.

لارو قبل از پوست‌اندازی در یک نقطه ثابت می‌ایستد و برای رهایی از پوست قدیمی که اکنون به صورت پوسته‌ای شفاف در روی پوست جدید قرار دارد تلاش می‌کند. انتهای پوست لارو به کمک زائده‌ای به سطح برگ میزبان اتصال می‌یابد. لارو در حین پوست‌اندازی قسمت جلوی بدن را به‌طور منظم به چپ و راست و گاه بالا و پایین حرکت می‌دهد. در طول بدن لارو گاهی حرکات دودی مشاهده می‌شود. قبل از پوست‌اندازی کپسول جدید سر که در پشت کپسول قدیمی تشکیل شده از زیر پوست قابل رؤیت است. لارو با حرکات خود موجب می‌شود که کپسول جدید از عقب بر کپسول قدیمی فشار وارد آورده و آن‌را به سمت جلو براند. این فشار در نهایت باعث

جدا شدن کامل کپسول قدیمی سر گردیده و به این ترتیب راه برای خروج لارو از پوست باز می‌گردد. لاروهای سن ۱ تا ۳ پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط از اپیدرم زیرین، اپیدرم بالایی و بافت پارانشیمی برگ‌ها تغذیه می‌کنند. آثار تغذیه این لاروها با مشبک شدن برگ‌ها همراه است. از آنجا که تخم‌گذاری آفت در زیر پولک‌های مخصوصی بر روی سرشاخه‌های میزبان صورت می‌گیرد، لاروهای سن ۱ پس از خروج از تخم‌ها با تنیدن تارهای ظریفی خود را به جوانه‌های زیای برگ و میوه رسانده و درون این جوانه‌ها نفوذ می‌کنند و در آنجا به تغذیه می‌پردازند. در این حالت گاه درون یک جوانه بیش از ۵ لارو در حال تغذیه دیده می‌شوند. با بالا رفتن سن لاروها از میزان تراکم آن‌ها درون هر جوانه کاسته می‌شود. تغذیه لاروهای سن ۱ تا ۳ سبب پوک شدن جوانه‌ها می‌شود. در مواردی که شدت خسارت زیاد است، چنین جوانه‌هایی باز نمی‌شوند و برگ‌های موجود در جوانه اپیدرم زیرین، بالایی و بافت پارانشیمی خود را از دست داده و شفاف می‌گردند. این جوانه‌ها در مدت کوتاهی خشکیده، قهوه‌ای رنگ شده و ریزش می‌کنند. لاروهای سنین ۴ و ۵ به‌طور معمول کلیه سطوح برگ را مورد تغذیه قرار می‌دهند. دوران لاروی پروانه دولکه‌ای بلوط ۲۳ تا ۲۹ روز به طول می‌انجامد. پس از تبدیل لارو به شفیره می‌توان از جنسیت حشره کامل در آینده آگاه شد. قبل از این اشاره شد که لاروهایی که در آینده حشره کامل جنس نر را به وجود می‌آورند ۵ سن لاروی و بقیه ۶ سن لاروی دارند. اندازه شفیره‌ها می‌تواند در تعیین جنسیت آن‌ها به کار رود. شفیره‌های نر به طور معمول بین ۱۵ تا ۱۶ میلی‌متر طول داشته و عریض‌ترین قسمت بدن آن‌ها حدود ۶ میلی‌متر است حال آن‌که شفیره‌های ماده بین ۱۵/۵ تا ۱۶/۵ میلی‌متر طول داشته و عرض بدن در عریض‌ترین نقطه حدود ۵/۸ میلی‌متر است. تشخیص جنسیت شفیره‌ها از مقایسه انتهای بدن شفیره‌ها و محل تشکیل اندام‌های جنسی آن‌ها و اندازه این اندام‌ها و فاصله آن‌ها از انتهای بدن امکان‌پذیر است.

پس از طی مراحل شفیرگی حشره کامل با ایجاد شکاف T از پوسته آن خارج می‌شود. به دلیل این‌که لاروهایی که به حشره نر تبدیل می‌شوند یک سن کمتر از سایر لاروها دارند، شفیره‌های جنس نر حدود یک‌هفته زودتر از جنس ماده تشکیل می‌شود و به‌طور معمول حشرات کامل جنس نر نیز حدود یک هفته زودتر از حشرات کامل ماده ظاهر می‌گردند. جفت‌گیری در صورت وجود حشره ماده می‌تواند به فاصله ۸-۷ ساعت پس از ظهور حشرات کامل انجام گیرد.

شمارش ۱۰۰ عدد حشره کامل نر و ماده پروانه دولکه‌ای بلوط جلب شده به تله نوری و هم چنین نمونه‌های پرورش داده شده در آزمایشگاه نشان داد که متوسط نسبت جنسی حشرات نر به ماده ۱ به ۱ بوده است. این نسبت در مورد حشرات نر در ابتدای ظهور حشرات کامل بیشتر از ۱ و در اواخر ظهور آن‌ها کمتر از ۱ بوده است. تعیین نسبت جنسی با استفاده از فرمول زیر

$$\text{sex ratio} = \frac{\text{male}}{\text{male} + \text{female}} * 100 \quad \text{انجام گردید.}$$

جدول ۲- طول بدن، قطر کپسول سر و طول دوران زندگی مراحل نابالغ پروانه برگ‌خوار دولک‌های بلوط

Table 2. Body length, diameter of head capsule and lifetime immature stages of *Dicycla oo*

During cycle (Day)	(mm) Body length			(mm) diameter of head capsule			life Stage
	Ave.	Max.	Min.	Ave.	Max.	Min.	
2-3	4/1	5/5	3/3	0/7	0/8	0/6	Larva age 1
4-3	8/2	11/0	5/7	1/1	1/3	0/9	Larva age 2
7-5	15/3	17/9	14/0	1/8	2/0	1/6	Larva age 3
9-7	3/01	24/2	25/9	2/7	3	2/3	Larva age 4
7-6	37/6	39/1	27/5	4/1	4/3	3/9	Larva age 5
3	-	-	-	-	-	-	Prepupa
7-6	16/00	17/00	15	5/4	6	5	Male pupa
8-7	16/5	17/3	15/5	5/2	5/8	5	Female pupa
8-7							Longevity male insect
10-9							Longevity female insect
	35/8						Average body width in female's
	32						Average body width in male's
	16						Average body length in females
	14						Average body length in males

جدول ۳- اندازه حشرات کامل پروانه برگ‌خوار دولک‌های بلوط *Dicycla oo*

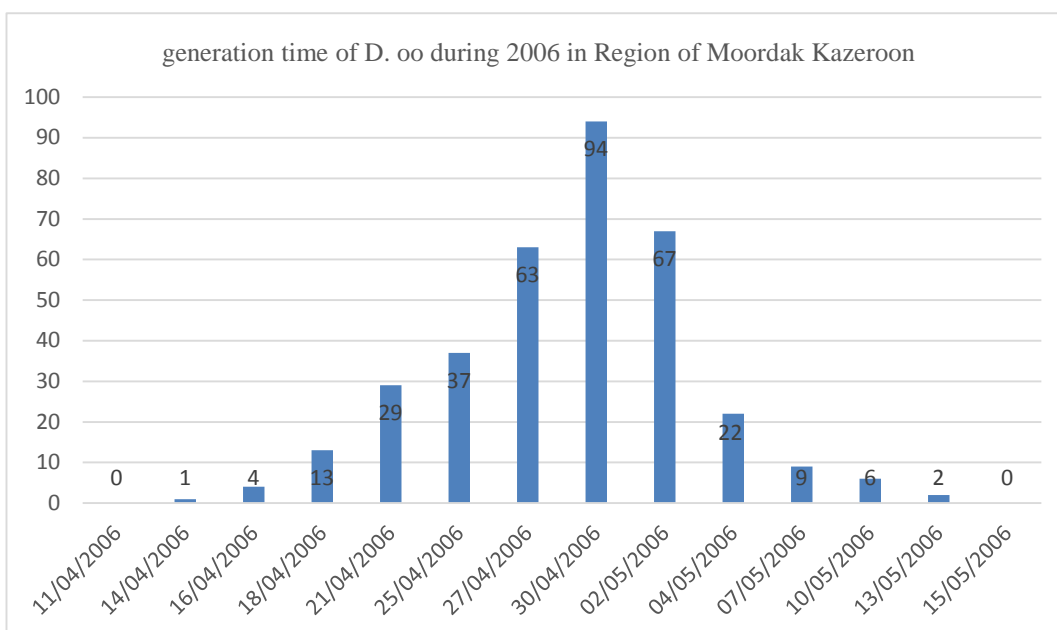
Table 3. Size of the moths *D. oo*

Male			Female			Total number	The Investigated factors
Ave. \pm SD (mm)	Max (mm)	Min (mm)	Ave. \pm SD (mm)	Max. (mm)	Min. (mm)		
14/06 \pm 1/24	16/0	11/0	1/39 \pm 16/04	18/0	13/2	100	body length Distance two ends of the wings
32/09 \pm 1/97	36/3	29/2	35/8 \pm 2/11	39/0	30/2	100	

تغییرات جمعیت

در بلوطزارهای منطقه موردک از توابع شهرستان کازرون ظهور اولین پروانه‌ها در ۲۶ فروردین ماه مشاهده گردید. ردیابی پروانه‌ها با تله نوری از فروردین نشان داد که این آفت ۱ نسل در سال دارد. تعداد حشرات جلب شده به پرده در سال ۱۳۸۴ در ۲۶ فروردین ماه ۱ عدد بود. نقطه اوج پرواز حشرات کامل در ۹ اردی‌بهشت بود که ۹ پروانه نر و ۱۰۳ پروانه ماده شکار گردید. روند افزایش و کاهش جمعیت تا پایان اردی‌بهشت ماه ادامه یافت. در آخرین نصب تله نوری جهت شکار حشرات کامل که در ۱ خرداد صورت گرفت هیچ پروانه‌ای شکار نگردید. در سال ۸۵ ظهور اولین پروانه‌ها در ۲۵ فروردین ماه اتفاق افتاد و تعداد حشرات جلب شده ۱ عدد بود. نقطه اوج پرواز حشرات کامل به‌طور دقیق همانند سال قبل در ۹ اردی‌بهشت ماه اتفاق افتاد ولی جمعیت آفت کمی پایین‌تر بود. روند افزایش و کاهش جمعیت تا ۲۵ اردی‌بهشت ماه ادامه یافت (نمودار ۱). در سال ۸۶ ظهور اولین پروانه‌ها در ۳ اردی‌بهشت ماه و با یک‌هفته تاخیر نسبت به سال‌های قبل اتفاق افتاد و روند تغییرات

آن تا پایان اردیبهشت ماه ادامه یافت. اطلاعات داده شده نشان می‌دهد که تعداد حشرات نر بسیار کمتر از ماده است. یکی از دلایل آن کمتر بودن یک سن لاروی در حشرات نر است که به همین دلیل یک هفته زودتر ظاهر می‌شوند.



شکل ۱- طول دوره یک نسل طی سال ۱۳۸۵ در منطقه موردک از توابع کازرون

Figure 1. Generation time of *D. oo* during 2006 in Region of Moordak Kazeroun

جدول ۴ - تاریخ وقوع اوج پرواز پروانه دولکهای بلوط *Dicycla oo* در سالهای ۸۶-۸۴

Table 4. *D. oo* date of peak flight in 2004 - 2007 years.

Total	The number of Female insect	The number of male insect	Peak flight	Years of study
112	103	9	29 April	2008
94	82	12	29 April	2009
57	40	17	8 May	2010

میزان خسارت

مرحله خسارتزای پروانه دولکهای بلوط هم‌چون سایر آفات راسته پروانه‌ها، به دوران لاروی آن محدود می‌گردد. لاروهای جوان حاصل از تخم‌های زمستان‌گذران آفت بسته به شرایط آب و هوا از اوایل اسفند ماه خود را به جوانه‌های متورم رسانده و با تغذیه از آنها خسارت خود را آغاز می‌نمایند. به‌طوری‌که، تنه و قسمتی از تاج درخت از تار و فضولات لاروی پوشیده می‌شود. لاروها پس از تغذیه کامل برگ‌ها به‌کمک این تارها با انجام عمل Balooning و به‌کمک باد به درختان مجاور منتقل شده و تغذیه را از سر می‌گیرند. لاروهای سنین بالاتر برگ‌ها را مشبک

نموده و با لوله‌ای کردن برگ‌ها دور از دشمنان طبیعی به تغذیه می‌پردازند. سرانجام، درون برگ‌های لوله شده پوست‌اندازی نموده و پس از تغذیه کامل در زیر سنگ‌ها و لاش برگ‌ها به پیش‌شفیره و شفیره تبدیل می‌شوند. چون تراکم لاروها در نقاط مختلف جنگل یکسان نیست میزان خسارت حاصل از آن‌ها نیز یک‌نواخت نخواهد بود. در مناطقی که تراکم آفت زیاد است پیشرفت آلودگی نیز بیشتر است. لاروها جوانه‌های گل و میوه بلوط را مورد تغذیه قرار داده و در نهایت مانع زادآوری آن‌ها می‌گردند. بنابراین بهره‌برداران میوه نیز از نظر اقتصادی زیان می‌بینند. این آفت یک گونه کاملاً منطقه‌ای است. طغیان این آفت در سال‌های اخیر موجب بی‌برگی کامل درختان بلوط در مناطقی از استان فارس شامل نودان کازرون، کوهمره سرخی و کامفیروز گردیده است. پس از خزان کامل این درختان که به سبب حمله لاروهای آفت ایجاد می‌شود، در خردادماه مجدداً درختان بلوط تولید برگ جدید می‌نمایند. به دلیل نیروی زیادی که ریشه‌های این درختان برای تولید برگ‌های جدید مصرف می‌کنند، به‌تدریج دچار ضعف شده و در مواردی خشک می‌شوند. لاروها تنها از پارانشیم برگ‌ها تغذیه نمی‌کنند و به‌صورت اسکلتونایزر نیز عمل ننموده بلکه سبزینه برگ و پارانشیم فوقانی و تحتانی را مورد تغذیه قرار می‌دهند و انتخابی عمل نمی‌کنند و از هر گوشه یا سطح برگ به‌عنوان تغذیه استفاده می‌کنند.

بحث

نتایج تحقیق حاضر بیانگر حضور این آفت در تمام بلوط زارهای استان فارس است. خسارت ناشی از طغیان این آفت در مناطق خشک و نیمه‌خشک استان که دارای سطح تبخیر بالاتری نسبت به بارندگی است، درصد مرگ‌ومیر درختان را افزایش می‌دهد این موضوع در مورد منطقه‌ی موردک از توابع کازرون صادق است (Alemonsour, et al, 2006). در مورد پروانه برگ‌خوار دولکه‌ای بلوط تحقیقات زیادی در داخل کشور صورت نگرفته و تنها در سال ۱۳۵۲ توسط میرزایانس و عبایی حضور این آفت روی درختان بلوط گزارش گردید. در طول این سال‌ها هیچ‌گونه تحقیقاتی بر روی این آفت انجام نشده است (Mirzayans & Abaei, 1974; Behdad, 1988; Abaei, 1999). سایر تحقیقات انجام شده در دنیا نیز بسیار اندک و محدود است. در کاتالوگ پروانه‌های فرانسه نیز از این آفت به‌عنوان آفت جنگل‌های بلوط ایران یاد شده است (Lhomme, 1935). در تحقیقات یادشده تنها به ذکر نام این آفت از ایران اکتفا شده است. سایر تحقیقات انجام شده در دنیا نیز بسیار اندک و محدود است. باستناد منابع موجود، این آفت به‌صورت یک گونه کاملاً منطقه‌ای در پارک‌ها و جنگل‌های تنک در برخی نواحی جهان وجود دارد. در بسیاری از نواحی دنیا گونه آن کمیاب و یا منقرض شده است (Lhomme, 1935; Szoeh et al. 1983; Skinner, 1984; Porter, 1997).

در این تحقیق بررسی زیست شناسی این آفت به طور کامل انجام شد و با شناسایی دشمنان طبیعی آفت، کنترل جمعیت *Dicycla oo* توسط دشمنان طبیعی مثبت ارزیابی شد. در سال‌هایی که میزان بارندگی در حد نرمال باشد میزان خسارت این آفت کاهش یافته و سرعت زادآوری و جوانه‌زنی سرشاخه‌های بلوط افزایش می‌یابد. با توجه به تعدد دشمنان طبیعی مانند دو گونه مگس شامل *Compsilura concinnata* و *Exorista sorbilans* از خانواده Tachinidae، یک گونه مورچه، یک گونه سن از خانواده Miridae و یک نسلی بودن *Dicycla oo* می‌توان اذعان داشت کنترل جمعیت این آفت به جز در شرایط خشک‌سالی به خوبی انجام می‌گیرد. همکاری بخش‌های تحقیقاتی با بخش اجرا برای به اجرا درآمدن طرح‌های پایش و بررسی جمعیت آفات جنگل‌های بلوط به ویژه این آفت می‌تواند نقش مهم و کارآمدی در حفظ و احیای جنگل‌های منطقه داشته باشد.

منابع

- Abaei, M. (1999). Check List of pest of forest and fruitless tree of Iran. Publication of Research, Education and Agricultural Extension, 179 pages.
- Ale-Mansour, H., Ale-Hossein, S., A. And Dehqanyzhdany, M. (2006). Preliminary biology of heart moth, *Dicycla oo* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Fars province of Iran. Proceedings of the Seventeenth Iranian Plant Protection Congress, 2-5 September, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj.
- Behdad, E. (1988). Pests and diseases of forest and fruitless trees.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. (1989). An Introduction to the Study of Insects. 6th edition, Saunders College Publication, 875 pp.
- Ebrahimi Rustaq, M. (2003). Green elixir. Publication of Forest, Rangeland and Watershed Management, 368 pages.
- Jazyraei, M, H. Ebrahimyrstaqy M. (2003). Silviculture of Zagros forests. Tehran University Publications, 560 pages.
- Krussman, G. 1985. Cultivated broad – leaved trees & shrubs, Timber Press, Portland Organ, 450 PP.
- Lhomme, L. 1935. Catalogue des lepidopteres de France et de Belgique. Vol. I. macrolepidopteres Leon Lhomme Edit. 800 pp.
- Mazzei, P., Morel, D., Panfili, R., Pimpinelli, I. & Reggianti, D. (2010). Moths and Butterflies of Europe and North Africa. available: <http://www.leps.it/indexjs.htm?SpeciesPages/DicyclOo.htm>, accessed 13 August, 2010.
- Mirzayans, Abaei, H & M. (1974). Harmful Butterfly oak trees in Iran. Entomological Society of Iran, number. 1 (2), pages 167-161.
- Mozaffarian, V. 1994. Plant's Classification. Book Dicotyledon. publication of Daneshe emrooz, 610 pages.

- Porter, J. 1997. The color identification guide to caterpillars of the British Isles. Viking, London.
- Sagheb Talebi, KH. Sajedi, T. and Yazdian, F. (2004). A look at the forests of Iran. Research of Forests and Rangelands Institute publications, number 339, page 28.
- Skinner, B. 1984. Color Identification Guide to Moths of the British Isles. Viking Press, London.
- Szocs, G., Toth, M., Novak, L. (1983). Sex attractants and inhibitors for lepidopterous species found by field screening of olefinic compounds in Hungary. Zeitschrift-fur-Angewandte-Entomologie 96: 1, 56-67.