

مطالعه چرخه زندگی پروانه برگ‌خوار استبرق

Danaus chrysippus L. (Lep.: Nymphalidae) در استان بوشهرسید رضا گلستانه^{۱*}، حسن عسکری^۲، شیلا گلداسته^۳، ابوالفضل دوستی مظفری^۴، ناصر فرار^۱

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

۲- موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران

۳- گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

۴- گروه گیاهپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم

چکیده

پروانه برگ‌خوار استبرق (*Danaus chrysippus* L. (Lep.: Nymphalidae)) مهمترین آفت درختچه استبرق *Calotropis procera* Aiton در استان بوشهر می‌باشد. لاروهای این حشره از برگ و سرشاخه‌های جوان استبرق تغذیه نموده و ضمن ایجاد خسارت باعث ضعف عمومی و کاهش رشد گیاه می‌شوند. این تحقیق با هدف مطالعه مدت زمان مراحل مختلف زندگی آفت در طول سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۶ در منطقه آبخش استان بوشهر انجام شد. نمونه‌برداری در طبیعت به‌طور هفتگی، به‌صورت تصادفی و به روش نمونه‌برداری خوشه‌ای دو مرحله‌ای در طول سال انجام شد. جهت بررسی چرخه زندگی، مراحل نابالغ این حشره از طبیعت جمع‌آوری و در ظروف پتری ۸ سانتی‌متری و ظروف پرورش ۱۰×۱۲ سانتی‌متری در آزمایشگاه و در شرایط (دمای ۲۵±۲ درجه سانتی‌گراد و ۲۲±۲ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶۰±۱۰ درصد و ۱۶ ساعت نور در شبانه روز) در انکوباتور پرورش داده شد. نتایج نشان داد که حشرات کامل در اواخر بهمن‌ماه سال ۱۳۸۵ به‌تدریج در طبیعت ظاهر شده و تخم‌گذاری نمودند. این پروانه در طبیعت استان بوشهر دارای ۵ نسل هم‌پوشان در سال می‌باشد. در آزمایشگاه، دوره تفریح تخم ۳/۴±۰/۱ روز و ۴/۵±۰/۱ روز، دوران لاروی ۱۲/۵±۰/۲ روز و ۱۹/۱±۰/۴ روز و دوران شفیرگی ۱۴/۶±۰/۷ روز و ۹/۸±۰/۳ روز به ترتیب در دماهای ۲۲ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد به طول انجامید. کل مراحل زندگی این پروانه از تخم تا ظهور حشره کامل ۲۶/۷±۰/۸ روز و ۳۷/۸±۰/۵ روز به ترتیب در دماهای ۲۲ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد تعیین شد. در طول فصل تابستان و زمستان هیچ مرحله‌ای از زندگی این پروانه در منطقه آبخش مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: چرخه زندگی، پروانه برگ‌خوار، استبرق، *Danaus chrysippus*، استان بوشهر

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: Golestaneh53@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۸۷/۱۰/۵) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۸/۲/۲۲)



مقدمه

استبرق با نام علمی *Calotropis procera* Aiton از خانواده Asclepiadaceae درختچه‌ای است از گیاهان کائوچویی که به طور گسترده در مناطق بیابانی، حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای آفریقا، شبه جزایر عربی، جنوب ایران، شرق افغانستان، پاکستان و تمام مناطق بیابانی غرب هند انتشار دارد. این گیاه در ایران در نقاط گرمسیر و سواحل جنوبی دریای عمان از خوزستان تا مکران بلوچستان با ارتفاع ۱۱۰۰ متری از سطح دریا دیده می‌شود (ثابتی، ۱۳۷۳؛ فاخر باهر، ۱۳۷۳؛ میرحیدر، ۱۳۷۳). استبرق یکی از گونه‌های گیاهی ارزشمند در عرصه‌های منابع طبیعی و بیابان‌های استان بوشهر است. با توجه به مواردی چون شرایط اقلیمی گرم و خشک استان، استقرار این گیاه در اراضی شنی و ماسه بادی، نیازهای اکولوژیکی پایین گیاه، کاربرد آن در جلوگیری از فرسایش خاک و تثبیت شن‌های روان، استفاده از الیاف این گیاه در نساجی و کاربردهای آن در صنایع لاستیک‌سازی و دارویی اهمیت این گیاه را صد چندان می‌کند (حسینی و صادقی، ۱۳۷۹؛ کهندل‌گرگری، ۱۳۷۶).

یکی از آفات مهم درختان استبرق پروانه برگ‌خوار استبرق با نام علمی *Danaus chrysippus* Linnaeus متعلق به زیرخانواده Danainae و خانواده Nymphalidae می‌باشد. لاروهای این حشره از برگ و سرشاخه‌های جوان استبرق تغذیه نموده و باعث ضعف عمومی و کاهش رشد گیاه می‌شوند. در برخی موارد حمله لاروها به نهال‌های جوان و کوچک استبرق باعث خشکیدگی و مرگ نهال گردیده است (عبایی، ۱۳۷۸). تحقیقات اندکی در مورد این آفت در ایران انجام شده و فقط گزارش‌هایی از وجود این پروانه به وسیله فرحبخش (۱۳۴۰)، پازوکی و وازریک^۱ (۱۹۹۵) و عبایی (۱۳۷۸) از ایران ارائه شده است و هیچ مطالعه‌ای در خصوص شکل‌شناسی و زیست‌شناسی آن در ایران انجام نشده است.

پازوکی و وازریک (۱۹۹۵)، این پروانه را برای اولین بار از ایران گزارش نمودند. عبایی (۱۳۷۸)، پروانه برگ‌خوار استبرق *D. chrysippus* را به عنوان مهمترین آفت این درختان با اهمیت اقتصادی متوسط گزارش کرد. نام عمومی پروانه‌های زیرخانواده Danainae، روزپیک‌های گیاهان علوفه‌ای شیرابه‌دار^۲ می‌باشد. این حشرات پروانه‌های روزپرواز بزرگ با رنگ‌های درخشان و معمولا مایل به قهوه‌ای و با لکه‌های سیاه یا سفید هستند (Borror et al., 1989). وادرنکار^۳ و همکاران در سال ۱۹۷۹ و شارما و ورما^۴ در سال ۲۰۰۵ زیست‌شناسی این حشره را در کشور هندوستان مورد مطالعه قرار داده‌اند. چرخه زندگی پروانه *D. chrysippus* روی گونه گیاهی *C. gigantea* به وسیله رامانا^۵ و همکاران در سال ۱۹۹۸ در کشور هندوستان بررسی شد. طول دوران لاروی از سن اول تا چهارم هر کدام ۲ تا ۳ روز ولی در سن پنجم لاروی ۳ تا ۴ روز بود. مرحله شفیرگی ۶ تا ۷ روز و دوره کامل رشد از تخم تا حشره کامل ۲۲ تا ۲۴ روز طول کشید. زیست‌شناسی پروانه *D. chrysippus* روی گونه گیاهی *Ipomoea bonanox* به وسیله سوايلم و اسمایل^۶ در سال ۱۹۷۲ در کشور مصر مطالعه شده است. تخم‌گذاری به صورت انفرادی در سطح زیرین برگ‌های جوان دیده شد. طول دوره سنین اول تا چهارم لاروی در دمای ۲۲/۵، هر کدام دو روز اما طول سن پنجم لاروی در همین دما ۴ روز طول کشید. مگس پارازیتویید *Sturmia convergens* Wiedemann روی *D. chrysippus* از هندوستان در سال ۱۹۹۱ گزارش گردید (Tiwari & Shukla, 1991). *Trichogramma evanescens* Westwood تنها پارازیتوییدی بود که از تخم‌های پروانه *D. chrysippus* در سال ۱۹۷۲ در کشور مصر جدا گردید (Swaillem & Ismail, 1972).

1- Pazuki & Wazrick
2- Milkweed butterflies
3- Wadnerkar
4- Sharma & Verma
5- Ramana
6- Swaillem & Ismail

مواد و روش‌ها

برای تعیین مشخصات تخم حشره، تعداد بیست عدد از تخم‌های این پروانه انتخاب شده و سپس طول و عرض هرکدام به طور جداگانه در زیر استریومیکروسکوپ مجهز به عدسی چشمی مدرج اندازه‌گیری شد. برای تفکیک و شناسایی سنین مختلف لاروی، عرض کپسول سر، طول و عرض بدن در بیست نمونه برای هر سن اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب که لاروهای سنین مختلف را با آب مقطر شسته و بلافاصله درون آب جوش به مدت ۱-۳ دقیقه و سپس در الکل ۷۵ درصد قرار داده و بررسی‌های شکل‌شناسی انجام شد. برای تعیین سنین لاروی از روش دایار^۱ استفاده گردید، طبق این روش افزایش عرض کپسول سر حشرات در هر سن لاروی از یک ضریب ثابت تبعیت می‌کند که بین ۱/۲ تا ۱/۷ متغیر می‌باشد. عرض کپسول سر لاروها به وسیله دستگاه کولیس اندازه‌گیری و سپس ضریب بین آن‌ها تعیین شد. بیست عدد شفیره انتخاب و از لحاظ طول و عرض و سایر مشخصات ظاهری مورد بررسی قرار گرفتند. بیست عدد از حشرات کامل این پروانه از مناطق مختلف استان با استفاده از تور حشره‌گیری جمع‌آوری و سپس اتاله شده و عرض بدن با بال باز درحشرات نر و ماده اندازه‌گیری و پس از آن اختلافات موجود بین حشرات نر و ماده از نظر نقش و نگارهای روی بال‌ها به طور دقیق بررسی شد. نمونه‌برداری از درختان استبرق در طبیعت به صورت هفته‌ای یک‌بار، به صورت تصادفی و به روش نمونه‌برداری خوشه‌ای دو مرحله‌ای^۲ در رویشگاه مورد مطالعه (آبخش استان بوشهر) قرار گرفت. در هر نمونه‌برداری ۱۰ درخت به صورت تصادفی انتخاب و ۳ شاخه از ۴ جهت مختلف جغرافیایی و از سه منطقه بالایی، میانی و پایینی هر درخت انتخاب و مراحل زندگی (تخم، لارو و شفیره) جمع‌آوری و شمارش گردید تا مراحل زندگی آفت و دوره هر نسل در طبیعت تعیین شود. بازدیدهایی به صورت هفتگی در اواخر دوره فعالیت این حشره در هر نسل و در فصل‌های تابستان و زمستان در طبیعت انجام شد تا شکل و محل زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی آفت تعیین گردد. با بررسی‌های مستقیم شاخه و برگ درختان استبرق ضمن مشخص نمودن تاریخ و نحوه تخم‌گذاری حشرات در طبیعت، ۱۰۰ عدد تخم جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. در آزمایشگاه هر عدد تخم به صورت جداگانه به همراه برگ استبرق درون یک عدد ظرف پتری به قطر ۸ سانتی‌متر که در کف آن کاغذ صافی قرار داشت، گذاشته شد و طول دوره رشد جنینی و تفریح تخم ضمن بررسی‌های روزانه ثبت گردید. پس از ظهور لاروهای سن اول و ورود به سن دوم لاروی، لاروها هر کدام جداگانه به ظروف پرورش پلاستیکی شفاف استوانه‌ای به قطر ۱۰ و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر که درب آن‌ها با توری نازک و کش محصور شده بود، منتقل شدند. بررسی‌های روزانه تا کامل شدن مراحل لاروی، پیش‌شفیرگی و شفیرگی انجام شد و بدین ترتیب تعداد سنین لاروی، طول دوره لاروی، پیش‌شفیرگی و شفیرگی برای هر لارو ثبت گردید. پس از ظهور حشرات بالغ، هر جفت به صورت جداگانه درون ظروف پرورش بزرگتر به قطر ۱۰ و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر قرار داده شد و شاخه استبرق محتوی برگ و گل تازه و محلول آب و عسل در اختیار آن‌ها قرار گرفت تا در صورت امکان ضمن بررسی‌های روزانه، طول دوره پیش از تخم‌ریزی، تخم‌ریزی و تعداد تخم گذاشته‌شده و همچنین طول عمر حشرات بالغ ثبت شد. بررسی‌های آزمایشگاهی در شرایط 22 ± 2 و 25 ± 2 درجه سانتی‌گراد دما، 10 ± 60 درصد رطوبت نسبی و ۱۶ ساعت نور در شبانه روز انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با برنامه‌های نرم افزاری Excel 2003 و SPSS 9.0 انجام شد.

1- Dayars Method

2- Two Stage Cluster Sampling

نتایج

مشخصات شکل‌شناسی

تخم گنبدی‌شکل، در ابتدا به رنگ سفید که به تدریج تغییر رنگ داده و در نهایت در هنگام تفریح، قهوه‌ای‌رنگ می‌شود. تخم دارای تعداد زیادی خطوط طولی (حدود ۱۲ تا ۱۳ ردیف) و تعدادی ردیف عرضی بود. تخم $1/7 \pm 0/5$ میلی‌متر طول و حدود $0/5 \pm 0/1$ میلی‌متر عرض دارد (شکل ۱). به‌طور کلی این پروانه دارای پنج سن لاروی بود. اولین سن لاروی کرم‌رنگ و $4 \pm 0/1$ میلی‌متر طول و $0/9 \pm 0/2$ میلی‌متر عرض دارد. کپسول سر سن اول لاروی سیاه‌رنگ و اندازه آن $0/6 \pm 0/3$ میلی‌متر بود (شکل ۲). سن دوم لاروی $8/1 \pm 0/2$ میلی‌متر طول و $1/5 \pm 0/1$ میلی‌متر عرض دارد. عرض کپسول سر $0/9 \pm 0/2$ میلی‌متر است (شکل ۳). سومین سن لاروی خاکستری‌رنگ و $14/3 \pm 0/5$ میلی‌متر طول و $3 \pm 0/1$ میلی‌متر عرض دارد. عرض کپسول سر $1/4 \pm 0/4$ میلی‌متر است (شکل ۴). چهارمین سن لاروی $25/1 \pm 0/6$ میلی‌متر طول و $5 \pm 0/1$ میلی‌متر عرض دارد. عرض کپسول سر $2/3 \pm 0/5$ میلی‌متر است (شکل ۵). پنجمین سن لاروی $36/5 \pm 0/4$ میلی‌متر طول و $6/8 \pm 0/1$ میلی‌متر عرض داشت. عرض کپسول سر $3/4 \pm 0/1$ میلی‌متر می‌باشد (شکل ۶). در مرحله پیش‌شغیرگی، فاقد تغذیه می‌باشد و رنگ لارو از خاکستری متمایل به قهوه‌ای می‌شود. طول آن به $36 \pm 0/1$ میلی‌متر و عرض آن به $6/4 \pm 0/1$ میلی‌متر می‌رسد (شکل ۷). در طول این تحقیق شفیره پروانه برگ‌خوار استبرق در دو رنگ سبز کم‌رنگ و قهوه‌ای کم‌رنگ (کرم‌رنگ) دیده شد. شفیره $17/4 \pm 0/4$ میلی‌متر طول و $7/5 \pm 0/4$ میلی‌متر عرض داشت (شکل‌های ۸ و ۹). هیچ تفاوتی بین شفیره‌های نر و ماده از لحاظ شکل و اندازه دیده نشد. حشرات کامل، پروانه‌های روز پرواز بزرگ با رنگ‌های روشن و معمولاً مایل به قهوه‌ای هستند. بال رویی نارنجی تا زرد با حاشیه‌های سیاه‌رنگ پهن و دارای تعداد زیادی لکه سفید در قسمت فوقانی بال جلو می‌باشد. بال زیری شبیه بال جلو اما با حاشیه‌های سیاه‌رنگ باریک‌تر و تعداد زیادی نقاط سفید می‌باشد. شاخک سنجاقی و بلند و $12 \pm 0/1$ میلی‌متر طول دارد. طول بدن $22/7 \pm 0/4$ میلی‌متر، عرض بدن $4/4 \pm 0/1$ میلی‌متر، عرض بدن با بال‌های باز $75/4 \pm 0/7$ میلی‌متر و اندازه کپسول سر $3/4 \pm 0/1$ میلی‌متر بود. تفاوت اصلی حشرات نر و ماده در تعداد لکه روی بال‌های عقب می‌باشد. پروانه نر دارای ۴ جفت لکه سیاه‌رنگ و پروانه ماده دارای ۳ جفت لکه سیاه‌رنگ روی بال‌های عقب است (شکل‌های ۱۰ و ۱۱).



شکل ۱- تخم



شکل ۲- لارو سن اول



شکل ۳- لارو سن دوم



شکل ۴- لارو سن سوم



شکل ۵- لارو سن چهارم



شکل ۶- لارو سن پنجم



شکل ۷- پیش شفیره



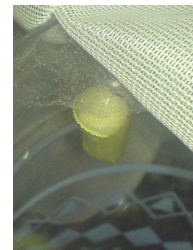
شکل ۸- شفیره (کرم رنگ)



شکل ۹- شفیره (سبزرنگ)



شکل ۱۰- حشره کامل (نر)



شکل ۱۱- حشره کامل (ماده)

شکل های ۱-۱۱- مراحل زیستی پروانه برگ‌خوار استبرق *Danaus chrysippus*

نحوه تابستان گذرانی و زمستان گذرانی

پروانه برگ‌خوار استبرق در طول فصل تابستان (اواخر خردادماه تا اواسط مهرماه) در منطقه مورد مطالعه (آبپخش) دیده نشد و جستجو برای یافتن مرحله‌ای از زندگی این پروانه روی شاخ و برگ، تنه، اطراف طوقه و خاک پای درختچه‌های استبرق بی‌نتیجه بود. ولی در همین تاریخ، جمعیت‌های پراکنده‌ای از حشرات کامل روی میزبان‌های متنوع گیاهی و لاروهای این پروانه روی گونه‌های *Calotropis procera* Ait.، *Pergularia tomentosa* L. و *Priphoca aphylla* Dcne از خانواده *Asclepiadaceae* در ارتفاعات ۶۰۰ تا ۷۰۰ متر از سطح دریا، مناطقی چون پشتکوه برازجان و کنار تخته (مرز استان فارس) دیده شد. بنابراین با توجه به گزارش‌های گانکار^۱ (۱۹۹۶)، گی^۲ و همکاران (۱۹۹۲) و اسمیت^۳ (۱۹۷۵)، مبنی بر مهاجر بودن این گونه و وجود گرمای شدید در فصل تابستان (دمای بین ۳۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد) در منطقه آبپخش، به نظر می‌رسد که در طول فصل تابستان پروانه برگ‌خوار استبرق به مناطق مرتفع و خنک‌تر استان و به سمت استان فارس مهاجرت می‌نماید. همچنین در طول فصل زمستان (اواخر آذرماه تا اواخر بهمن‌ماه) هیچ مرحله‌ای از زندگی این پروانه (تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ) در منطقه آبپخش به دلیل خزان درختچه استبرق و سرما (دمای بین ۱۱ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد) دیده نشد ولی در همین تاریخ، جمعیت‌هایی از این پروانه به شکل لارو و حشرات کامل در مناطق ساحلی و کم‌ارتفاع استان چون کاکلی، دیر و

1- Gaonkar
2- Gay
3- Smith

کنگان تا مرز استان‌های بوشهر و هرمزگان روی میزبان *C. procera* دیده شد. بنابراین به نظر می‌رسد که در طول فصل زمستان به دلیل شرایط دمایی نامناسب و عدم وجود منبع غذایی در منطقه آبیخس این پروانه به طرف مناطق ساحلی و کم‌ارتفاع استان مهاجرت می‌نماید.

زیست‌شناسی

اولین حشرات کامل پروانه برگ‌خوار استبرق از اواخر بهمن‌ماه سال ۱۳۸۵ به تدریج در منطقه آبیخس ظاهر شده و فعالیت خود را شروع کردند. کل مراحل زندگی این پروانه از تخم تا ظهور حشره کامل به طور میانگین $26/7 \pm 0/8$ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و $37/8 \pm 0/5$ روز در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد تعیین گردید. این پروانه در طبیعت استان بوشهر دارای ۵ نسل در سال می‌باشد (جدول ۱). به دلیل این‌که ظهور حشرات کامل در طبیعت به صورت تدریجی بود، بنابراین هم‌پوشانی نسل‌ها مشاهده شد. در بررسی طول عمر حشرات بالغ انجام شده در آزمایشگاه، حشرات نر و ماده‌ای که غذا در اختیار آن‌ها قرار نگرفته بود فقط $2/4 \pm 0/1$ روز زنده بودند. اما در حشراتی که به همراه محلول آب و عسل و گیاه استبرق قرار گرفته بودند، طول عمر حشره نر $10/4 \pm 0/7$ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و $15/1 \pm 0/4$ روز در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد و طول عمر حشره ماده $7/8 \pm 0/3$ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و $11/2 \pm 0/3$ روز در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد تعیین شد (جدول ۲).

جدول ۱- تعداد نسل پروانه برگ‌خوار استبرق در منطقه آبیخس استان بوشهر (بهمن‌ماه ۱۳۸۵ لغایت بهمن‌ماه ۱۳۸۶)

نسل	شروع فعالیت	پایان فعالیت
اول	هفته چهارم بهمن ۱۳۸۵	هفته اول فروردین ۱۳۸۶
دوم	هفته اول فروردین ۱۳۸۶	هفته اول اردیبهشت ۱۳۸۶
سوم	هفته اول اردیبهشت ۱۳۸۶	هفته اول خرداد (مهاجرت تابستانه) ۱۳۸۶
چهارم	هفته دوم مهر ۱۳۸۶	هفته دوم آبان ۱۳۸۶
پنجم	هفته دوم آبان ۱۳۸۶	هفته سوم آذر (مهاجرت زمستانه) ۱۳۸۶

در آزمایشگاه درون ظروف پرورش و به همراه گیاه استبرق و محلول آب و عسل، جفت‌گیری و تخم‌گذاری این پروانه دیده نشد. تخم‌گذاری فقط در طبیعت و معمولاً صبح در ساعات گرم روز مشاهده گردید. در طبیعت پروانه ماده هنگام تخم‌گذاری به دور درخت می‌چرخد و این کار را چندین بار با پروازهای آرام تکرار می‌کند و پس از انتخاب برگ مناسب که معمولاً شاداب و جوان می‌باشد و بیشتر از قسمت‌های میانی به سمت پایین درخت انتخاب می‌گردد، در حاشیه برگ نشسته و با خم کردن انتهای شکم، پشت برگ یک عدد تخم می‌گذارد. مدت زمان تخم‌گذاری حدود ۱ تا ۲ دقیقه طول می‌کشد. پروانه روی هر درخت ۴ تا ۶ عدد تخم و روی هر برگ فقط یک عدد تخم می‌گذارد و سپس به سمت درخت دیگر پرواز می‌کند. دوره جنینی تخم $4/5 \pm 0/1$ روز و $3/4 \pm 0/1$ روز به ترتیب در دماهای ۲۲ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد طول می‌کشد (جدول ۲). تخم در ابتدای تشکیل سفیدرنگ و سپس تغییر رنگ داده، کرم‌رنگ و در نهایت در هنگام تفریخ قهوه‌ای رنگ می‌شود.

لاروها به صورت انفرادی از برگ درختان استبرق تغذیه کرده و چند ساعت قبل از پوست‌اندازی و تغییر سن لاروی دیگر تغذیه نمی‌نمایند. طول دوران لاروی $19/1 \pm 0/4$ روز و $12/5 \pm 0/2$ روز به ترتیب در دماهای ۲۲ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد طول کشید. آغاز مرحله پیش‌شغیرگی زمانی است که لارو سن پنجم از تغذیه خودداری کرده و ثابت می‌شود، بدن منقبض

شده و تغییر رنگ می‌دهد. در این زمان لارو به حداکثر رشد خود رسیده است. طول دوره پیش‌شفیرگی $۲/۴ \pm ۰/۱$ روز و $۱/۵ \pm ۰/۱$ روز به ترتیب در دماهای ۲۲ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. قبل از شفیره شدن، لارو بالغ از تغذیه کردن خودداری کرده و بدون حرکت باقی می‌ماند. سپس یک توده ابریشمی می‌تند که باعث درگیر شدن بندهای انتهایی بدن (صفحات مخرجی و پاهای شکمی مخرجی) شده و سپس وارونه می‌شود. طول دوران شفیرگی $۱۴/۶ \pm ۰/۷$ روز و $۹/۸ \pm ۰/۳$ روز به ترتیب در دماهای ۲۲ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد طول می‌کشد (جدول ۲). در طول این تحقیق هیچ پارازیتوییدی از مراحل مختلف زندگی این پروانه (تخم، لارو، شفیره و حشره کامل) در پرورش‌های آزمایشگاهی جداسازی نشد.

جدول ۲- طول دوره مراحل مختلف رشدی پروانه برگ‌خوار استبرق در دمای ۲۵ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد

مدت زمان بقا		مراحل زندگی
در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد برحسب میانگین (روز)	در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد برحسب میانگین (روز)	
$۴/۵ \pm ۰/۱$	$۳/۴ \pm ۰/۱$	تخم
$۳/۴ \pm ۰/۱$	$۲/۵ \pm ۰/۱$	لارو سن اول
$۳/۹ \pm ۰/۱$	$۲/۵ \pm ۰/۱$	لارو سن دوم
$۳/۹ \pm ۰/۱$	$۲/۵ \pm ۰/۱$	لارو سن سوم
$۳/۹ \pm ۰/۱$	$۲/۵ \pm ۰/۱$	لارو سن چهارم
$۳/۹ \pm ۰/۱$	$۲/۵ \pm ۰/۱$	لارو سن پنجم
$۱۹/۱ \pm ۰/۴$	$۱۲/۵ \pm ۰/۲$	مجموع دوره لاروی
$۲/۴ \pm ۰/۱$	$۱/۵ \pm ۰/۱$	پیش‌شفیرگی
$۱۶/۱ \pm ۰/۷$	$۱۰/۲ \pm ۰/۳$	شفیره نر
$۱۱/۶ \pm ۰/۳$	$۸/۱ \pm ۰/۲$	شفیره ماده
$۳۷/۸ \pm ۰/۵$	$۲۶/۷ \pm ۰/۸$	تخم تا حشره کامل
$۱۵/۱ \pm ۰/۴$	$۱۰/۴ \pm ۰/۷$	طول عمر حشره کامل نر
$۱۱/۲ \pm ۰/۳$	$۷/۸ \pm ۰/۳$	طول عمر حشره کامل ماده

بحث

پروانه برگ‌خوار استبرق *D. chrysippus* دارای چندین زیرگونه و فرم شناخته شده در دنیا می‌باشد، هر چند که تحقیقات اندکی در رابطه با این پروانه در ایران انجام شده است. به همین دلیل مطالعات شکل‌شناسی جهت تعیین زیرگونه این پروانه در ایران به خصوص در جنوب کشور و ارتباط ژنتیکی آن با سایر زیرگونه‌ها در دنیا ضرورت پیدا می‌کند. نتایج به دست آمده در این تحقیق در رابطه با مشخصات ظاهری و شکل این پروانه و مشخصات سایر مراحل زندگی آن (تخم، لارو و شفیره) با نتایج تحقیقات بورر^۱ و همکاران (۱۹۸۹)، ایوانز^۲ (۱۹۳۲)، وینتر- بلیت^۳ (۱۹۵۷)، کامان و واتر هوز^۴ (۱۹۸۱)، رامانا و همکاران (۱۹۹۸) و شارما و ورما (۲۰۰۵) هم‌خوانی داشته و نشان می‌دهد که جمعیت‌های مستقر از این پروانه در جنوب ایران با شکل‌شناسی ارائه شده با جمعیت‌های مستقر در سایر نقاطی که محققین فوق مطالعه کرده‌اند، یکسان می‌باشد. هر چند

1- Borrer
2- Evans
3- Wynter- Blyth
4- Common & Waterhouse

که تفاوت‌های ژنتیکی و متفاوت بودن زیرگونه و بررسی در شرایط اقلیمی متفاوت می‌تواند اختلافاتی را در نتایج به وجود آورد که به‌وسیله سواپلم و اسمایل (۱۹۷۲) گزارش شده است.

زیست‌شناسی

جفت‌گیری و تخم‌گذاری این پروانه در آزمایشگاه درون ظروف پرورش به همراه شاخه و برگ حاوی گل استبرق و همچنین محلول آب و عسل دیده نشد. تخم‌گذاری فقط در طبیعت و معمولاً صبح در ساعات گرم روز مشاهده گردید که نتایج فوق با مطالعات سواپلم و اسمایل (۱۹۷۲)، وادنرکار و همکاران (۱۹۷۹)، اسمیت و همکاران (۱۹۸۸) و شارما و ورما (۲۰۰۵) مطابقت دارد. عدم تخم‌گذاری این پروانه در آزمایشگاه چالش‌های جدی را در بحث پرورش این حشره در آزمایشگاه جهت بررسی‌های آزمایشگاهی، مطالعات ژنتیکی و تهیه جداول زندگی به‌وجود می‌آورد که ضرورت انجام تحقیقات بیشتر جهت دست‌یابی به روش مناسبی برای تخم‌گذاری این پروانه در آزمایشگاه را آشکار می‌سازد. به نظر می‌رسد که دلایل اصلی عدم جفت‌گیری و تخم‌گذاری این پروانه در آزمایشگاه، نیاز حشرات بالغ به پرواز در طبیعت و تغذیه از شهد انواع گل‌ها و گیاهان جهت تکامل تخمدان و همچنین تکامل فرمون‌های ضروری برای جفت‌گیری و تخم‌گذاری می‌باشد. در تکمیل این بحث اسمیت و همکاران (۱۹۸۸) بیان می‌کنند که این پروانه در آزمایشگاه جهت انجام مطالعات ژنتیکی به راحتی پرورش نمی‌یابد و نرهای حاصل از پرورش‌های آزمایشگاهی ۷ تا ۱۰ روز پس از ظهور قادر به جفت‌گیری نیستند، زیرا فاقد فرمون ضروری جهت جفت‌گیری با ماده‌ها می‌باشند. رفتار و نحوه تخم‌گذاری ماده‌ها با مطالعات وادنرکار و همکاران (۱۹۷۹)، کونته^۱ (۲۰۰۵) و اسمیت و همکاران (۱۹۸۸) هم‌خوانی داشته ولی با سواپلم و اسمایل (۱۹۷۲) که بیان می‌دارند گاهی ماده‌ها ۲ تا ۳ عدد تخم هم پشت هر برگ می‌گذارند و رامانا و همکاران (۱۹۹۸) که تخم‌گذاری را بین ۱ تا ۲ عدد هم رو و هم پشت برگ گزارش نموده‌اند، مطابقت ندارد. تخم‌گذاری این پروانه به تعداد بیش از یک عدد روی هر برگ می‌تواند به علت کمبود تعداد میزبان گیاهی در منطقه مورد مطالعه و یا وجود جمعیت طغیانی از این حشره باشد. نتایج به‌دست‌آمده در خصوص طول دوران لاروی، پیش‌سفیرگی و سفیرگی با نتایج مطالعات رامانا و همکاران (۱۹۹۸) و شارما و ورما (۲۰۰۵) هم‌خوانی داشته ولی تفاوت‌های اندکی با نتایج سواپلم و اسمایل (۱۹۷۲) و وادنرکار و همکاران (۱۹۷۹) داشت. دلایل اصلی این اختلافات می‌تواند به‌دلیل متفاوت بودن زیرگونه این پروانه، گیاه میزبان و شرایط اقلیمی باشد. سفیره در دو رنگ سبز کم‌رنگ و قهوه‌ای کم‌رنگ (کرم‌رنگ) دیده شد که با نتایج حاصله به وسیله سواپلم و اسمایل (۱۹۷۲) و شارما و ورما (۲۰۰۵) مشابه بوده ولی با بررسی‌های رامانا و همکاران (۱۹۹۸) که فقط سفیره‌های قهوه‌ای‌رنگ و برای^۲ (۲۰۰۰) که فقط سفیره‌های سبزرنگ را گزارش نمودند، اختلاف دارد. این گوناگونی رنگ در مرحله سفیرگی توسط اسمیت و همکاران (۱۹۸۸) بیان شده که به‌وسیله هورمون سبزکننده در سر لارو، کنترل می‌شود که تحت تاثیر فاکتورهای شامل رنگ زمینه، تاریکی، کیفیت نور، درجه حرارت، رطوبت، گونه گیاه میزبان و فاکتورهای ژنتیکی می‌باشد. دیابوز در هیچ مرحله‌ای از زندگی پروانه برگ‌خوار استبرق دیده نشد که با نتایج سواپلم و اسمایل (۱۹۷۲) و رامانا و همکاران (۱۹۹۸) هم‌خوانی دارد. کل مدت زمان مراحل زندگی این پروانه از تخم تا ظهور حشره کامل و طول عمر حشرات نر و ماده در آزمایشگاه با نتایج مطالعات سواپلم و اسمایل (۱۹۷۲)، وادنرکار و همکاران (۱۹۷۹)، رامانا و همکاران (۱۹۹۸) و شارما و ورما (۲۰۰۵) مشابه بود. بنابراین با توجه به نتایج مطالعات محققین فوق، به نظر می‌رسد که بدون در نظر گرفتن زیرگونه‌های این پروانه، شرایط اقلیمی به‌خصوص دما

1- Kunte

2- Braby

نقش تعیین‌کننده‌ای در سیکل زندگی این پروانه و طول عمر حشرات بالغ دارد. بررسی‌های تابستان‌گذرانی و زمستان‌گذرانی در طبیعت در طول سال ۱۳۸۶ در استان بوشهر نشان داد که پروانه برگ‌خوار استبرق قادر به تحمل گرمای زیاد (دمای بیش از ۳۵ درجه سانتی‌گراد) نمی‌باشد و بنابراین به سمت مناطق با شرایط آب و هوایی معتدل‌تر مهاجرت می‌نماید که با مطالعات سواپلم و اسلایم (۱۹۷۲) و رامانا و همکاران (۱۹۹۸) هم‌خوانی دارد. همچنین هیچ مرحله‌ای از زندگی این پروانه در طول فصل زمستان به دلیل کاهش دما (دمای حدود ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد) و خزان درختچه استبرق در منطقه مورد مطالعه، مشاهده نشد و بنابراین این گونه جهت زمستان‌گذرانی به سمت مناطق پست و کم‌ارتفاع استان مهاجرت می‌نماید. با توجه به مطالعات انجام شده، به نظر می‌رسد که دما و همچنین وجود منبع غذایی مهمترین عوامل در مهاجرت این گونه باشند، همان‌طور که مالکلم و زالوکی^۱ (۱۹۹۳) در مورد مهاجرت گونه *D. plexippus* بیان نموده‌اند. نتایج این تحقیق وجود پنج نسل هم‌پوشان را در سال در منطقه آبخش استان بوشهر نشان داد هر چند که این پروانه در کل سال در مناطق مختلف استان، پراکنش دارد که با نتایج تحقیقات کونته (۲۰۰۵) مطابقت می‌کند.

منابع

- ثابتی، ح. ۱۳۷۳. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران. انتشارات دانشگاه یزد. ۴۱۰ صفحه.
- حسینی، س. ح و صادقی، ح. ۱۳۷۹. شناسایی رویشگاه‌ها و تعیین پراکندگی و تراکم گیاهان تولیدکننده محصولات فرعی جنگل و مرتع در استان بوشهر گزارش نهایی طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر. ۸۵ صفحه.
- عبایی، م. ۱۳۷۸. آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیرمثمر ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت کشاورزی. ۱۷۸ صفحه.
- فاکر باهر، ز. ۱۳۷۳. گیاهان مولد کائوچو، شماره ۱۰۰، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- فرحبخش، ق. ۱۳۴۰. فهرست آفات مهم نباتات و فرآورده های کشاورزی ایران. نشریه شماره ۱، قسمت حفظ نباتات کشاورزی. ۱۵۳ صفحه.
- کهندل‌گرگری، م. ۱۳۷۶. بررسی تغییرات کمی و کیفی لاستیک طبیعی استبرق بلند (*Clotropis procera*) در طی فصول مختلف سال. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- میر حیدر، ح. ۱۳۷۳. معارف گیاهی (جلد سوم). چاپ اول. انتشارات دفتر نشر و فرهنگ اسلامی. ۵۳۲ صفحه.

- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. and Johnson, N. F. 1989.** An Introduction to the Study of Insects (Sixth Edition), pp: 875 .
- Braby, M. F. 2000.** Butterflies of Australia: Their Identification, Biology and Distribution. CSIRO Publishing.
- Common, I. F. B. and Waterhouse, D. F. 1981.** Butterflies of Australia (Revised Edition). Angus and Robertson, Sydney. 2nd edition. 682 pp.
- Evans, W. H. 1932.** The Identification of Indian Butterflies (2nd Edition). Bombay Natural History Society. Mumbai, India.
- Gaonkar, H. 1996.** Butterflies of the Western Ghats, India (including Sri Lanka) – A Biodiversity Assessment of a threatened mountain system. Center for Ecological Sciences, IISc, Bangalore, India & Natural History Museum, London, UK.

1- Malcolm & Zalucki

- Gay, T., Kehimkar, I. and Punetha, J. C. 1992.** Common Butterflies of India. WWF – India and Oxford University Press, Mumbai, India.
- Kunte, K. 2005.** India – A Lifescape: Butterflies of Peninsular India. Universities Press, Hyderabad, India.
- Malcolm, S. B. and Zalucki, M. P. 1993.** Biology and Conservation of the Monarch Butterfly. Natural History Museum of Los Angeles County. Preface, pp: 397-398.
- Pazuki, A. and Wazrick, N. 1995.** New butterflies for Iranian fauna (1) additions and corrections to the list given by (Eckweiler & Hofman 1980). Journal of Entomological Society of Iran. 15: 53-63.
- Ramana, S. P. V., Atluri, J. B. and Reddi, C. S. 1998.** Life cycle of *Danaus chrysippus* (Lep.: Danaidae) from India. Journal of the Taiwan Museum, 51(1):125-128.
- Sharma, N. and Verma, T. D. 2005.** Life stages and development of *Danaus chrysippus* Linn. infesting commercially cultivated medicinal plants of mid hill regions of Himachal Pradesh. Journal of Hill Research. 18: 33-34.
- Smith, D. A. S. 1975.** Genetics of some polymorphic forms of the African butterfly *Danaus chrysippus* L. (Lep: Danaidae). Entomologica Scandinavica. 6: 134-144.
- Smith, D. A. S., Shoesmith, E. and Smith, A. 1988.** Pupal polymorphism in the butterfly *Danaus chrysippus* L.: environmental, seasonal and genetic influences. Biological Journal of the Linnean society. 33: 17-50.
- SPSS, 1999.** SPSS 9 for Windows User's Guide. Copyright 1999 by SPSS Inc., SPSS, Chicago, IL.
- Swailam, S. M. and Ismail, I. I. 1972.** Biological studies on *Danaus chrysippus* L. (Lepidoptera: Danaidae). Bulletin De La societe Entomologique Egypt, 55: 211-218.
- Tiwari, R. K. and Shukla, R. S. 1991.** A record of parasitism of *Sturmia convergens* Wiedemann (Dip.: Tachinidae) on *Danaus chrysippus* L. From Varanasi, Uttar Pradesh. Bioved. 2(2): 223-224.
- Wadnerkar, D. W., Tayde, D. S. and Thombre, U. T. 1979.** Bionomics of *Danaus chrysippus* L. (Danaidae: Lepidoptera) on *Calotropis gigantea* L. Research Bulletin Marathwada Agricultural University, 3:43.
- Wynter-Blyth, M. A. 1957.** Butterflies of Indian Region. Bombay Natural History Society, Mumbai, India.

A study on the life cycle of *Danaus chrysippus* Linnaeus (Lep.: Nymphalidae) in Bushehr, Iran

S. R. Golestaneh^{*1}, H. Askari², Sh. Goldasteh³, A. Dousti-Mozaffari⁴, N. Farrar¹

1- Agricultural and Natural Resources Research Centre of Boushehr

2- Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran

3- Entomology Department, Agricultural Faculty, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

4- Plant protection Department, Islamic Azad University, Jahrom Branch, Jahrom, Iran

Abstract

Danaus chrysippus L. (Lep.: Nymphalidae) is the most important pest on *Calotropis procera* Ait. in Bushehr, Iran. The larvae feed on the leaves and make some damages and losses on host. This study was carried out on *D. chrysippus* life cycle in Bushehr from 2006 to 2007. The sampling was carried out weekly by two stage cluster sampling method in nature. For the life cycle studies, the eggs were collected from the nature and were developed in petri dishes and 10×12 plastic dishes from egg to adult under laboratory conditions (25±2°C and 22±2°C, %60±10 RH and 16/8 L:D). The results showed that the first adults emerged gradually in February 2006. During the summer and the winter in 2007, any forms of this butterfly have not been observed in Abpakhsh. Incubation period of eggs were 3.4 and 4.5 days; Developmental period of larvae were 12.5 and 19.1 and for pupae 9.8 and 14.6 days under temperatures of 25 and 22°C at the laboratory conditions respectively. The total period from egg to adult was 26.07±0.8 and 37.08±0.5 days in 25 and 22°C respectively at laboratory conditions. This butterfly had 5 overlaped generations in a year.

Key words : Life cycle, *Danaus chrysippus*, *Calotropis procera*, Bushehr, Iran

* Corresponding Author, E-mail: Golestaneh53@yahoo.com

Received: 26 December 2008 - Accepted: 12 May 2009

