

## مطالعه نوسانات جمعیت زنجبرک خرما، *Ommatissus lybicus* (Hem.: Tropicuchidae)، در ایران

رویا ارباب تفتی<sup>۱</sup>✉، رضا دامغانی<sup>۲</sup>، محمدتقی فصیحی<sup>۳</sup> و یدالله خواجهزاده<sup>۴</sup>

۱- موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران ۲- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران ۳- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران؛ ۴- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران  
(تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۳؛ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۴)

### چکیده

زنجبرک خرما *Ommatissus lybicus* Bergevin یکی از آفات کلیدی درختان خرما در ایران است. جنبه‌های مختلف زیست‌شناسی و تغییرات فصلی این آفت در شرایط مختلف اکولوژیکی، طی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در نخلستان آلوده‌ای در سه استان کرمان، بوشهر و خوزستان مطالعه شد. این آفت در هر سه استان دو نسل داشت. ظهور پوره‌ها در نسل زمستانه از اواخر اسفند در بوشهر تا نیمه اول اردیبهشت در خوزستان متغیر بود. در نسل تابستانه نیز ظهور پوره‌ها از اوایل مرداد تا نیمه شهریور آغاز شد. حشرات کامل در نسل زمستانه در هر سه استان از اواخر اردیبهشت ظاهر شدند. در هر دو سال بین جمعیت پوره زنجبرک خرما و جمعیت دشمنان طبیعی آن از راسته‌های دوبالان، قاب‌بالان و بال‌غشائیان همبستگی مثبت وجود داشت اما همبستگی بین جمعیت دشمنان طبیعی و حشرات کامل زنجبرک وجود نداشت. تخم‌گذاری زنجبرک خرما روی میوه‌ها و محور خوشه مشاهده نشد. میزان تخم روی سطح بالایی بیشتر از محور و سطح پایینی برگچه‌ها و به ترتیب در سال اول  $1/19 \pm 22/07$ ،  $0/29 \pm 3/45$ ،  $0/29 \pm 10/24$ ،  $0/72 \pm 16/35$ ،  $0/29 \pm 6/28$  و  $0/11 \pm 1/71$  برآورد شد. میزان تخم‌گذاری روی برگ‌های جوان ( $0/57 \pm 11/12$ ) بیشتر از برگ‌های پیر ( $0/42 \pm 9/29$ ) بود. هر دو نسل پوره‌ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ‌های جوان، لابه‌لای الیاف و روی پاجوش‌ها به‌سر می‌برند. زمستان‌گذرانی آفت در استان بوشهر علاوه بر تخم، مراحل پوره و حشره کامل نیز مشاهده شد.  
واژه‌های کلیدی: تغییرات فصلی جمعیت، زنجبرک خرما، زیست‌شناسی

## Study on population fluctuations of Dubas bug, *Ommatissus lybicus* (Hem.: Tropicuchidae) in Iran

R. ARBABTAFTI<sup>1</sup>✉, R. DAMGHANI<sup>2</sup>, M. T. FASSIHI<sup>3</sup> and Y. KHAJEHZADEH<sup>4</sup>

- 1- Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO) Tehran, Iran;
- 2- Plant Protection Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Kerman, Iran;
- 3- Plant Protection Research Department, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Bushehr, Iran;
- 4- Plant Protection Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Ahvaz, Iran.

### Abstract

Dubas bug (DB), *Ommatissus lybicus* Bergevin, is one of the key pests of date palm in Iran. The biology and seasonal fluctuations in population of DB in different ecological conditions were studied. Completely infested date palm groves were chosen in Kerman, Bushehr and Khuzestan provinces during 2011-12. Also oviposition behavior of DB and daily activity of nymph were investigated on shoots and the spadix. DB had two generations in three provinces. The emergence of nymphs in winter generation varied from the first half of March in Bushehr to late April in Khuzestan. The emergence of nymphs in summer generation began from late July to early September. Adults were emerged from mid-May in winter generation in three provinces. There was a positive correlation between the population of nymphs and natural enemies include Diptera, Hymenoptera and Coleoptera in both years but no correlation was observed with adult population. DB did not lay eggs on fruits and spadix. Most of the eggs were laid on the upper surface of leaflets in comparison with axis and lower surface at first year  $22.07 \pm 1.19$ ,  $10.24 \pm 0.45$ ,  $3.45 \pm 0.29$  and second year  $19.35 \pm 0.72$ ,  $6.28 \pm 0.29$ ,  $1.71 \pm 0.11$  respectively. Oviposition was on young leaves ( $11.12 \pm 0.57$ ) more than old leaves ( $9.29 \pm 0.42$ ). Nymphs are hiding during the hottest hours of the day between the bases of the new fronds, palm trunk fiber and on shoots in both generations. DB overwinter in Bushehr province in addition to eggs, nymphs and adults as well.

**Key words:** Biology, *Ommatissus lybicus*, Seasonal fluctuations.

## مقدمه

خرما یکی از محصولات مهم باغی کشور است که نقش مهمی در اقتصاد ملی، ایجاد اشتغال، تأمین امنیت غذایی، صادرات و ارزآوری ایفاء می‌کند. زنجبرک خرما *Ommatissus lybicus* Bergevin (Hem.: Tropicuchidae) یکی از آفات زیان‌آور مناطق خرماخیز کشور است. این آفت از استان‌های خوزستان، فارس، کرمان، بلوچستان، و مناطق خور و بیابانک و مهران گزارش شده است و در کشورهای عراق، مصر، شمال آفریقا، لیبی و اسپانیا وجود دارد. این حشره علاوه بر نخل خرما به انواع نخیلات زیتنی مانند *Chamerops humilis* L. نیز حمله می‌کند (Gharib, 1966). اولین مطالعه بر روی زیست‌شناسی این آفت توسط Hussain در منطقه هیلا نزدیک شهر بابل قدیم طی سال‌های ۱۹۵۷ تا ۱۹۵۸ انجام شد. در این بررسی مشخصات ظاهری مراحل مختلف زیستی این آفت شرح داده شد و چرخه زندگی و درجه آلودگی این آفت مطالعه شد. در مطالعه چرخه زندگی، وی به چگونگی تخم‌ریزی زنجبرک ماده اشاره کرد که زنجبرک ماده در موقع تخم‌ریزی، تخم‌ریز را در گیاه فرو کرده و سوراخی به قطر ۰/۱۷ تا ۰/۲ میلی‌متر ایجاد می‌کند. عمق این سوراخ بین ۰/۴ تا ۰/۵ میلی‌متر است و در هر سوراخ یک عدد تخم می‌گذارد. تخم‌های زنجبرک در روی خطوط مستقیم نزدیک به هم و به ردیف قرار دارند و در هر ردیف ۵-۲ عدد تخم مشاهده می‌شود (Hussain, 1963).

از نظر زیستگاه این آفت بخش‌های سایه‌دار و سبز درخت را نسبت به بخش‌های خشک یا پوشیده شده از غبار ترجیح می‌دهد. تخم‌گذاری معمولاً در شب‌های خنک انجام می‌شود و هیچ‌گونه گرایشی به سمت نور ندارند. قطرات عسلک حدود یک هفته بعد از ظهور اولین پوره‌ها ملاحظه می‌شود (Hussain, 1963). در خصوص تعیین نسبت جنسی نسبت نرها ۴۷/۱ و ماده‌ها ۵۲/۹ درصد به دست آمد که نشان می‌دهد نسبت جنسی تقریباً ۱:۱ است. تعداد تخم به ازای هر ماده به‌طور متوسط ۱۰۸ تخم برآورد شد و

نسبت مرگ‌ومیر برای یک جمعیت ثابت نیز ۹۸/۱۱ درصد تخمین زده شد (Hussain, 1963). میزان آلودگی پیش از تفریخ با شمارش تعداد تخم‌ها روی هر برگچه تعیین شد. وقتی تعداد تخم‌ها در هر برگچه به ۱۰ عدد رسید، آلودگی شدید، وقتی بین ۵-۱۰ عدد بود، آلودگی متوسط و وقتی کمتر از ۵ بود، ضعیف در نظر گرفته شد. درجات مختلف آلودگی در هر کجا که نخل خرما رشد می‌کرد، دیده شد. معمولاً آلودگی‌های شدید به باغ‌های نزدیک به رودخانه‌ها محدود می‌شد. هر دو پایه نخل ماده و نر در همه واریته‌ها آلوده می‌شدند (Hussain, 1963). این آفت در عراق دو نسل دارد در حالی‌که در لیبی فقط دارای یک نسل است (Hussain, 1963).

مطالعه زیست‌شناسی این آفت در دو منطقه فین و مارون (استان هرمزگان) و شبانکاره<sup>۱</sup> و فراشبند (استان فارس) نشان داد که دوره نشو و نمای پوره‌ها حدود ۴۵ روز طول می‌کشد. مدت زندگی زنجبرک‌های بالدار نسل زمستانه و نسل تابستانه به ترتیب ۱۵ و ۱۳-۱۲ روز است. در شبانکاره و فراشبند که در مقایسه با استان هرمزگان آب و هوای ملایم‌تری دارد، تفریخ تخم‌های نسل زمستانه از اواسط فروردین‌ماه شروع و تا اواسط خردادماه ادامه می‌یابد. به‌طور کلی در مناطق هرمزگان و فارس دوره کامل نشو و نمای زنجبرک از آغاز تخم‌گذاری تا مرگ در نسل زمستانه حدود ۲۷۰-۲۵۵ روز و در نسل تابستانه حدود ۱۱۸-۱۰۵ روز طول می‌کشد (Gharib, 1966).

تراکم جمعیت پوره‌ها و بالغین زنجبرک خرما در نسل‌های تابستانه و زمستانه در عراق در سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ بررسی شد. به‌طوری‌که اولین ظهور پوره‌های زمستانه در نیمه مرداد سال ۲۰۰۱ بود. اوج جمعیت حدود ۹-۱۰ مهرماه بود. در حالی‌که بالغین نیز در دهه اول مهرماه ظاهر شدند و اوج جمعیت آنها در اواخر آبان بود. پوره‌های نسل تابستانه در اوائل اسفند ۲۰۰۲ ظاهر شدند و

۱- شبانکاره در حال حاضر جزء استان بوشهر می‌باشد.

عربی گزارش نشده است. در صورتی که در کشورهای عراق، عربستان سعودی و ایران، پارازیتوئید تخم و کفشدوزک‌های شکارگر روی این زنجبرک گزارش شده‌اند (El- Bouhssini, 2007).

براساس گزارش (Gharib, 1966)، کفشدوزک‌های *C. undecimpunctata* L.، *Coccinella septempunctata* L.، *Chrysoperla* sp. و بالتوری *Chilochorus bipustulatus* L. Steinmann از پوره‌های زنجبرک خرما تغذیه می‌کنند. همچنین در منطقه شهاد کرمان گونه‌ای زنبور از خانواده Chalcididae تخم‌های زنجبرک خرما را پارازیت می‌کنند (Behdad, 1991). از شهرستان حاجی‌آباد و رودان استان هرمزگان و فراشبند فارس زنبور *Oligosita* sp. Haliday (Hym.: Trichogrammatidae) جمع‌آوری شده است (Pezhman, 2005). علاوه بر شکارگرهای گزارش شده توسط Gharib، کفشدوزک *Chilocorus sexmaculatus* F. و سن شکارگر *Iris* sp. Saussure و نیز انواع متعددی از عنکبوت‌ها در کنترل طبیعی این آفت نقش دارند (Pezhman, 2005). زنبور *Pseudoligosita babylonica* Viggiani (Hym.: Trichogrammatidae) به‌عنوان پارازیتوئید تخم از عراق (Hassan et al., 2003) و یمن (Hubaishan and Bagwaigo, 2010) گزارش شده است. از عراق زنبور *Oligosita* sp. Haliday به‌عنوان پارازیتوئید تخم و عاملی که باعث کاهش جمعیت زنجبرک خرما در هر دو نسل آن می‌شود، گزارش گردید (Hassan et al., 2004). این زنبور از روی تخم‌های زنجبرک خرما در عمان نیز جمع‌آوری شده است (Al- Katari, 2006).

با در نظر گرفتن این نکته که نوسانات جمعیت زنجبرک خرما در مناطق مختلف با هم تفاوت دارد، بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی زیست‌شناسی و تغییرات فصلی این آفت در استان‌های کرمان، بوشهر و خوزستان انجام شد تا از این طریق بتوان با شناخت تفاوت‌های این آفت در هر منطقه به مدیریت بهتر آن کمک کرد.

اوج جمعیت آنها در اواخر اردیبهشت دیده شد. همچنین پارامترهای زیستی در سال ۲۰۰۱ بررسی شد. نیاز روز-درجه برای رشد تخم، پوره‌ها، ظهور اولین پوره‌ها و ظهور اولین بالغین در هر دو نسل تابستانه و زمستانه در مزرعه به ترتیب  $39/13 \pm 628/01$ ،  $78/93 \pm 1302$ ،  $20/18 \pm 521/66$ ،  $27/21 \pm 929/54$ ،  $11/47 \pm 170/68$ ،  $2167/07 \pm 67/35$ ،  $20/45 \pm 691/58$ ،  $121/40 \pm 3064/54$  برآورد گردید (Al- Shamsi, 2003).

در ایران نیز پارامترهای زیستی زنجبرک خرما بررسی شد. در این تحقیق طول مراحل مختلف رشدی زنجبرک برای دو نسل در سال ۱۳۸۵ در بزم مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که طول دوره جنینی، پوره‌های سنین اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم و دوره قبل از بلوغ در نسل اول به ترتیب  $221/46$ ،  $14/57$ ،  $10/65$ ،  $8/62$ ،  $6/7$ ،  $2/35$ ،  $178/24$  روز و در نسل دوم به ترتیب  $111/28$ ،  $16/2$ ،  $13/36$ ،  $10/87$ ،  $7/9$ ،  $3/23$ ،  $59/4$  روز تعیین شد. طول عمر زنجبرک‌های ماده و نر، دوره قبل از تخم‌ریزی، دوره تخم‌ریزی و دوره بعد از تخم‌ریزی در نسل اول، به ترتیب  $21/27$ ،  $16/56$ ،  $1/66$ ،  $15/93$ ،  $3/73$  روز و نسبت به نسل دوم  $24/44$ ،  $17/64$ ،  $2/64$ ،  $18$ ،  $4/28$  روز دارای اختلاف معنی دار بود. میانگین تعداد تخم تولید شده به ازای هر فرد ماده در روز و میانگین تعداد تخم بارآور تولید شده به ازای هر فرد ماده در روز در نسل اول زنجبرک به ترتیب  $4/99$  و  $4/12$  و در نسل دوم به ترتیب  $5/35$  و  $4/70$  تعیین شد (Payandeh, 2008). چرخه زندگی و تراکم جمعیت دو نسل زنجبرک خرما نیز در امارات متحده عربی مطالعه شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که تراکم جمعیت نسل اول بالاتر از نسل دوم این حشره است. در مقایسه سطوح مختلف تخم‌گذاری نیز مشخص شد که  $53/4\%$  از تخم‌ها روی برگ‌های پائینی گذاشته می‌شوند (Al-Hafidh, 2009). نخل خرما تنها میزبان زنجبرک خرما محسوب می‌شود و هیچ کنترل طبیعی برای این آفت از امارات متحده

## روش بررسی

**مشخصات مناطق مورد مطالعه:** با توجه به تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر زیست‌شناسی این آفت، تحقیق فوق در سه استان کرمان، شهرستان بم (در ۵۸ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۶ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۰۵۰ متر) و خوزستان، شهرستان بهبهان (در ۵۰ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۳۲۵ متر) و بوشهر، شهرستان برازجان (در ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۸۰ متر) در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ اجرا شد. مضافتی در بم، خاصی و زاهدی در بهبهان و کبکاب و زاهدی در برازجان ارقام غالب هر منطقه بودند. بررسی‌ها در کانون آلودگی در نخلستان ۳-۵ ساله آلوده که سم‌پاشی در آن انجام نمی‌شد، صورت گرفتند.

**بررسی تغییرات فصلی جمعیت تخم، پوره و حشره کامل زنجبرک خرما براساس تخمین مستقیم:**

**- مطالعه رفتار تخم‌گذاری و تغییرات فصلی تعداد تخم زنجبرک خرما:** به این منظور ۸ نفر نخل دارای پاجوش انتخاب شد. نمونه‌برداری از جهت‌های چهارگانه ردیف دوم برگ‌ها در نسل زمستانه و ردیف چهارم در نسل تابستانه انجام شد (هر نخل، چهار برگ). از قسمت میانی هر برگ ۳ برگچه جدا شد (هر درخت ۱۲ برگچه) و تعداد تخم‌ها در رو، پشت و محور برگچه‌ها شمارش گردید و همچنین هنگام جدا کردن برگچه‌ها محور برگ‌ها از نظر وجود یا عدم وجود تخم بررسی گردید. برای بررسی تغییرات فصلی تعداد تخم بر روی پاجوش، دو برگ پیر و جوان از هر پاجوش انتخاب شد که از هر کدام از آنها به‌طور تصادفی ۴ برگچه از بخش مرکزی جدا شد (هر درخت ۱۶ برگچه). برگچه‌ها از هر دو طرف محور برگ جدا شدند و تعداد تخم‌های تفریخ شده و نشده در رو و پشت و محور برگ شمارش شد. شمارش تخم‌ها یک نوبت در هر ماه انجام شد. این بررسی از اوائل بهمن تا اوائل آبان

سال بعد انجام گرفت.

برای بررسی تغییرات فصلی تعداد تخم بر روی محور خوشه، در زمان برداشت از هر کدام از ۸ درخت انتخابی چهار خوشه انتخاب شده و محور آن از نظر وجود یا عدم وجود تخم بررسی گردید.

**- مطالعه تغییرات فصلی جمعیت پوره زنجبرک خرما:**

تغییرات فصلی جمعیت سنین مختلف پورگی با نصب یک عدد کارت زرد (به ابعاد ۱۰ × ۲۵ سانتی‌متر ساخت شرکت راسل) در محل تاج درخت انجام شد. علاوه بر این از نصب نوار زرد رنگ ۱۰ × ۱۵ سانتی‌متر در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین، روی تنه هشت درخت انتخابی نیز استفاده شد. کارت-ها و نوارها هر ۱۰ روز بررسی و تعداد پوره‌های به تله افتاده شمارش شدند. این عملیات از اوائل بهمن تا اوائل آبان سال بعد انجام گرفت.

**- مطالعه تغییرات فصلی جمعیت حشره کامل زنجبرک**

**خرما:** ۸ نفر نخل تقریباً هم‌سن و از یک رقم (رقم غالب منطقه) به‌طور تصادفی انتخاب شد. در محل قلب نخل (مرکز تاج) یک عدد کارت زرد رنگ، به ابعاد ۱۰ × ۲۵ سانتی‌متر، نصب شد. از اوائل بهمن تا اوائل آبان سال بعد هر ۱۰ روز تله‌ها تعویض شده و تعداد حشرات کامل و دشمنان طبیعی به دام افتاده در هر تله شمارش و ثبت شد.

**- تغییرات جمعیت دشمنان طبیعی:** در استان کرمان از

کارت‌های زرد نصب شده به‌منظور بررسی تغییرات فصلی جمعیت پوره و حشره کامل استفاده شد و تعداد دشمنان طبیعی به تله افتاده نیز به تفکیک راسته Hymenoptera, Diptera, Coleoptera ثبت شد.

**- تغییرات فعالیت روزانه پوره‌ها:** به‌منظور بررسی دقیق

رفتار پوره‌ها در استان خوزستان در هر دو نسل، در ابتدا، میانه و انتهای هر نسل و در سه زمان مختلف روز شامل پنج صبح، دو بعدازظهر و قبل از غروب آفتاب، رفتار پوره‌ها روی چهار درخت بررسی شد.

- ثبت دمای روزانه: میانگین درجه حرارت در هر سه منطقه در سال‌های اجرای تحقیق به‌طور روزانه ثبت شد.

- تجزیه و تحلیل آماری: داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS Var. 9.1 تجزیه و تحلیل شدند. رابطه همبستگی بین جمعیت پوره‌ها یا حشرات بالغ زنجیرک خرما و دشمنان طبیعی با استفاده از PROC UNIVARIATE, PROC CORR, تخمین زده شد. تجزیه واریانس داده‌های مربوط به وضعیت تخم در سطوح مختلف برگ‌ها و روی پاجوش با استفاده از PROC GLM و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و توکی انجام شد.

### نتیجه و بحث

#### مطالعه رفتار تخم‌گذاری و تغییرات فصلی جمعیت

تخم زنجیرک خرما: در استان کرمان تفریخ تخم‌های زمستانگذران از نیمه فروردین شروع شد. بیشترین تفریخ تخم‌های زمستانگذران سال اول و دوم به ترتیب در نیمه اردیبهشت (۵۱۳ ± ۰/۹۲) و آخر خرداد (۳۸۳ ± ۰/۸۸) بود. تابستانگذرانی به صورت تخم بوده و حداکثر تعداد تخم تفریخ نشده در سال اول و دوم به ترتیب از نیمه تیر (۴۴۴ ± ۱/۶۷) تا آخر تیر (۱/۲۵ ± ۳۸۳) مشاهده شد. تفریخ در تخم‌های تابستانگذران از نیمه مرداد شروع شده و تا اواخر مرداد ادامه یافت. اوج تفریخ تخم‌های تابستانگذران سال اول و دوم به ترتیب در نیمه شهریور (۳۶۵ ± ۱/۰۷) و آخر شهریور (۳۳۳ ± ۰/۷۳) بود (شکل ۱).

در استان بوشهر تفریخ تخم‌های نسل زمستانه از اوایل بهمن آغاز شد و در دهه دوم خرداد (۱۵۰ ± ۸/۷۵) به اوج خود رسید. حداکثر تعداد تخم تفریخ نشده در اواخر اسفند (۳۳۳ ± ۶/۷۲) مشاهده شد (شکل ۱).

بررسی تعداد تخم بر روی پاجوش در استان کرمان نشان داد که بین زمان‌های مختلف نمونه‌برداری از سطوح مختلف برگ در سال اول و دوم تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (FY1 (50, 385) = 16.89, P < 0.0001 و

تخم (۳۲/۲۵ ± ۴/۷۹) در نسل زمستانه روی سطح فوقانی برگچه‌های پیر (O/U) گذاشته شد. اما در نسل تابستانه روی سطح فوقانی برگچه‌های جوان (Y/U) بیشترین تخم‌گذاری (۴/۲۴ ± ۴۷/۱۲) انجام شد. در سال دوم به غیر از اردیبهشت‌ماه که سطح فوقانی برگچه‌های پیر (O/U) بیشترین تعداد تخم (۲/۱۱ ± ۲۶/۵) را نشان دادند، در سایر ماه‌های سال سطح فوقانی برگچه‌های جوان (Y/U) بیشترین تراکم تخم (۳/۰۳ ± ۲۸/۳۷) را دارا بودند (جداول ۱ و ۲).

از طرفی مقایسه سطوح مختلف در برگچه‌های برگ‌های پیر و جوان نشان می‌دهد که بین سطوح مختلف تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (FY1 (5, 522) = 63.84, P < 0.0001 و FY2 (5, 426) = 141.23, P < 0.0001 اما بین برگ‌های پیر و جوان به غیر از سطح فوقانی در سال دوم (برگچه جوان و پیر به ترتیب ۰/۹۶ ± ۱۹/۹۹ و ۰/۹۰ ± ۱۲/۷۲) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در هر دو سال بیشترین تعداد تخم در سطح فوقانی برگچه‌ها، پس از آن روی محور و کمترین تعداد تخم روی سطح تحتانی برگچه‌ها گذاشته شده است (شکل ۲).

#### تغییرات فصلی جمعیت پوره‌ها: در استان کرمان، زمان

ظهور اولین پوره‌ها در نسل اول هر دو سال، نیمه دوم فروردین بود. درحالی‌که این زمان در نسل دوم هفته اول مرداد در سال اول و هفته چهارم مرداد در سال دوم بود. در نسل اول، جمعیت پوره‌ها در نیمه دوم اردیبهشت در هر دو سال (به ترتیب ۱/۸۶ ± ۲۱/۳۷ و ۱/۵۵ ± ۱۴/۱۲) به اوج خود رسید، درحالی‌که این زمان در نسل دوم مصادف با نیمه شهریور (به ترتیب ۳/۲۲ ± ۲۶/۸۷ و ۲/۶۵ ± ۱۹/۵) بود (شکل ۳). کل دوره پورگی در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب ۰/۳۷ ± ۷۲ و ۰/۳۹ ± ۶۲ روز به طول انجامید. در حالی‌که در نسل دوم این مدت در سال اول و دوم به ترتیب ۰/۳۹ ± ۹۲ و ۰/۲۴ ± ۹۲ روز بود. با توجه به نتایج حاصل از نمونه‌برداری‌ها در استان بوشهر، می‌توان گفت که پوره‌ها در نسل اول از اواخر اسفند در

شهریور رخ داد و در سال اول و دوم به ترتیب در نیمه مهر (۲/۳۴ ± ۳۱ و ۳/۴ ± ۲۳/۸۷) به اوج خود رسید (شکل ۴). مدت زمان حضور حشرات کامل در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب ۰/۸۸ ± ۴۰ و ۰/۳۱ ± ۴۰ روز بود اما در نسل دوم این مدت به ۰/۳۶ ± ۹۰ و ۰/۴۲ ± ۹۰ در سال اول و دوم رسید. در استان بوشهر حشرات کامل در نسل اول از اواخر اردیبهشت ظاهر شدند و اوج جمعیت آنها در اواخر خرداد (۶۳/۳۸ ± ۷/۲۷) بود. در نسل دوم حشرات کامل از نیمه مهرماه ظاهر شده و جمعیت آنها در آبان ماه (۰/۷۶ ± ۴) به اوج خود رسید (شکل ۴). کل مدتی که حشرات کامل مشاهده شدند در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب ۱/۱۷ ± ۶۳ و ۲/۰۷ ± ۷۳ روز بود در حالی که در نسل دوم به ۰/۲ ± ۱۲۰ روز رسید.

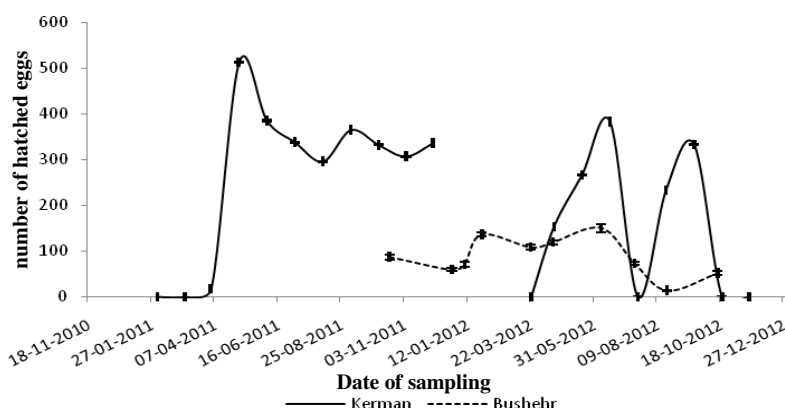
در استان خوزستان بررسی داده‌های حاصل از نمونه برداری‌ها نشان داد که در نسل اول حشره‌های کامل در اواخر اردیبهشت ظاهر شدند و جمعیت آنها در اواخر خرداد (۲/۲۴ ± ۵) به حداکثر رسید. در نسل دوم ظهور در دهه دوم شهریور رخ داد و جمعیت آنها در اوایل مهرماه (۰/۴۹ ± ۱/۲۵) به اوج خود رسید (شکل ۴). حشرات کامل در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب برای مدت ۰/۱۷ ± ۶۰ و ۰/۸۵ ± ۸۰ روز ولی در نسل دوم برای ۰/۱۶ ± ۳۰ و ۱/۱۹ ± ۳۰ روز در سال اول و دوم حضور داشتند.

سال ۱۳۹۱ تا نیمه اردیبهشت در سال ۱۳۹۰ بسته به شرایط آب و هوایی ظاهر شدند و در اواخر اردیبهشت سال اول و دوم (به ترتیب ۵/۵۶ ± ۴۳/۴۳ و ۵/۳۱ ± ۲۳/۱۳) به اوج جمعیت خود رسیدند. در نسل دوم آفت از جمعیت بسیار پایین تری برخوردار بود. ظهور پوره‌ها در اوایل شهریورماه هر دو سال رخ داد (شکل ۳). دوره پورگی در نسل‌های اول و دوم به ترتیب ۲/۱۲ ± ۹۰ و ۰/۱۱ ± ۱۳۴ روز به طول انجامید.

نتایج حاصل از بررسی‌ها در استان خوزستان، نشان داد که پوره‌ها در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب نیمه اول اردیبهشت و اوایل فروردین ظاهر شدند و در نیمه دوم خرداد (۵/۷۵ ± ۵۴/۷۵) و نیمه اول خرداد (۲/۴۶ ± ۲۲/۲۵) در سال اول و دوم به ترتیب به اوج خود رسیدند. در نسل دوم نیز ظهور پوره‌ها از نیمه اول شهریور آغاز و در اواخر شهریور (۰/۳۵ ± ۰/۸۸) در سال اول به اوج خود رسید (شکل ۳). دوره پورگی در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب ۱/۱۹ ± ۷۰ و ۰/۴۹ ± ۸۶ روز بود در حالی که در نسل دوم این مدت به ۰/۱۴ ± ۳۰ در سال اول و ۰/۴۴ ± ۳۰ در سال دوم کاهش یافت.

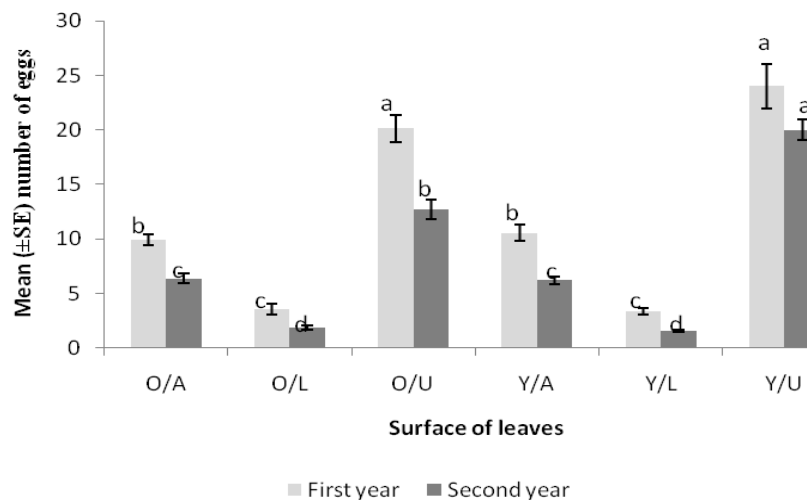
#### تغییرات فصلی جمعیت حشره کامل: در استان کرمان

حشره کامل در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب از اواخر اردیبهشت تا اوایل خرداد ظاهر شد و جمعیت آن در هفته چهارم خرداد سال اول و دوم به ترتیب (۳/۷۵ ± ۴۱/۱۳ و ۱/۱۶ ± ۱۱/۵) به اوج رسید. در نسل دوم سال اول و دوم به ترتیب ظهور حشره‌های کامل از نیمه شهریور تا اواخر



شکل ۱- وضعیت تفریح تخم‌های زنجبرک خرما در استان‌های کرمان و بوشهر طی ۱۳۹۱/۸/۳۰-۱۳۸۹/۱۱/۱۵

Fig. 1. Hatching of *O. lybicus* in Kerman and Bushehr provinces during Feb. 4, 2011-Nov. 20, 2012



شکل ۲- مقایسه میانگین (± انحراف معیار) تعداد تخم در سطوح مختلف (رو U و پشت L و محور A) برگ‌های پیر O و جوان Y در استان کرمان در پاجوش درخت خرما طی ۱۳۸۹/۱۱/۱۵ - ۱۳۹۱/۸/۳۰. حروف مشابه بالای هر ستون\* اختلاف معنی‌دار را در سطح ۰/۰۱ درصد بر اساس آزمون توکی نشان نمی‌دهند

Fig. 2. Comparison of mean (± SE) number of eggs on upper, lower and axis of old and young leaves, in Kerman province during Feb. 4, 2011- Nov. 20, 2012. Means followed by same letter (s) in top of each column are not significantly different based on Tukey test ( $\alpha = 0.01$ )

جدول ۱- مقایسه میانگین تعداد تخم (± انحراف معیار) در سطوح مختلف (رو U و پشت L و محور A) برگ‌های پیر O و

جوان Y در استان کرمان در پاجوش درخت خرما طی ۱۳۸۹/۱۱/۱۵-۱۳۹۰/۹/۱۵

Table 1. Comparison of mean number of eggs (M ± SE) on Upper, low and axis of old and young leaves, in Kerman province during Feb. 4, 2011-Dec. 6, 2011

	Fvalue*	Comparison					
		Y/U	Y/L	Y/A	O/U	O/L	O/A
2011/02/04	25.78	3.87 ± 0.93b**	0.62 ± 0.26b	1.5 ± 0.42b	28.87 ± 5.14a	2.87 ± 1.08b	6.37 ± 1.1b
2011/03/06	21.04	3.87 ± 1.33bc	0.62 ± 0.32c	2.62 ± 0.90bc	26.75 ± 5.03a	3.25 ± 0.96bc	9.12 ± 1.29b
2011/04/04	15.74	15.75 ± 3.06b	2.25 ± 0.36d	10.75 ± 1.35bc	32.25 ± 4.79a	5.75 ± 1.08cd	14.37 ± 1.29b
2011/05/05	6.13	10.25 ± 1.74bc	9.12 ± 2.17bc	5 ± 0.89c	17.62 ± 1.43a	14.62 ± 2.35ab	14.87 ± 1.70ab
2011/06/05	57.54	5.5 ± 0.94c	1.5 ± 0.5d	5.37 ± 1.35c	25.12 ± 2.43a	2.37 ± 0.26cd	10.25 ± 0.80b
2011/07/06	38.32	38.12 ± 4.21a	2.75 ± 0.59d	12.62 ± 1.58c	28.12 ± 3.53b	2.87 ± 0.58d	13.25 ± 1.27c
2011/08/06	29.27	32.62 ± 5.24a	4.12 ± 0.74cd	12.5 ± 1.58b	10.12 ± 1.54bc	1.12 ± 0.29d	4 ± 0.98cd
2011/09/06	33.89	21.5 ± 3.18a	3 ± 0.73d	12.75 ± 1.26b	7.5 ± 1.16c	1 ± 0.27d	4.87 ± 0.95cd
2011/10/07	49.79	39.75 ± 3.99a	4.37 ± 0.62de	15.25 ± 1.30b	10.62 ± 1.83bc	1 ± 0.26e	7.37 ± 0.88cd
2011/11/06	38.45	45.87 ± 5.77a	4.37 ± 0.50cd	16.12 ± 1.53b	15 ± 1.54b	2.12 ± 0.29d	9.87 ± 1.3bc
2011/12/06	61.96	47.12 ± 4.24a	4.25 ± 0.49d	21.62 ± 1.52b	19.37 ± 1.53bc	1.87 ± 0.44d	14.75 ± 1.51c

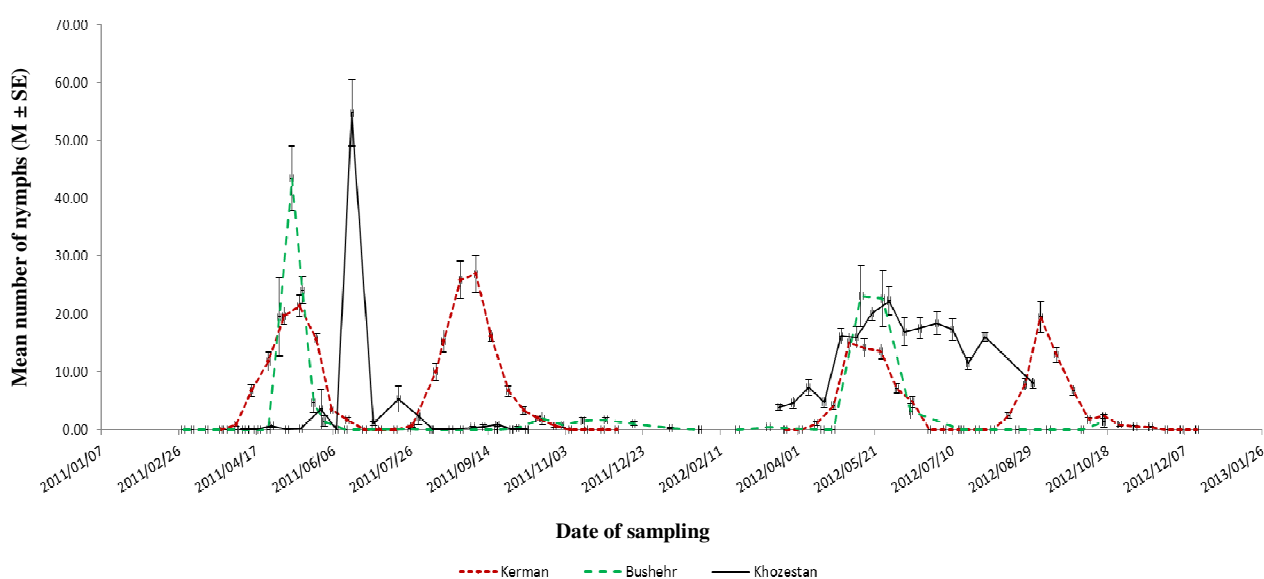
\*درجه آزادی همه تاریخ‌های نمونه‌برداری (۵، ۳۵) و Pvalue < 0.0001

\*\*حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌دار را در سطح ۰/۰۱ درصد بر اساس آزمون دانکن نشان نمی‌دهند

\*Df (5,35) and Pvalue < 0.0001 for all of sampling date

\*\*Means followed by same letter (s) in each column are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha = 0.01$ )

\* لازم به توضیح است که با توجه به معنی‌دار شدن اثر سال ( $f_{(1,948)} = 51.62, P < 0.0001$ ) هر سال به‌طور جداگانه تجزیه و تحلیل شد.



شکل ۳- تغییرات جمعیت پوره زنجبرک خرما در سه استان کرمان، بوشهر و خوزستان طی ۱۳۹۱/۹/۲۵-۱۳۸۹/۱۲/۱۰

Fig. 3. Population fluctuation of *O. lybicus* nymph in Kerman, Bushehr and Khuzestan provinces during Mar. 1, 2011-Dec. 15, 2012

و دوم به ترتیب در اوایل مهر ( $1/25 \pm 0/41$ ) و نیمه شهریور ( $0/26 \pm 0/63$ ) مشاهده شد (شکل ۵).

#### بررسی رابطه بین جمعیت پوره‌ها و حشرات کامل زنجبرک

خرما با دشمنان طبیعی: بررسی داده‌های هر دو سال نشان داد که تنها میانگین جمعیت دویالان نرمال بود. بنابراین در تعیین ضریب همبستگی از روش Spearman استفاده شد. همان‌طور که جداول ۳ و ۴ نشان می‌دهد میان جمعیت دشمنان طبیعی از راسته‌های دویالان، قاب‌بالان و بال‌غشائیان و جمعیت پوره زنجبرک خرما همبستگی مثبت در هر دو سال وجود دارد. در حالی که بین جمعیت حشرات کامل زنجبرک خرما و جمعیت این سه راسته هیچ همبستگی وجود ندارد.

#### تغییرات فعالیت روزانه پوره‌ها: تجزیه واریانس داده‌های

بدست آمده در خوزستان در سال دوم نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین جمعیت پوره‌ها در ساعت‌های مختلف روز وجود دارد ( $f_{(2,66)} = 5.21, P < 0.008$ ). مقایسه میانگین تعداد پوره‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان می‌دهد که بیشترین تعداد پوره‌ها در قاعده برگ در مقطع زمانی ظهر و در ساعت ۱۴ بعد از ظهر وجود دارد، در حالی که در مقاطع زمانی صبح (ساعت پنج) و

#### تغییرات فصلی جمعیت دشمنان طبیعی: حداکثر

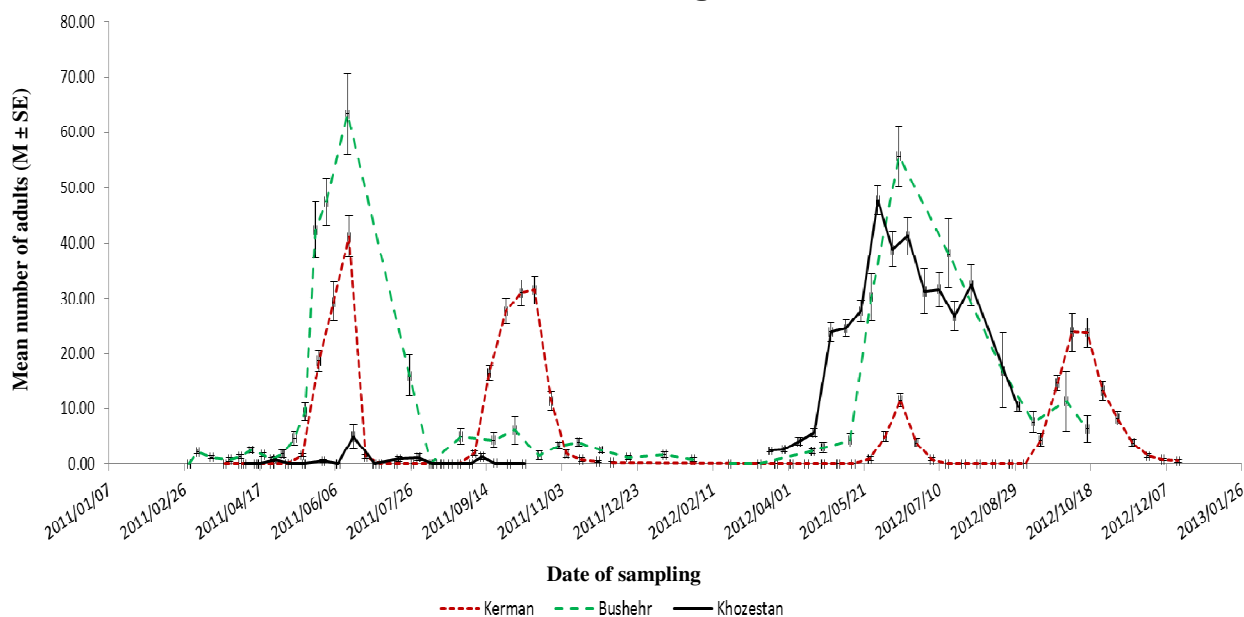
جمعیت دشمنان طبیعی از راسته دویالان (مگس‌های سیرفید و...) در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب مصادف با نیمه اردیبهشت ( $7/88 \pm 0/99$ ) تا اوایل خرداد ( $3 \pm 0/76$ ) در منطقه بم بود. اوج حضور راسته قاب‌بالان (خانواده‌های مختلف کفشدوزک‌های شکارگر) نیز در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب از نیمه اردیبهشت ( $3/38 \pm 0/82$ ) تا اواخر اردیبهشت ( $1/63 \pm 0/38$ ) رخ داد. حداکثر تعداد بال‌غشائیان (خانواده‌های مختلف زنبورهای پارازیتوئید) نیز در نسل اول سال اول و دوم به ترتیب در نیمه اردیبهشت ( $3/88 \pm 0/99$ ) تا نیمه خرداد ( $1/63 \pm 0/26$ ) شمارش شد (شکل ۵). بیشترین تعداد دویالان (مگس‌های سیرفید و...) در نسل دوم سال اول و دوم به ترتیب در اوایل مهرماه ( $1/63 \pm 0/42$ ) و اوایل شهریور ( $1/88 \pm 0/55$ ) شمارش شد. اوج حضور قاب‌بالان (خانواده‌های مختلف کفشدوزک‌های شکارگر) در نسل دوم سال اول و دوم در شهریور ماه (به ترتیب  $1/75 \pm 0/25$  و  $0/18 \pm 0/63$ ) رخ داد. حداکثر تعداد بال‌غشائیان (خانواده‌های مختلف زنبورهای پارازیتوئید) نیز در نسل دوم سال اول



یک درصد مشاهده می‌شود (جدول ۶ و ۷). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در تمام ماه‌های فصل پاییز و زمستان به‌غیر از اسفندماه، برازجان از درجه حرارت بالاتری برخوردار می‌باشد. در اسفندماه بین سه منطقه تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (جدول ۶ و ۷).

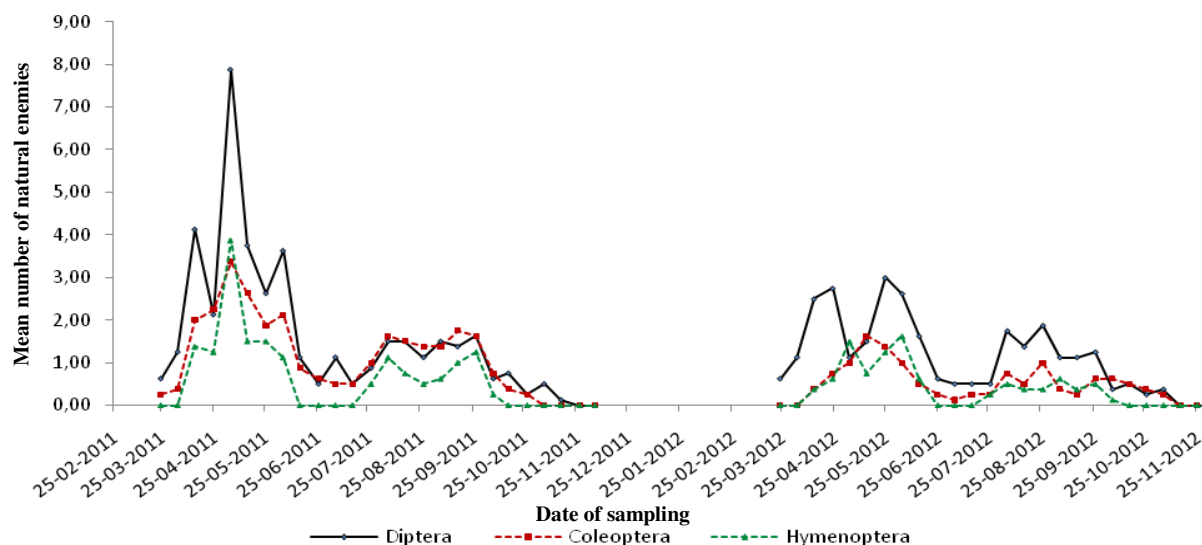
غروب (ساعت ۲۰) این جمعیت کمتر بوده و با هم تفاوتی ندارند (جدول ۵).

**درجه حرارت روزانه:** تجزیه و تحلیل میانگین درجه حرارت روزانه فصل پاییز و زمستان در هر دو سال نشان داد که در تمام ماه‌های فصل پاییز و زمستان به‌غیر از اسفندماه، بین سه منطقه تفاوت معنی‌داری در سطح



شکل ۴- تغییرات جمعیت حشرات کامل زنجبرک خرما در سه استان کرمان، بوشهر و خوزستان طی ۱۳۸۹/۱۲/۱۰-۱۳۹۱/۹/۲۵

Fig. 4. Population fluctuation of *O. lybicus* adult in Kerman, Bushehr and Khuzestan provinces during Mar. 1, 2011–Dec. 15, 2012



شکل ۵- نوسانات جمعیت دشمنان طبیعی زنجبرک خرما در استان کرمان طی ۱۳۹۰/۱/۵-۱۳۹۱/۹/۲۵

Fig. 5. Population fluctuation of natural enemies of *O. lybicus* in Kerman Province during Mar. 5, 2011- Dec. 15, 2012

جدول ۲- مقایسه میانگین تعداد تخم ( $\pm$  انحراف معیار) در سطوح مختلف (رو U و پشت L و محور A) برگ‌های پیر O و جوان Y

در استان کرمان در پاجوش درخت خرما طی ۱۳۹۱/۸/۳۰-۱۳۹۱/۱/۵

**Table 2.** Comparison of mean number of eggs ( $M \pm SE$ ) on Upper, low and axis of old and young leaves, in Kerman province during Mar. 24, 2012-Nov. 20, 2012

Date of sampling	Fvalue*	Comparison					
		Y/U	Y/L	Y/A	O/U	O/L	O/A
2012/03/24	57.06	16.62 $\pm$ 1.73a**	2 $\pm$ 0.27d	6 $\pm$ 0.91c	3.37 $\pm$ 0.42d	3.37 $\pm$ 0.42d	9.87 $\pm$ 0.77b
2012/04/18	26.88	14.5 $\pm$ 1.54a	1.5 $\pm$ 0.46d	4.87 $\pm$ 0.48c	9.25 $\pm$ 1.48b	2.75 $\pm$ 0.45cd	8.37 $\pm$ 0.82b
2012/05/19	52	13.12 $\pm$ 1.96b	0.62 $\pm$ 0.26d	2.75 $\pm$ 0.72cd	16.5 $\pm$ 1.57a	1.37 $\pm$ 0.32d	4.37 $\pm$ 0.88c
2012/06/19	56.8	24.37 $\pm$ 2.38a	2.62 $\pm$ 0.32c	8.75 $\pm$ 1.26b	26.5 $\pm$ 2.11a	4.12 $\pm$ 0.35c	12.5 $\pm$ 2.03b
2012/07/20	73.01	24.5 $\pm$ 2.21a	1.25 $\pm$ 0.31d	6.12 $\pm$ 0.79c	10.5 $\pm$ 1.02b	1 $\pm$ 0.33d	4.5 $\pm$ 0.65c
2012/08/20	35.97	25.25 $\pm$ 2.72a	2.12 $\pm$ 0.44d	7.75 $\pm$ 0.84c	16.25 $\pm$ 2.69b	1.75 $\pm$ 0.25d	6.12 $\pm$ 0.83cd
2012/09/20	38.25	20.12 $\pm$ 2.14a	1.62 $\pm$ 0.37c	8.5 $\pm$ 1.31b	10.37 $\pm$ 1.24b	0.5 $\pm$ 0.27c	4 $\pm$ 0.46c
2012/10/21	30.16	13 $\pm$ 1.90a	1 $\pm$ 0.33d	4.62 $\pm$ 0.56c	7.62 $\pm$ 0.73b	0.75 $\pm$ 0.16d	2.37 $\pm$ 0.18cd
2012/11/20	53.09	28.37 $\pm$ 3.03a	1.5 $\pm$ 0.38d	6.37 $\pm$ 0.77c	14.12 $\pm$ 2.09b	1 $\pm$ 0.33d	5.12 $\pm$ 0.69cd

\*درجه آزادی همه تاریخ‌های نمونه‌برداری (۵، ۳۵) و  $Pvalue < 0.0001$

\*\*حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌دار را در سطح ۰/۰۱ درصد براساس آزمون دانکن نشان نمی‌دهند.

\*Df (5,35) and  $Pvalue < 0.0001$  for all of sampling date

\*\*Means followed by same letter (s) in each column are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha = 0.01$ ).

جدول ۳- میزان همبستگی بین میانگین جمعیت پوره‌ها و حشرات کامل زنجبرک خرما با راسته‌های مختلف دشمنان طبیعی در استان کرمان (۱۳۹۰)

**Table 3.** Correlation between mean population of *O. lybicus* nymphs and adults with various orders of natural enemies in Kerman (Bam) province during 2011

	Diptera		Coleoptera		Hymenoptera	
	p value	$r_s$	p value	$r_s$	p value	$r_s$
Nymph	< 0.0001	0.7879	< 0.0001	0.8133	< 0.0001	0.8137
Adult	0.7477	- 0.0663	0.8750	- 0.0324	0.8217	- 0.0464
Diptera			< 0.0001	0.9275	< 0.0001	0.8880
Coleoptera					< 0.0001	0.9301

جدول ۴- میزان همبستگی بین میانگین جمعیت پوره‌ها و حشرات کامل زنجبرک خرما با راسته‌های مختلف دشمنان طبیعی در استان کرمان (۱۳۹۱)

**Table 4.** Correlation between mean population of *O. lybicus* nymphs and adults with various orders of natural enemies in Kerman (Bam) province during 2012

	Diptera		Coleoptera		Hymenoptera	
	p value	$r_s$	p value	$r_s$	P value	$r_s$
Nymph	0.0017	0.5746	< 0.0001	0.7465	< 0.0001	0.7930
Adult	0.1009	- 0.3225	0.9312	- 0.0174	0.3460	- 0.1887
Diptera			< 0.0001	0.7334	< 0.0001	0.8025
Coleoptera					< 0.0001	0.8268

جدول ۵- مقایسه میانگین ( $\pm$  SE) تعداد پوره‌های زنجبرک خرما در فواصل زمانی مختلف روز در قاعده برگ

**Table 5.** Comparison of mean ( $\pm$  SE) number of *O. lybicus* nymphs on the base of leaf at different times of day

Time	Morning (5:00)	Noon (14:00)	Evening (20:00)
Mean number of nymph	2.29 $\pm$ 0.41b*	4.25 $\pm$ 0.53a	2.46 $\pm$ 0.46b

\*حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌دار را در سطح ۰/۰۱ درصد بر اساس آزمون دانکن نشان نمی‌دهند.

\*Means followed by same letter (s) in each column are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha = 0.01$ ).

جدول ۶- مقایسه میانگین دمای روزانه ( $\pm$  انحراف معیار) در ماه‌های پاییز و زمستان سال ۱۳۹۰ در سه منطقه بهم، بهبهان و برازجان

Table 6. Comparison of daily mean ( $\pm$  SE) temprature during autumn and winter of 2011 in the region of Bam, Behbahan and Borazjan

	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.
Bam	27.33 $\pm$ 0.59 b*	20 $\pm$ 0.62 b	11.47 $\pm$ 0.57c	11.83 $\pm$ 0.69 b	11.70 $\pm$ 0.94 b	15.41 $\pm$ 1.22a
Behbahan	27.98 $\pm$ 0.67 b	20.38 $\pm$ 0.66 b	12.97 $\pm$ 0.29 b	13.20 $\pm$ 0.48 b	10.10 $\pm$ 0.75 b	14.56 $\pm$ 0.71 a
Borazjan	31.14 $\pm$ 0.57a	24.19 $\pm$ 0.66 a	15.8 $\pm$ 0.31 a	16.3 $\pm$ 0.47 a	15.59 $\pm$ 0.71 a	17.47 $\pm$ 0.74 a
F value**	10.92	12.73	28.42	16.93	12.19	2.64
p value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0774

\* حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌دار را در سطح ۰/۰۱ درصد براساس آزمون دانکن نشان نمی‌دهند؛ \*\* درجه آزادی در همه موارد (۸۷ و ۲)

\*Means followed by same letter (s) in each column are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha = 0.01$ ); \*\*Df (2, 87)

جدول ۷- مقایسه میانگین دمای روزانه ( $\pm$ SE) در ماه‌های پاییز و زمستان سال ۱۳۹۱ در سه منطقه بهم، بهبهان و برازجان

Table 7. Comparison of daily mean ( $\pm$  SE) temprature during autumn and winter of 2012 in the region of Bam, Behbahan and Borazjan

	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.
Bam	25.87 $\pm$ 0.60 c*	20.97 $\pm$ 0.51 c	13.50 $\pm$ 0.44 c	10.52 $\pm$ 1.02 c	13.50 $\pm$ 0.86 b	17.70 $\pm$ 1.06 a
Behbahan	29.85 $\pm$ 0.57 b	23.2 $\pm$ 0.54 b	16.50 $\pm$ 0.27 b	12.9 $\pm$ 0.47 b	13.5 $\pm$ 0.67 b	17.3 $\pm$ 3.61 a
Borazjan	31.75 $\pm$ 0.30 a	26.38 $\pm$ 0.51 a	17.93 $\pm$ 0.47 a	15.86 $\pm$ 0.63 a	18.25 $\pm$ 0.49 a	21.53 $\pm$ 0.64 a
F value**	34.26	26.97	31.32	12.91	16.28	1.13
p value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.3289

\* حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌دار را در سطح ۰/۰۱ درصد بر اساس آزمون دانکن نشان نمی‌دهند؛ \*\* درجه آزادی در همه موارد (۸۷ و ۲)

\*Means followed by same letter (s) in each column are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha = 0.01$ ); \*\*Df (2, 87)

نسل تابستانه در نخلستان‌های بندرعباس از اواسط اردیبهشت ماه تا اوایل مردادماه دیده می‌شود. تفریح تخم‌های نسل تابستانه از اواسط تیرماه شروع شده و تا اواسط شهریورماه ادامه دارد و از اواسط اردیبهشت تا اواسط تیرماه تخم‌های نسل تابستانه نشو و نمای جنینی دارند (Gharib, 1966). شدت تخم‌گذاری زنجرک بالدار نسل دوم از اوایل شهریور ماه شروع و تا اواسط خردادماه سال بعد ادامه دارد. دوره تفریح تخم‌ها تدریجی بوده و در نسل‌های زمستانه و تابستانه متفاوت است. در نسل زمستانه دوره تفریح تخم‌ها قریب ۸۰ روز و در نسل تابستانه ۶۰ روز می‌باشد (Gharib, 1966). در شبانکاره و فراشبند، تفریح تخم‌های نسل زمستانه از اواسط فروردین ماه شروع و تا اواسط خردادماه ادامه می‌یابد. تفریح تخم‌های نسل تابستانه (نسل دوم) از اواسط مرداد ماه شروع و تا اواخر شهریور ماه ادامه پیدا می‌کند.

نتایج حاصل از بررسی محل تخم‌گذاری نشان داد که زنجرک خرما روی میوه‌ها و ساقه میوه‌دهنده تخم‌گذاری

مطالعه رفتار تخم‌گذاری و تغییرات فصلی جمعیت تخم زنجرک خرما نشان داد که در استان کرمان تفریح اولین تخم‌های نسل زمستانه از نیمه فروردین آغاز شده و تا اواخر خرداد ادامه یافت. در حالی که در استان بوشهر تخم‌های نسل زمستانه از اوایل بهمن شروع به تفریح کردند و در اواسط خرداد به حداکثر رسیدند. تفریح تخم‌های نسل تابستانه در استان کرمان نیز از نیمه مرداد شروع شده و تا اواخر شهریور ادامه یافت. این نتایج با یافته‌های سایر محققان هم‌خوانی دارد. در عراق تخم‌ریزی در هفته چهارم آبان آغاز می‌شود، اما این تخم‌ها تا اواسط فروردین تفریح نمی‌شوند. این تخم‌ها و افرادی که از آنها حاصل می‌شود به‌عنوان نسل زمستانگان‌گذران شناخته می‌شوند. آنها در ادامه، نسل تابستانه را تشکیل می‌دهند که اولین تخم در اواخر خرداد، گذاشته می‌شود (Hussain, 1963). در مناطق فین و مارون تفریح تخم‌های نسل زمستانه از نیمه دوم اسفندماه به تدریج شروع شده و تا اوایل خرداد ماه سال بعد ادامه می‌یابد (Gharib, 1966). تخم‌ریزی

وی گزارش کرده است که بخش عمده‌ای از تخم‌ها (۵۳/۴ درصد) روی برگ‌های پائینی (برگ‌های پیر) گذاشته می‌شوند. از طرفی میزان کل تخم‌گذاری در هر دو سال ( $f_{(1, 958)} = 6.61, P < 0.0103$ ) روی برگ‌های جوان (۱۱/۱۲ ± ۰/۵۷) بیشتر از برگ‌های پیر (۹/۲۹ ± ۰/۴۲) بود. این نتیجه با نظر (Gharib (1966)، که اشاره کرده است زنجبرک خرما همیشه برگ‌های سبز و شاداب خرما را برای تخم‌ریزی انتخاب می‌نماید، مطابقت دارد. علت این امر می‌تواند مربوط به ساختار برگ‌های خرما باشد که هر چه از سن آنها می‌گذرد خشبی‌تر می‌شوند. از طرفی شیوه تخم‌گذاری زنجبرک خرما که تخم‌های خود را درون بافت برگ قرار می‌دهد، می‌تواند دلیل دیگری بر ترجیح برگ‌های جوان در مقایسه با برگ‌های پیر باشد.

تغییرات فصلی جمعیت پوره‌های زنجبرک خرما نشان داد که بسته به شرایط آب‌وهوایی، در هر سه منطقه ظهور پوره‌ها در نسل زمستانه از اواخر اسفند در بوشهر تا نیمه اول اردیبهشت در خوزستان متغیر است. جمعیت پوره‌ها در کرمان نیمه اردیبهشت و در خوزستان نیمه خرداد به اوج می‌رسد. پوره‌های نسل زمستانه تا اواسط تیرماه مشاهده شدند. طول مدت پورگی نیز بسته به منطقه بسیار متفاوت بود به طوری که در خوزستان و کرمان حدود ۲ ماه و در بوشهر ۳ ماه گزارش شد. این نتایج با یافته‌های (Gharib (1966)، مطابقت دارد به طوری که در منطقه فین و مارون استان هرمزگان، دوره نشو و نمای پوره‌ها حدود ۴۵ روز طول می‌کشد. در شبانکاره و فراشبند که در مقایسه با استان هرمزگان آب و هوای ملایم‌تری دارند، پوره‌های زنجبرک تا اواخر تیر ماه دیده می‌شوند.

در عراق پوره‌های نسل زمستانه در هفته اول اسفند ظاهر شدند و اوج جمعیت آنها در اواخر اردیبهشت مشاهده شد (Al-Shamsi, 2003). در نسل تابستانه نیز بسته به شرایط آب و هوایی و منطقه جغرافیایی ظهور پوره‌ها از اوایل مرداد تا نیمه شهریور آغاز شد.

نمی‌کند، اما روی رگبرگ اصلی و سطوح بالایی و پایینی برگچه‌های خرما تخم‌گذاری انجام می‌شود. بخشی از این نتایج با (Hussain (1963، مطابقت دارد. وی اشاره کرد که زنجبرک خرما تخم‌های خود را روی رگبرگ اصلی، محور اولیه و محور ثانویه ساقه میوه‌دهنده و سطوح فوقانی و تحتانی برگچه‌ها، می‌گذارد و روی میوه‌ها تخمی گذاشته نمی‌شود.

بررسی ترجیح سطوح مختلف برگ جهت تخم‌گذاری در استان کرمان در هر دو نسل نشان داد که به غیر از نسل اول سال اول ( $f_{(5, 227)} = 60.67, P < 0.0001$ ) در بقیه موارد زنجبرک خرما سطح فوقانی برگچه‌های جوان (نسل دوم سال اول و نسل اول و دوم سال دوم به ترتیب  $1/20 \pm 17/16$ ،  $2/15 \pm 37/50$  و  $1/34 \pm 22/25$ ) را برای تخم‌گذاری ترجیح داده است. بیشترین تخم‌گذاری در نسل اول سال اول روی سطح فوقانی برگچه‌های پیر ( $1/89 \pm 26/12$ ) انجام شد. بررسی میزان تخم‌گذاری بدون در نظر گرفتن سن برگ‌ها نشان داد که در هر دو سال ( $fY2_{(2, 429)} = 270.81$ ، و  $fY1_{(2, 525)} = 155.01, P < 0.0001$ ) بیشترین تخم‌گذاری در سطح فوقانی (سال اول و دوم به ترتیب  $1/19 \pm 22/07$  و  $0/72 \pm 16/35$ ) و کمترین در سطح تحتانی برگچه‌ها (سال اول و دوم به ترتیب  $0/29 \pm 3/45$  و  $1/71 \pm 0/11$ ) انجام شده است. این نتایج با یافته‌های قبلی تطابق دارد. نتایج بررسی‌های انجام شده توسط Hussain نشان داده است که زنجبرک خرما ۷۷ درصد تخم‌ها را روی سطح بالایی و ۲۳ درصد را روی سطح پایینی برگچه خرما می‌گذارد.

با وجود اینکه نتایج نشان می‌دهد بیشترین میزان تخم‌گذاری روی سطح فوقانی برگ‌های جوان انجام می‌شود اما سطح فوقانی برگ‌های پیر (نسل اول و دوم سال اول و دوم به ترتیب  $1/89 \pm 26/12$ ،  $1/71 \pm 13/91$ ،  $1/28 \pm 15/87/12$  و  $11/77 \pm 0/15$ ) نیز جمعیت کثیری را به خود اختصاص می‌دهند که نتایج (Al-Hafidh (2009) را تأیید می‌کند.

اوایل اردیبهشت‌ماه ظاهر و تا اواخر تیرماه مشاهده می‌گردد. در استان فارس، زنجبرک‌های بالدار نسل اول از اواسط خردادماه ظاهر گردیده و تا اوایل مرداد دیده می‌شوند و در طی این مدت جفتگیری و تخم‌ریزی می‌نمایند. در عراق بالغین نسل زمستانه در اوائل خرداد دیده شدند و اوج جمعیت آنها در اواخر خرداد رخ داد (Al-Shamsi, 2003).

در نسل دوم (تابستانه)، حشرات کامل در نیمه شهریور در استان کرمان و خوزستان و نیمه مهر در استان بوشهر ظاهر شدند. اوج حضور آنها از اوایل مهر در خوزستان و نیمه مهر در کرمان و اواسط آبان در بوشهر گزارش شده است. حشرات کامل در خوزستان تا اواسط مهر، در کرمان تا اوایل دی و در بوشهر تا اوایل بهمن در نخلستان‌ها دیده شدند. درحالی‌که Hussain (1963) گزارش کرد که بالغین اواخر سپتامبر در عراق ظاهر شدند، Al-Shamsi (2003) مشاهده کرد که حضور بالغین نسل تابستانه در نیمه مهر رخ داد و اوج جمعیت آنها در پایان هفته سوم اواخر آبان مشاهده شد. پوره‌ها و زنجبرک‌های بالغ نسل یک و دو جمعاً حدود ۷ الی ۸ ماه از سال بر روی درختان خرما فعالیت دارند (Gharib, 1966).

بررسی وضعیت جمعیت تخم، پوره و حشره کامل نشان داد که در استان خوزستان و کرمان، زمستانگذرانی به‌صورت تخم می‌باشد. اما در استان بوشهر وضعیت متفاوت است به‌طوری‌که در نمونه‌برداری‌های سال اول که از اسفند ماه آغاز شد هیچ پوره‌ای مشاهده نشد اما حشره کامل گزارش گردید. در سال دوم نمونه‌برداری‌ها در بوشهر نشان داد که پوره در تمام پائیز و زمستان حضور دارد اما بیشترین جمعیت مربوط به تخم می‌باشد. حضور مراحل مختلف زیستی در بوشهر به متوسط میزان درجه حرارت روزانه‌ی بالاتر این منطقه در فصل پائیز و زمستان در مقایسه با سایر نقاط مورد بررسی باز می‌گردد.

تغییرات جمعیت تخم، پوره و حشره کامل طی مدت بررسی نشان داد که تعداد نسل در استان‌های کرمان، بوشهر و خوزستان دو نسل است که معمولاً میزان جمعیت در نسل دوم کمتر از نسل اول است. در ماه‌های فروردین و اردیبهشت خسارت نسل اول (نسل زمستانه) شدید می‌باشد و در

اوج حضور پوره‌ها در این نسل از نیمه شهریور در کرمان تا اواخر مهر در بوشهر بود. پوره‌های نسل تابستانگذران تا اواخر آبان در کرمان و اواسط دی در بوشهر دیده شدند. مطالعات سایرین نیز نشان می‌دهد که بسته به شرایط آب و هوایی و منطقه جغرافیایی ظهور، اوج و طول مدتی که پوره‌های نسل تابستانگذران حضور دارند متفاوت است به‌طوری‌که بر اساس بررسی‌های قبلی توسط قریب در هرمزگان نشو و نمای پوره‌های نسل تابستانه از اواسط تیرماه هم‌زمان با شروع تفریح تخم‌ها آغاز و تا اواخر مهرماه ادامه می‌یابد. در فارس نشو و نمای آخرین افراد پوره نسل دوم زنجبرک تا اوایل آبان دیده شد (Gharib, 1966). در عراق ظهور اولین پوره‌های نسل تابستانه در اواخر مرداد و اوج آن در نیمه مهر ماه مشاهده شد (Al-Shamsi, 2003).

در خصوص بررسی رفتار پوره‌ها باید اشاره کرد که پوره‌های زنجبرک پس از خروج از تخم شروع به فعالیت نموده و شیره نباتی را می‌مکند. در سنین بالاتر جست و خیز پوره بیشتر شده و معمولاً از شاخه‌ای به شاخه دیگر می‌جهد و از برگچه‌های مختلف تغذیه می‌کند (Gharib, 1966). بررسی رفتار تحرک پوره‌ها در ساعات مختلف روز در هر دو نسل نشان داد که پوره‌ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ‌های جوان به‌سر می‌برند. این نتیجه با یافته‌های سایر محققین مطابقت دارد به‌طوری‌که (Gharib, 1966) نیز گزارش کرد که در روزهای گرم تابستان پوره‌ها در قسمت‌های سایه‌دار درخت به‌سر برده و در مواقعی که هوا نسبتاً خنک باشد فعالیت بیشتری می‌نمایند. (Hussain, 1963) نیز اشاره کرد که پوره‌های نسل زمستانه برای فرار از گرمای شدید تابستان به درون قاعده برگ‌های جوان (مرکز یا قلب درخت) مهاجرت می‌کنند.

به‌طورکلی بررسی تغییرات فصلی جمعیت حشرات کامل زنجبرک خرما نشان داد که حشرات کامل در نسل زمستانه از اواخر اردیبهشت در هر سه استان ظاهر شدند. اوج حضور آنها نیز در اواخر خرداد رخ داد. حشرات کامل نسل اول در استان کرمان تا نیمه تیر و در استان بوشهر و خوزستان تا اوایل مرداد حضور دارند. تحقیقات انجام شده در استان هرمزگان نیز نشان داد که زنجبرک‌های بالدار نسل زمستانه از

(Hassan, et al., 2003). بررسی‌ها در عمان نشان می‌دهد که درصد پارازیتیسیم زنبور (*Oligisita* sp. (Hym.: Trichogrammatidae) به منطقه جغرافیایی در اسفند و اردیبهشت در روستای ثمیل به- ترتیب بین ۶-۲۵٪ بود درحالی‌که در روستای تیوی درصد پارازیتیسیم به ۶۰٪ هم رسید (Al- Katari, 2006). نتیجه تحقیقات در یمن نیز نشان می‌دهد که نسبت پارازیتیسیم در زنبور *P. babylonica* از مناطقی به منطقه دیگر متفاوت بود و درصد تخم‌های پارازیت شده از ۲۳/۶٪ در ژانویه تا ۲/۵۳٪ در آگوست تغییر کرد (Hubaishan and Bagwaigo, 2010).

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که با توجه به سهم عمده برگ‌های پیر یا همان برگ‌های پایینی هرس زمستانه این برگ‌ها می‌تواند در کاهش جمعیت انتقالی آفت به نسل بعد موثر باشد. از آنجا که در هر دو نسل پوره‌ها در ساعات گرم روز در قاعده برگ‌های جوان، لابه‌لای الیاف و روی پاجوش‌ها به سر می‌برند. مبارزه لکه‌ای در این زمان‌ها برای انهدام جمعیت فراوان پوره‌های آفت در روی تک درخت‌ها و در مناطقی که باغ شهر هستند، توصیه می‌شود. از آنجا که زمستانگذرانی آفت در استان بوشهر علاوه بر تخم، حشره کامل نیز هست، در برنامه‌های مدیریتی آفت در این استان باید این نکته مدنظر قرار گیرد. دشمنان طبیعی زنجبرک خرما از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند، پیشنهاد می‌شود به این موضوع پرداخته شود.

### سپاسگزاری

از کلیه همکاران محترم در استان‌های کرمان، بوشهر و خوزستان که در انجام این تحقیق نهایت همکاری را داشتند سپاسگزاری می‌شود. همچنین از آقایان، رشیدی (از ایستگاه تحقیقات بهبهان)، حیدری (مرکز برازجان)، لشکری و سایر همکاران ایستگاه تحقیقات بم که با تلاشی بی‌شائبه در اجرای هر چه بهتر این تحقیق از هیچ‌گونه همکاری دریغ نکردند قدردانی می‌شود. از آقای دکتر حسینی قرالری که در تجزیه و تحلیل داده‌ها نهایت همکاری را داشتند، سپاسگزاری می‌شود. از آقای دکتر آوند فقیه به خاطر راهنمایی‌های با ارزششان سپاسگزاری می‌شود.

شهریور و مهر خسارت نسل دوم (نسل تابستانه) در صورت بالا بودن جمعیت شدید است. بررسی‌های انجام شده در این تحقیق نشان می‌دهد که در استان کرمان نسل دوم در مقایسه با دو منطقه دیگر از جمعیت بالاتری برخوردار است اما از آنجا که برداشت محصول نیز زودتر از سایر مناطق انجام می‌شود، نسل دوم دارای خسارت اقتصادی نیست. از طرفی جمعیت نسل دوم به‌خصوص در بوشهر بسیار پائین است. شاید به این دلیل که نسل دوم در بوشهر دیرتر از بقیه مناطق آغاز می‌شود و میانگین درجه حرارت در این منطقه بالاتر از حد اپتیمم فعالیت این حشره است. براساس مطالعات انجام شده توسط (Gharib, 1966)، در مناطق فین و مارون (استان هرمزگان) و شبانکاره و فراشبند (استان فارس)، این آفت سالیانه دو نسل دارد که نسل زمستانه و تابستانه نامیده می‌شوند. بررسی‌ها در کشور امارات متحده عربی نشان داد که تراکم جمعیت نسل اول بالاتر از نسل دوم این حشره می‌باشد و چنین تفاوتی ممکن است به دلیل تغییرات دمایی و رطوبت نسبی طی سال باشد (Al-Hafidh, 2009).

بررسی رابطه همبستگی میان دشمنان طبیعی از راسته‌های دیوبالان، کفشدوزک‌ها و بال‌غشائیان و جمعیت پوره و حشره کامل زنجبرک خرما نشان می‌دهد که در هر دو سال بین جمعیت پوره و جمعیت هر سه راسته همبستگی مثبت وجود داشت. به‌عبارت دیگر با افزایش جمعیت پوره‌ها جمعیت این سه راسته نیز افزایش یافت. بین جمعیت حشرات کامل و جمعیت این سه راسته هیچ همبستگی وجود نداشت. بیشترین تراکم دشمنان طبیعی تقریباً هم زمان با اوج جمعیت پوره و اعمال سم‌پاشی‌ها بود که متأسفانه تلفات زیادی در جمعیت دشمنان طبیعی رخ می‌دهد. بنابراین در صورتی که در فروردین علیه جمعیت پوره سم‌پاشی شود، در این زمان هم به دشمنان طبیعی اجازه فعالیت داده می‌شود، تا بقیه جمعیت را تحت کنترل قرار دهند. در منطقه جهرم فارس حدود ۹۵٪ از تخم‌ها و پوره‌های زنجبرک خرما به وسیله پارازیت‌ها و شکارچی‌ها تلف می‌گردند (Behdad, 1991). درصد کارایی زنبور *Oligisita* sp. در هرمزگان کمتر از ۴٪ برآورد شده است (Pezhman, 2005). درصد پارازیتیسیم *Pseudoligisita babylonica* (Hym.: Trichogrammatidae) در نخلستان‌ها برای نسل زمستانه ۱۷٪ و برای نسل تابستانه ۲۲٪ گزارش گردیده است

## References

- AL- KATIRI, S. A. 2006. The natural distribution of dobas egg parasite in different regions infected by dobas insect in the Sultanate of Oman. Annual report 2005/2006, p. 201-203.
- AL-HAFIDH, M. T. 2009. Biology and ecological studies on *Ommatissus Binotatus Lybicus* in U. A. E. *Arab journal of plant protection*, 27, Special Issue (Supplement), E-51.
- AL-SHAMSI, B. H. 2003. Biological performance of Dubas bug *Ommatissus lybicus* Deberg. (Hem.: Tropicuchidae) under field conditions and predicting of its appearance. Msc thesis, University of Baghdad.
- BEHDAD, E. 1991. Pesta of fruit trees. Neshat of Esfahan press. PP. 822.
- EL-BOUHSSINI, M., BROWNBIDGE, M. and GASSOUMA, S. 2007. Pests of the date palm (*Phoenix dactylifera*). Available: [http://bu.univ-ouargla.dz/MAHMA\\_Sid\\_Ali.pdf?idthese=4007](http://bu.univ-ouargla.dz/MAHMA_Sid_Ali.pdf?idthese=4007)
- GHARIB, A. 1966. *Ommatissus binotatus* Fieb. Var. *Lybicus* Berg. *Entmologie et Phytopathologie Appliquees*, 24: 37-47.
- HASSAN, B. H., AL- JBOORY, I. J., AL- RUBEAI, H. F. and VIGGIANI, G. 2003. *Pseudoligosita babylonica* n. sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), egg parasitoid of *Ommatissus lybicus* Bergevin (Hemiptera: Tropidochidae) in Iraq. *Bollettino Del Laboratorio Di Entomologia Agraria*. Filippo Silvestri, 59: 75- 78.
- HASSAN, B. H., AL-RUBEAI, H. F. and AL- JBOORY, I. J. 2004. New record of an egg parasitoid on dubas bug in Iraq. Abstracts of XXII International congress of Entomology (ICE), Australia, 16: 8.
- HUBAISHAN, M. A. and BAGWAIGO, A. A. 2010. The effect of the egg parasitoid *Pseudoligosita babylonica* on dobas infestation in Doaan, Shichawi and Asid (Hudramout, Yemen). ISHS Acta Horticulturae 882: IV International Date Palm Conference. 451-455.
- HUSSAIN, A. 1963. Biology and Control of the Dubas Bug, *Ommatissus lybicus* (Hom: Tropicuchidae) infesting Date palm in Iraq. C. A. B. 737-745.
- PAYANDEH. A. 2008. Life table parameters of Dubas bug *Ommatissus lybicus* (Hem.: Tropidochidae) on date palm in bam regions. PhD. Thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran.
- PEZHMAN, H. 2005. Final report of a research project to identify the natural enemies of *Ommatissus lybicus* in Hormozgan. Date Palm and Tropical Fruits Research Institute. PP. 10.

