

## بیولوژی ملخ بادمجانی (*Bradyporus latipes* (Orthoptera: Tettigonidae) و تعیین بهترین نحوه کنترل آن در مراتع استان چهارمحال و بختیاری

فرشاد حقیقیان<sup>۱</sup>، محمود محمدی<sup>۲</sup> و وحید رضا منیری<sup>۲</sup>

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد.

۲- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ص. پ: ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

تاریخ پذیرش: ۸۶/۵/۱۵

تاریخ دریافت: ۸۴/۷/۱۲

### چکیده

یکی از آفات مهم محصولات کشاورزی، مرتعی و جنگلی ملخها هستند. گونه های مختلفی از ملخهای بومی در استان چهارمحال و بختیاری روی گیاهان مرتعی و محصولات کشاورزی فعال می باشند. مهمترین گونه ای که در سالهای اخیر افزایش جمعیت داشته *Bradyporus latipes* معروف به ملخ بادمجانی یا ملخ شکم بادمجانی است. بیولوژی این ملخ در استان طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۹ در مهمترین کانونهای فعالیت آفت، شامل منطقه دوتو شهرکرد و مراتع اطراف شهر بن و در آزمایشگاه با پرورش حشره بررسی شد. همزمان با بررسی های صحرائی، آزمایش مقایسه ای با استفاده از سموم کارباریل، فنیتروتیون، B.T.Deltaplus، دیملین و شاهد به دو روش محلول پاشی و طعمه مسموم انجام شد و نتایج مرگ و میر پس از زمانهای مختلف در قالب یک آزمایش فاکتوریل با پایه طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفته و مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد. نتایج بدست آمده نشان داد حشره دارای یک نسل در سال است. زمستان گذرانی بصورت تخم بوده و فعالیت آفت از نیمه اسفند شروع و تا اواخر خرداد سال بعد بطول می انجامد. این ملخ دارای پنج سن پورگی است. حشره پلی فاژ بوده و دامنه میزبانی حداقل ۴۰ گیاه مرتعی از خانواده های مختلف گیاهی دارد. تغییرات ناگهانی دما هنگام تفریح تخمها در اسفندماه و بارندگی های مستمر روی پوره ها از عوامل تأثیرگذار در کاهش آفت بودند. مهم ترین دشمنان طبیعی آفت، شامل سار (*Buteo buteo* L.)، گنجشک (*Petronia petronia* L.)، کلاغ (*Corvus frugilegus* L.)، لارو سوسکهای خانواده Meloidae، زنبورهای خانواده Sphecidae، مگس های Asilidae و دو گونه مگس پارازیتوئید اختصاصی به نامهای *Sarcophila meridionalis* Verves و *Wolfhartia bella* Macquart بود. در آزمایش مقایسه سموم، نتایج نشان داد که به طور کلی در روش محلول پاشی تلفات بیشتر بوده و اختلاف معنی داری با روش طعمه مسموم از خود نشان داد ( $p < 0.05$ ). همچنین بین سموم نیز اختلاف معنی داری وجود داشت. سم فنیتروتیون دارای بالاترین و B.T.Deltaplus دارای کمترین تأثیر بود. دیملین و کارباریل نیز در میان این دو سطح آماری قرار گرفتند. بعلاوه میزان تأثیر دیملین روغنی روی آفت بسیار بیشتر از دیملین پودری بود ( $p < 0.05$ )، ولی بین تلفات جنس نر و ماده در مورد کلیه سموم بکار رفته اختلاف معنی داری در هر دو روش وجود نداشت ( $p < 0.05$ ).

واژه های کلیدی: ملخ شکم بادمجانی، بیولوژی، کنترل، دشمنان طبیعی، مراتع، چهارمحال و بختیاری.

## مقدمه

استان چهارمحال و بختیاری با سطحی بیش از ۹۰۰ هزار هکتار مرتع بستر مناسبی را جهت پرورش دام و تولید گوشت قرمز فراهم نموده، اما سطح این مراتع در اثر عوامل تخریب کننده طبیعی (بارش بارانهای شدید، بادهای شدید و آفات مختلف نظیر برگ‌خوارها، بذرخوارها و ...) و عوامل تخریب کننده غیرطبیعی (انسان با فشار بیش از حد دام خود به مراتع) آتش سوزی و غیره روز به روز در حال کاهش است (حقیقیان، ۱۳۸۱). یکی از عوامل تخریب کننده طبیعی مراتع، آفات هستند که در این بین ملخ‌ها از مهمترین آفات مراتع محسوب می‌گردند و با تغذیه و چرای مرتع، بعد از دام‌ها مهمترین تغذیه کننده علوفه مراتع می‌باشند (Hewit & Onsager, 1982). متأسفانه در سالهای اخیر عواملی نظیر تغییرات اکوسیستم زیستگاه‌های ملخ‌ها، تخریب مراتع و پوشش گیاهی، تغییرات جزئی کلیماتی، از بین رفتن گونه‌های رقیب و دشمنان طبیعی و ... سبب طغیان و افزایش جمعیت برخی گونه‌های بومی ملخ در این استان، سایر نقاط کشور و مناطق مختلفی از جهان شده است (Belovsky & Slade, 1995; Cahngzhang et al., 2000; Kemp & Kalaris, 1989; Miller & Onsager, 1991; Nerny, 1985; Tauber et al., 1986). در خانواده ملخ‌های شاخک بلند، جنس *Bradyporus* هم‌نام جنس *Callimenes* است و متعلق به زیر خانواده *Bradyporinae* می‌باشد. برخی گونه‌های این جنس عبارتند از: *Bradyporus macrogaster* Lefebvre, *B. multituberculatus* Iliger, *B. dasypus* Fischer-Waldheim و *B. latipes* Stal. (Key, 1970). یکی از عوامل تخریب کننده مراتع در استان چهارمحال و بختیاری، ملخی تحت عنوان ملخ شکم بادمجانی (*Bradyporus latipes*) است. وجود این ملخ از استانهای

فارس، آذربایجان، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، تهران و استان مرکزی تاکنون گزارش شده است. این ملخ از سال ۱۳۶۱ تا کنون در عرصه مراتع استان چهارمحال و بختیاری طغیان و افزایش جمعیت داشته و سبب خسارت شدید به مراتع استان خصوصاً در کانون‌های آلودگی شده است. پلی‌فاژ بودن آفت و تغذیه از گونه‌های مختلف مرتعی سبب کاهش بازده و سیر نزولی مراتع آلوده به آفت گشته و از طرف دیگر، فراوانی جمعیت و حرکت دسته جمعی ملخ‌ها از مناطق انتشار آفت به سمت مراتع اطراف، سبب خسارت جدی و توجه افکار عمومی و بروز عارضه انتموفوبیا<sup>۱</sup> یا وحشت از حشره در میان اقشار مختلف مردم خصوصاً دامداران و کشاورزان گردیده است (حقیقیان، ۱۳۸۱). به طور متوسط میزان خسارت اندازه‌گیری شده برای ملخ‌های مرتعی ۴۳ میلی‌گرم علوفه در هر روز برای هر ملخ گزارش شده است (Hewit & Onsager, 1982) که با داشتن جمعیت بالای این ملخ در مناطق انتشار، خسارت قابل توجهی را به مراتع استان چهارمحال و بختیاری وارد می‌کند.

این ملخ با یک دوره یک سال در میان، در گذشته طغیان و افزایش جمعیت داشته است، ولی در سالهای اخیر بدلیل الگوهای پیچیده دیابوز تخم، تحت تأثیر عوامل اقلیمی مختلف بصورت هر ساله ظاهر شده و خسارت جدی را سبب شده است، بدین معنی که با ظهور و فعالیت هر ساله ملخ و تبدیل دیابوز تخم از فصولی در یک سال به جای فصل‌های متوالی در دو سال پیاپی و تخم‌ریزی متناوب حشره کامل در هر سال میزان جمعیت ملخ همانند بسیاری از ملخ‌های *Tettigoniidae* رو به افزایش داشته است (Deura & Hartley, 1982; Warne, 1972; Wheeler, )

می باشد (Hoogwerf et al., 1986). در این بررسی کارایی دیمیلین روغنی برای کنترل آفت مورد بررسی قرار گرفته است.

## مواد و روش ها

### الف- منطقه اجرای تحقیق

تحقیق حاضر در منطقه دوتو شهرکرد، مهمترین کانون آلودگی آفت انجام شد. این منطقه با پوشش مرتعی و با وسعت ۸۰۰۰ هکتار در شمال شهرکرد و با فاصله ۵ کیلومتری واقع شده است. این منطقه از نظر آب و هوایی کاملاً مشابه شهرکرد می باشد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۲۱۵۰ متر، متوسط بارندگی سالیانه ۳۳۰ میلی متر و متوسط دمای سالیانه، حداقل دمای سالیانه و حداکثر مطلق دمای سالیانه به ترتیب ۱۱، ۳۷- و ۴۰ درجه سانتیگراد است. در این منطقه، نقطه ای به عنوان یک پلات بزرگ جهت انجام نمونه برداری به مساحت ۱۰۰ هکتار انتخاب گردید و کلیه فعالیت های طرح در این منطقه متمرکز گردید. مشخصات جغرافیایی منطقه نمونه برداری "۳۵' ۲۱" ° ۳۲ عرض شمالی و "۲۰' ۵۴" ° ۵۰ طول شرقی بود.

### ب- بررسی زیست شناسی آفت

زیست شناسی آفت در شرایط صحرایی بررسی شده و بمنظور مشخص نمودن و اثبات برخی ویژگی های زیست شناسی مطالعه آزمایشگاهی نیز به موازات آن انجام گرفت. مطالعه صحرایی با پرورش حشره در آزمایشگاه طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ انجام شد و مهمترین خصوصیات بیولوژیک ملخ شامل تعداد نسل، تغییرات جمعیت، مدت زمان سنین پورگی، طول عمر حشرات کامل، نسبت جنسی حشرات کامل، دیپوز، محل

(1893). به رغم فعالیت بالای آفت و خسارت قابل توجه آن در سالهای اخیر، تاکنون روش مناسبی جهت مبارزه با آفت که بتواند با شرایط موجود سازگار باشد ارائه نشده و به رغم فعالیت زیاد ارگانه های مختلف جهت کنترل این آفت تاکنون نتیجه ای در بر نداشته و هر ساله دامنه آلودگی این آفت در مراتع و مزارع استان گسترش می یابد. سموم شیمیایی بکار رفته علیه آفت موجب آلودگی محیط زیست و عواقب نامطلوب شده است. به طوری که ملخ های مسموم، غذای پرندگان و سایر موجودات منطقه شده که این موضوع خود سبب مسمومیت فون حیات وحش در این مناطق شده است. بنابراین، جهت کنترل و جلوگیری از گسترش آفت، اولاً مطالعه بیولوژی و سیکل زندگی آفت بدیهی و ضروری بوده و ثانیاً آزمایش هایی که در کشورهای مختلف با سموم شیمیایی فسفره، کاربامات، ترکیبات هورمونی، میکروبی نماتدها، قارچها و ویروسهای بیماریزای حشرات به صورت طعمه مسموم تهیه شده با سبوس به تنهایی و یا همراه با جاذبها و محرک های تغذیه انجام شده، نتایج مناسبی را در کنترل ملخ های زراعی و مرتعی داشته است (Caudwell, 1993; Johnson & Goettle, 1993; Muckerjii et al., 1981; Oma & Street, 1993; Wang & Yang, 1994). کارایی برخی از ترکیبات تنظیم کننده رشد حشرات نیز در مراتع علیه آفات مهمی نظیر ملخ کوهاندار تاغ (*Dericoris albidula*) بررسی شده است که نتایج قابل قبولی در کنترل آفت همراه داشته است (منیری، ۱۳۷۶). در تحقیق حاضر کارایی برخی از ترکیبات فسفره و کاربامات با سموم سازگارتر با محیط زیست و فون و فلور منطقه نظیر ترکیب IGR (دیمیلین) مقایسه شده است. از آنجاییکه عمده اثر این ترکیب اختلال در جلد اندازی و سنتز کوتیکول است، این ترکیب از امنیت نسبی بالایی برای سایر جانداران برخوردار

ابعاد  $1 \times 1 \times 0.7$  متر تهیه و در محوطه محصور دانشگاه آزاد اسلامی واقع در منطقه دوتو قرار داده شد و رفتار حشره در داخل قفس‌ها پس از تفریح تخم‌ها تا زمان مرگ حشرات کامل مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

در بررسی خصوصیات مرفومتريک، اجزای مختلف بدن حشرات کامل و پوره‌های سنين مختلف شامل: طول بدن، طول ران پای عقب، طول ساق پای عقب، طول ران پای میانی، طول ساق پای میانی، طول ران پای جلویی، طول ساق پای جلویی، طول پیش‌گرده و طول شاخک در هر دو جنس و طول تخم‌ریز در حشره ماده توسط کولیس اندازه‌گیری و ثبت شد.

جهت تعیین نوسان‌های جمعیت، تعداد نسل و به دست آوردن اوج مراحل مختلف زندگی، نمونه‌برداری‌های هفتگی از اواخر اسفندماه، همزمان با تفریح تخم‌های زمستان‌گذران و مشاهده اولین پوره‌های سنين اول آغاز و تا اواخر خردادماه زمانی که جمعیت حشره به شدت کاهش یافته بود، ادامه داشت و در هر مرحله نمونه برداری تعداد حشرات جمع‌آوری شده به تفکیک سن و جنس شمارش و ثبت گردیدند.

ضمن بازدید از مراحل مختلف استان، مناطق فعالیت آفت بر روی نقشه  $\frac{1}{5000}$  مشخص شد و مساحت مراتع آلوده در استان که شامل منطقه دوتو شهرکرد و مراتع اطراف شهر بن بود با استفاده از پلانی‌متر محاسبه شد. به منظور تعیین محل‌های فعالیت ملخ، در هنگام ظهور پوره‌ها، مشخصات منطقه فعالیت آفت در منطقه دوتو از قبیل جنس خاک، شیب زمین، نوع پوشش گیاهی و غیره مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. همچنین پس از ظهور حشرات کامل، گیاهان میزبان و نحوه حرکت ملخ بررسی شد. گیاهان میزبان پوره‌ها و حشرات کامل، توسط

تخم‌گذاری، تعداد تخم‌های هر دسته، میزان تخم‌گذاری روزانه، دوره قبل از تخم‌گذاری، طول دوره تخم‌گذاری، میزان تحمل گرسنگی حشرات کامل، وضعیت زمستان‌گذرانی، مشخصات میزبانها و گونه‌های میزبان ملخ و مشخصات مکانهای تخم‌ریزی به‌علاوه خصوصیات مرفومتريک ملخ در مرحله بلوغ و مراحل مختلف پورگی تعیین گردید. بدین منظور نمونه‌برداری‌های صحرائی بلافاصله بعد از ظهور پوره‌های سن یک آفت و به طور منظم تا پایان چرخه زندگی حشرات کامل در طبیعت ادامه داشت. در هر مرحله نمونه برداری، نمونه‌هایی از مراحل مختلف زیستی آفت اعم از حشره کامل و سنين مختلف پورگی آن در مدت یک ساعت جمع‌آوری و شمارش گردیدند. نمونه برداری در ساعت مخصوصی از روز (۱۱ صبح تا ۱۲) انجام می‌شد. دوره نمونه برداری از اواخر نیمه اول اسفندماه آغاز و تا آخر خردادماه سال بعد به طول انجامید. نمونه‌ها قبل از انتقال به آزمایشگاه از نظر سن و جنس تفکیک و پس از شمارش، نتایج در جدول‌های مربوطه یادداشت گردیدند. در آزمایشگاه نیز نمونه‌ها در فرمالین ۱۰٪ قرار داده شد و نسبت به ثبت اندازه‌های اندام‌های مختلف اقدام شد. همچنین به منظور بررسی دقیق بیولوژی حشره دو عدد قفس آلومینیومی به ابعاد  $1 \times 1 \times 0.7$  متر در محیطی به ابعاد  $5 \times 2.5$  متر قرار داده شد (درجه حرارت محیط بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی تا ۶۰٪ نوسان داشت و از نظر نور مجهز به یک نورگیر در سقف بود). تغذیه ملخ در طول پرورش آزمایشگاهی با استفاده از گیاهان *Phlomis* *Bromus tomentellus* و *Convolvulus sp. olivieri* انجام شد. همچنین به‌منظور بررسی دقیق بیولوژی صحرائی در محیط زیست آفت، دو عدد قفس چوبی به

نزد دکتر Thomas Pape ارسال و دو گونه مگس پارازیت مورد شناسایی قرار گرفت. همچنین در خصوص شکارگرها برای حصول اطمینان از رفتار شکارگری، در آزمایشگاه با قرار دادن طعمه (ملخ) در اختیار آنها رفتار شکارگری مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. برای به دست آوردن میزان تحمل گرسنگی حشرات کامل، تعدادی حشره کامل نر و ماده که تازه تغییر جلد داده بودند (از پوره سن ۵)، به طور گروهی در قفس‌های پرورش نگهداری و روزانه مورد بازدید قرار گرفتند و تعداد تلفات آنها ثبت شد. تعدادی دیگر نیز از قفس دوم تغذیه می شدند و از آنها به عنوان شاهد استفاده گردید. جهت بررسی زمستان‌گذرانی آفت، بازیدهایی به فواصل مناسب در طول تابستان و پاییز و زمستان از تخم‌های موجود در طبیعت انجام و از تخم‌های موجود نمونه برداری شد. نمونه‌ها در آزمایشگاه تشریح و مراحل رشد و نمو جنین در طی فصول نامساعد سال بررسی شد.

### ج - آزمایش‌های زیست‌سنجی

طی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱، استفاده از پودر حشره‌کش دیمیلین (۰.۲۵٪)، دیمیلین روغنی (۰.۴۵٪)، پودر کارباریل (۰.۸۵٪)، B.T.Deltaplus و سم فنیتروتیون (۰.۵۰٪) و شاهد (آب) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۶ تیمار و سه تکرار بر روی پوره‌های سن چهار ملخ بادمجانی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش یکبار به طریق محلول‌پاشی و یکبار به طریق طعمه مسموم انجام گرفت. گیاهان مرتعی خصوصاً *Phlomis olivieri* ابتدا بوسیله سموم مورد نظر سم‌پاشی و یا طعمه‌پاشی گردید که در روش محلول‌پاشی گیاهان میزبان کاملاً با سموم آغشته گردید و در روش طعمه مسموم، طعمه مسموم سبوس

همکاران بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرکرد مورد شناسایی قرار گرفت. حشرات کامل ظاهر شده (پس از تغییر جلد پوره سن ۵)، در قفس‌های پرورش نگهداری شدند، بدین ترتیب که پس از آخرین مرحله پوست اندازی پوره‌ها و تبدیل به حشره بالغ، آنها درون قفس‌های پرورش تا زمان مرگ نگهداری شده و زمان ظهور و مرگ یادداشت و عمر حشره کامل به این صورت مشخص گردید. در ضمن بررسی طول عمر حشرات کامل عواملی نظیر مرحله تکامل قبل از تخم‌گذاری، تعداد تخم در شکم حشرات ماده، محل تخم‌گذاری، تعداد دسته‌های تخم در هر دسته، تعداد تخم‌گذاری روزانه، طول دوره تخم‌گذاری و میانگین کل تخم‌گذاری روزانه نیز ثبت شد.

جهت تعیین نسبت جنسی حشرات کامل، تعدادی حشره کامل به صورت تصادفی انتخاب و به دسته‌های ۳۰ تایی تقسیم شدند، نسبت جنسی هر دسته تعیین و از میانگین آنها برای تعیین این نسبت استفاده شد.

همزمان با بررسی‌های صحرایی و تعیین خصوصیات رفتاری و بیولوژیکی آفت، دشمنان طبیعی آن، از مراحل مختلف (پوره‌ها، حشره کامل، تخم) جداسازی و جمع‌آوری گردید. بدین منظور ملخ‌هایی که از لحاظ رفتاری فعالیت آنها ضعیف‌تر بود، جمع‌آوری و در زیر بینوکولر تشریح شده و مورد بررسی قرار گرفتند، در مورد پارازیت‌ها، لاروهایی که از سنین مختلف پوره‌ها جدا شده بودند، مجدداً بر روی ملخ‌های زنده فاقد اندام حرکتی منتقل گردیدند تا کلیه مراحل رشد و نمو خود را طی نمایند. این عمل در آزمایشگاه انجام شد. مگس‌های جدا شده با استفاده از منابع علمی تا سطح جنس شناسایی و جهت تشخیص گونه به موزه تاریخ طبیعی کشور سوند

از آزمون دانکن و در سطح ۰.۵٪ انجام گرفت. کلیه این اثرات در قالب یک آزمایش فاکتوریل با پایه طرح کاملاً تصادفی با چند عامل اصلی (جنس، نوع روش سم‌پاشی، نوع سم، زمان) تجزیه واریانس گردید. نظربه اینکه در تیمار شاهد تلفات مختصری وجود داشت، درصد تلفات با استفاده از فرمول Abbot اصلاح شد. همچنین بواسطه اینکه اعداد و ارقام اصلاح شده بدست آمده، به صورت درصد بودند و با توجه به اینکه درصدها توزیع نرمال ندارند، از کلیه ارقام بدست آمده  $\text{Arc Sin } \sqrt{X}$  گرفته شد و سپس تجزیه آماری داده‌ها انجام گرفت.

روی گیاهان میزبان یا در زیر آنها قرار گرفت. جهت جلوگیری از جابجایی و خروج ملخ‌ها، قفس‌هایی به ابعاد  $0.5 \times 0.5 \times 0.5$  روی آنها قرار داده شد و سپس در داخل هر قفس ۲۰ عدد پوره سن چهار ملخ (۱۰ عدد نر و ۱۰ عدد ماده) رها شد. معیار ارزیابی، تأثیر ترکیبات مورد آزمایش، تعداد تلفات در هر یک از تیمارها و تکرارها نسبت به تیمار شاهد بود. جهت یکسان نمودن نمونه‌برداری‌ها از نظر میزان تأثیر سموم مختلف روی پوره‌های سن چهار ملخ، نمونه‌برداری ۳، ۷ و ۱۵ روز پس از سم‌پاشی انجام گرفت و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده



شکل ۱- قفس‌های مورد استفاده در آزمایش مقایسه تأثیر سموم

## نتایج

بررسی‌های انجام شده در منطقه دوتو شهرکرد نشان داد که که ظهور پوره‌های سن اول در محل‌های فعالیت حشره از ۱۵ اسفند شروع و تا اوایل فروردین سال بعد به طول می‌انجامد. تاریخ ظهور پوره‌ها در شیب‌های جنوبی و شمالی متفاوت بود، به طوری که در شیب‌های شمالی ظهور پوره‌ها با حدود یک هفته تأخیر انجام می‌گیرد و در حالت کلی در مناطق گرمتر تفریح تخم‌ها سریعتر است. ملخ یک نسل در سال دارد و تابستان، پاییز و زمستان را بصورت تخم در داخل خاک سپری می‌کند. این گونه دارای دیپوز ابتدایی است. دیپوز ابتدایی نوعی دیپوز در تخم ملخ‌های *Tettigonidae* است. نتایج بررسی‌های انجام شده نشان داد که تخم‌ها به دو دسته تقسیم می‌گردند. یک دسته از تخم‌ها پس از تخم‌گذاری مراحل رشدونمو جنین در آنها شروع شده و تا اواخر زمستان تفریح می‌گردند. اما دسته دوم، تخم‌هایی هستند که مراحل رشدونمو جنین در آنها شروع شده، ولی پس از مدتی متوقف می‌گردد و در سال دوم مراحل جنینی در آنها تکمیل شده و در این سال تفریح می‌شوند. بنابراین، این دسته از پوره‌ها به صورت یک سال در میان ظاهر می‌شوند. حداکثر تخم‌ریزی در زیر بوته‌های گون *Astragalus sp.* خصوصاً گونه *A. adscendens* و گیاهان *Scariola orientalis* و *Acanthophyllum sp.* صورت می‌گیرد. بنابراین، پس از تفریح تخم‌ها در اواخر زمستان، پوره‌های سن اول بسیاری را می‌توان در زیر این بوته‌ها مشاهده نمود.

تخم‌ها به صورت تک تک، کنار هم به‌طور عمودی در عمق ۴ سانتی‌متر در کف گودال کوچکی که حشره هنگام تخم‌ریزی با تخم‌ریز خود درست می‌کند، قرار داده

می‌شود و به کمک مایع لزج و اسفنجی که ملخ ماده با استفاده از غدد ضمیمه تناسلی خود ترشح می‌کند، تخم‌ها و خاک به یکدیگر چسبیده و یک توده غیرقابل‌رؤیت هم‌رنگ با خاک ایجاد می‌کند. این مجموعه فقط در صورت مرطوب شدن از یکدیگر جدا می‌گردد. هرکدام از این توده‌ها شامل ۵-۴ تخم است. ملخ فاقد کپسول تخم می‌باشد. این حشره دارای پنج سن پورگی است. تخم‌ها به رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای و بیضی‌شکل هستند. طول تخم  $0.2 \pm 0.8$  میلی‌متر و عرض آن  $0.1 \pm 0.3$  میلی‌متر در ضخیم‌ترین قسمت عرض می‌باشد. تخم‌ها از اواسط اسفندماه (حتی با وجود گل بودن زمین و یا مستقر بودن برف بر روی زمین) تفریح می‌شوند. پوره‌های خارج شده از تخم، قرمز تا قهوه‌ای و گاهی سیاه رنگ هستند. پوره‌های سن یک و دو گیاهان میزبان را ترک نکرده و از برگچه‌های کوچک و حتی خشک آنها تغذیه می‌کنند. پوره‌های سن یک در مقابل وزش باد و شرایط نامساعد جوی حساس بوده و به‌سرعت خود را به زیر بوته‌های میزبان می‌رسانند. پوره‌های سن سوم در شرایط مساعد جوی بوته‌های میزبان را ترک و از برگچه‌های تازه روییده سایر گیاهان میزبان موجود در مرتع تغذیه می‌کنند، ولی در هنگام احساس خطر به‌سرعت خود را به زیر بوته‌های بزرگ گون رسانده و مخفی می‌شوند. میزان تغذیه پوره‌ها، با افزایش وزن بدن بیشتر می‌شود، بطوری که بعضی از گیاهان میزبان که مورد تغذیه پوره‌های سنین بالاتر قرار می‌گیرند، عاری از برگ می‌شوند. با حضور پوره‌های سن ۴ و ۵ خسارت به گیاهان مرتعی بسیار شدیدتر است.

پوره‌ها هنگام تغییر جلد با کمک پا‌های عقبی، خود را به بوته‌های اطراف آویزان نموده و به این طریق جلد عوض می‌کنند. پس از پایان هر دوره پورگی می‌توان

شرایط مناسب زیستی، طول عمر حشرات کامل نسبت به محیط زیست طبیعی آنها افزایش می‌یابد. به علاوه در آزمایشگاه و صحرا، بی‌نظمی‌هایی در تعداد سنین و پورگی و مدت زمان پورگی در حالات نادر و کمیاب دیده شد. حشره در سال دارای یک نسل است. اگرچه، در بعضی از موارد به خاطر وضعیت دیاپوز برخی تخم‌ها، ممکن است هر دو سال یک نسل داشته باشد.

جلدهای عوض شده را به فراوانی روی بوته‌های میزبان مشاهده نمود. حشره پس از تغییر جلد تا مدتی بدون تحرک باقی می‌ماند، رنگ آن روشن‌تر از رنگ طبیعی است و پس از ۵-۱/۵ ساعت رنگ اصلی خود را پیدا می‌کند. طول مدت نشوونمای پورگی در اوایل سال به علت پایین بودن حرارت، طولانی است و به تدریج با گرم شدن هوا و افزایش درجه حرارت طول دوره پورگی کم می‌گردد. در آزمایشگاه به لحاظ فراهم بودن



شکل ۳- گودال کنده شده توسط حشره ماده جهت تخم‌ریزی



شکل ۲- تخمهای ملخ *B. latipes* جمع‌آوری شده از درون خاک



شکل ۵- پوره سن ۵ هنگام تغییر جلد و ظهور حشره کامل



شکل ۴- ملخ بادمجانی ماده در حال تخم‌ریزی درون خاک



جدول ۱- طول مراحل مختلف زندگی ملخ *Bradyporus latipes* در شرایط آزمایشگاهی و صحرایی

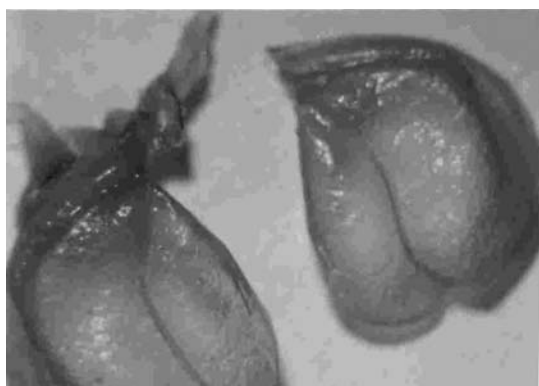
مرحله رشدی حشره	طول هر مرحله در شرایط آزمایشگاهی (روز)	طول هر مرحله در شرایط صحرایی (روز)
پوره سن ۱	$17 \pm 0.33$	$19 \pm 1/1$
پوره سن ۲	$14 \pm 0.71$	$17 \pm 2/1$
پوره سن ۳	$15 \pm 0.34$	$16 \pm 3/3$
پوره سن ۴	$11 \pm 0.31$	$12 \pm 0/6$
پوره سن ۵	$7 \pm 0/6$	$8 \pm 1/2$
حشره کامل ماده	$31 \pm 3/2$	$22 \pm 0/6$
حشره کامل نر	$33 \pm 2/1$	$32 \pm 0/4$

پس از ظهور حشرات کامل، صدای آواز ملخ‌های نر و ماده شنیده می‌شود. حشرات نر با ثابت ماندن در یک مکان شروع به تولید صدا می‌نمایند. در این حالت پرونوتوم کمی بالاتر رفته و تولید صدا به کمک بالچه‌ها یا فلس‌های زیر پرونوتوم انجام می‌گیرد. با مالیدن بالچه‌ها بر روی هم صداهای مخصوصی ایجاد می‌شود که جفت مقابل را به عمل جفت‌گیری می‌خواند. تولید صدا در ماده‌ها به همین شکل انجام می‌شود. پس از جفت‌گیری، توده‌های ژلاتینی اسپرماتوفیلاکس تشکیل می‌شود. اسپرماتوفیلاکس قسمتی از اسپرماتوفور است که توسط حشره نر به ماده منتقل شده و در خارج از بدن آن و متصل به سوراخ تناسلی

باقی‌مانده و پس از جفت‌گیری خشک شده و جدا می‌گردد و یا در برخی موارد توسط حشره ماده به عنوان یک پیش‌کش غذایی یا هدیه از طرف حشره نر خورده می‌شود. زمان جفت‌گیری حشرات کامل ۳۰-۶ دقیقه به طول می‌انجامد که این عمل در زمانی که حشره ماده سوار بر حشره نر است، انجام می‌گیرد. عمل جفت‌گیری بیشتر در ساعت گرم روز خصوصاً از ساعت ۱۱ صبح تا ۳ بعدازظهر انجام می‌گیرد، همچنین عمل تولید صدا در ساعت‌های گرم روز به حدی است که صدا در تمام منطقه فعالیت ملخ و مناطق اطراف شنیده می‌شود.

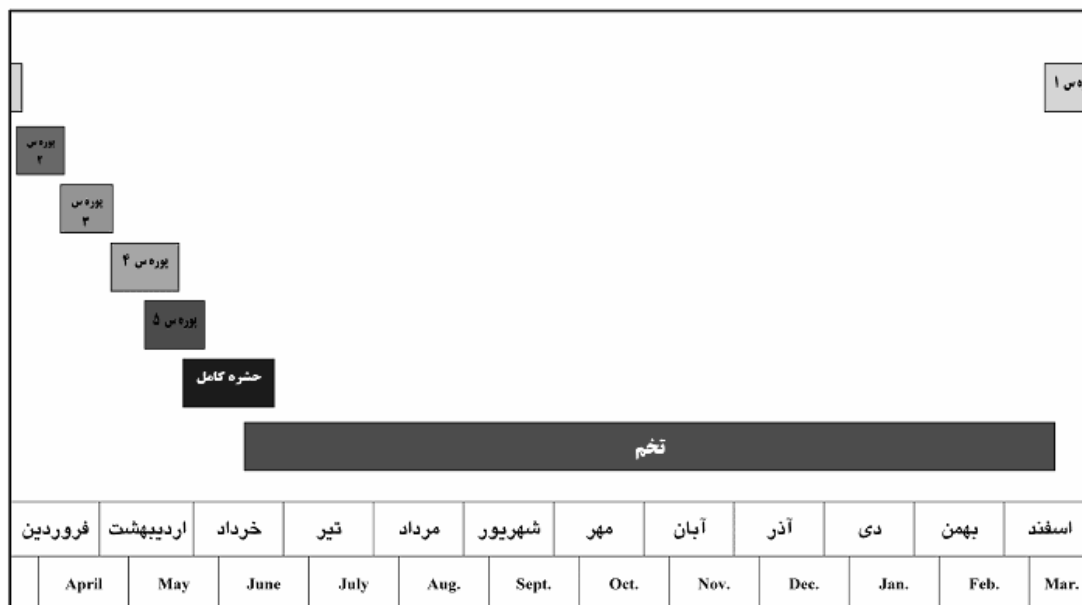


شکل ۶- توده اسپرماتوفیلاکس انتهای بدن ملخ ماده پس از جفت‌گیری

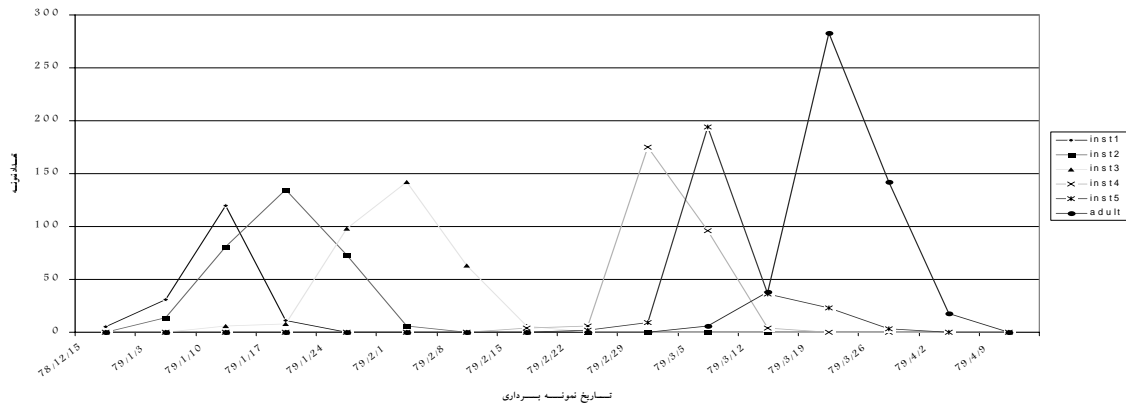
شکل ۷- فلس‌های تولید صدا در زیر پرونوتوم ملخ *B. latipes*

جدول ۲- مرفومتريک اندام‌های مختلف ملخ بادمجانی (میلیمتر)

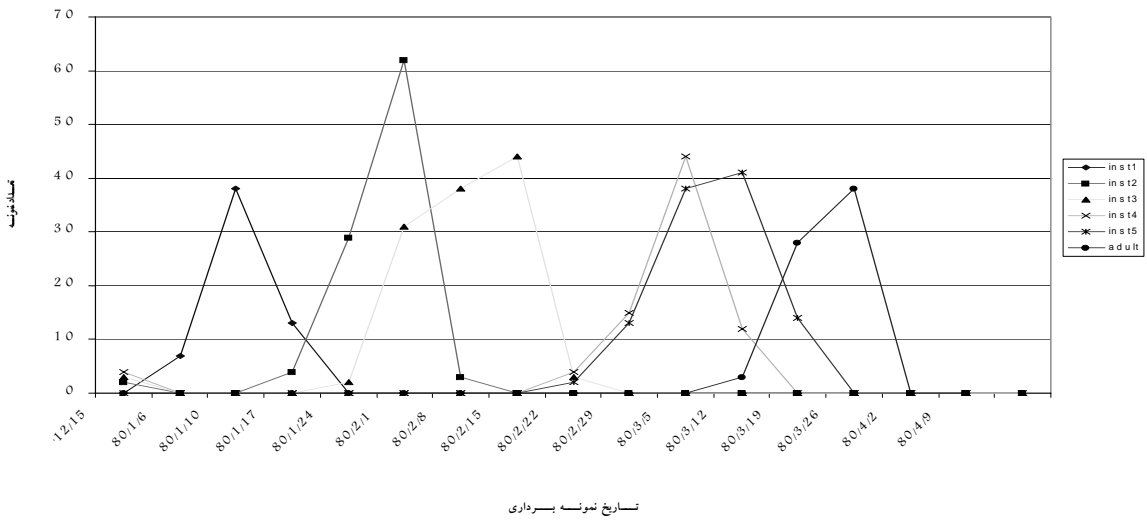
اندام	سنين پورگی					حشره کامل	
	۱	۲	۳	۴	۵	نر	ماده
طول بدن	۱۰-۱۱	۱۲-۱۳	۱۵-۱۷	۲۹-۳۲	۳۴-۳۵	۵۰-۵۴	۴۰-۴۴
ران پای عقب	۴-۵	۵-۷	۸-۱۰	۱۱-۱۲	۱۵-۱۶	۲۰-۲۲	۲۴-۲۶
ساق پای عقب	۴-۶	۶-۹	۱۰-۱۲	۱۹-۲۰	۲۲-۲۰	۲۴-۲۷	۳۲-۳۵
ران میانی	۳-۴	۵-۶	۵-۶	۶-۹	۱۰-۱۲	۱۲-۱۳	۱۳-۱۵
ساق میانی	۴-۵	۵-۶	۶-۷	۸-۹	۱۰-۱۱	۱۷-۱۸	۱۷-۱۹
ران جلو	۳-۴	۳-۴	۵-۶	۶-۸	۱۰-۱۲	۱۰-۱۱	۱۱-۱۳
ساق جلویی	۳-۴	۴-۶	۵-۶	۵-۶	۹-۱۱	۱۲-۱۳	۱۴-۱۵
پیش‌گروه	۳-۵	۴-۷	۵-۸	۹-۱۱	۱۳-۱۴	۱۶-۱۷	۱۵-۱۶
شاخک	۵-۶	۷-۸	۹-۱۲	۱۴-۱۵	۲۳-۲۸	۳۰-۳۲	۲۹-۳۱
تخم ریز	غیر قابل رؤیت		۴-۶	۶-۸	۹-۱۰	۱۲-۱۵	۱۶
بال جلویی	-	-	-	-	-	-	-



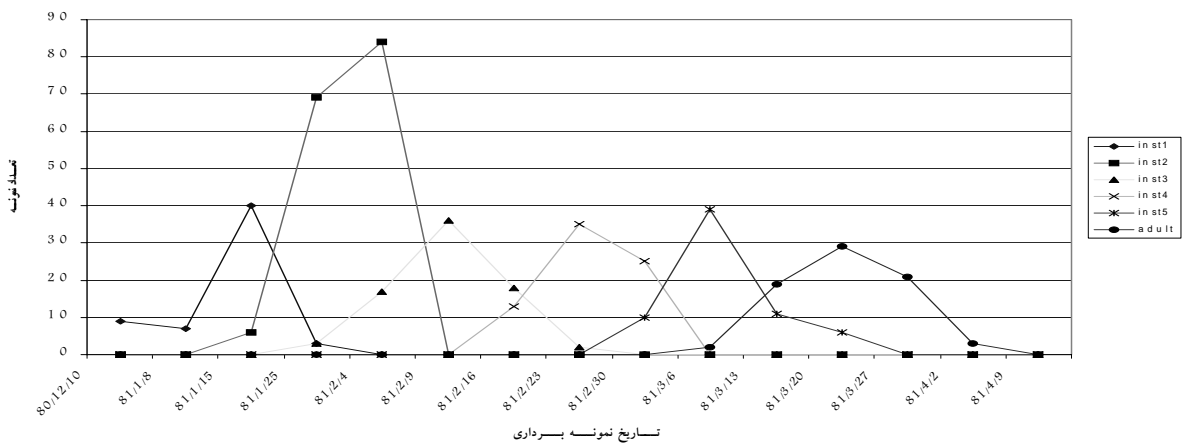
شکل ۸- طول مدت مراحل مختلف رشد و نمو ملخ بادمجانی و زیست‌شناسی آن در مرتع منطقه دوتو شهرکرد



(الف)



(ب)



(ج)

شکل ۹- منحنی تغییرات جمعیت مراحل پنجگانه پورگی و حشرات کامل ملخ بادمجانی (الف: سال ۱۳۷۹، ب: سال ۱۳۸۰،

ج: سال ۱۳۸۱)

Euphorbiaceae, Caryophyllaceae, Compositae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Umbeliferae, Zygophyllaceae و Plantaginaceae هستند. بنابراین، حشره پلی‌فاژ است. به علاوه رفتار هم‌خواری یا کانیبالیسم در بین پوره‌ها و حشرات کامل قابل رؤیت می‌باشد.

مناطق و مراتع آلوده شامل منطقه دوتوی شهرکرد و مراتع اطراف شهر بن است که در مجموع سطحی حدود ۱۳۰۰۰ هکتار از مراتع استان را شامل می‌شود. دامنه میزبانی حشره حدود ۴۰ نوع گیاه مرتعی را در بر می‌گیرد که این گیاهان متعلق به خانواده‌های گیاهی، Cruciferae, Graminae, Labiatae, Papilionaceae

جدول ۳- گیاهان مرتعی مورد تغذیه ملخ بادمجانی در منطقه دوتوی شهرکرد

نام گونه	نام خانواده	نام گونه	نام خانواده
<i>Astragalus adscendens</i>	Papilionaceae	<i>Achilla wilhelmsii</i>	Compositae
<i>A. veruses</i>	Papilionaceae	<i>Agropyron trichophorum</i>	Graminae
<i>A. gossypinus</i>	Papilionaceae	<i>Bromus tectorum</i>	Graminae
<i>Astragalus</i> sp.	Papilionaceae	<i>Bromus tomentellus</i>	Graminae
<i>Ajuga chamaecistos</i>	Labiatae	<i>Boissiera squarosa</i>	Graminae
<i>Agropyron desertorum</i>	Graminae	<i>Bromus danthoides</i>	Graminae
<i>Acanthophyllum</i> sp.	Caryophyllaceae	<i>Centaurea persica</i>	Compositae
<i>Alyssum</i> sp.	Cruciferae	<i>Ceratocarpus arenatus</i>	Chenopodiaceae
<i>Agropyron repens</i>	Graminae	<i>Cousinia leptoleps</i>	Compositae
<i>Cichorium intybus</i>	Compositae	<i>Onobrychis altissima</i>	Papilionaceae
<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae	<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae
<i>Echinops</i> sp.	Compositae	<i>Stipa Lissinginia</i>	Graminae
<i>Eryngium billardieri</i>	Umbeliferae	<i>Stachys pilifera</i>	Labiatae
<i>Eryngium</i> sp.	Umbeliferae	<i>Cirsium</i> sp.	Compositae
<i>Echinophora platyloba</i>	Umbeliferae	<i>Marrubium</i> sp.	Labiatae
<i>Gundelia tournefortii</i>	Compositae	<i>Noaea mucronata</i>	Chenopodiaceae
<i>Hordeum</i> sp.	Graminae	<i>Plantago</i> sp.	Plantaginaceae
<i>Hypericum</i> sp.	Cruciferae	<i>Phlomis olivieri</i>	Labiatae
<i>Melica persica</i>	Graminae	<i>Psatyrostachys fragilis</i>	Graminae
<i>Mentha</i> sp.	Labiatae	<i>Polygonum</i> sp.	Polygonaceae

تأثیرگذار بر روی آفت هستند. در بین عوامل زنده پرنندگان خصوصاً سار (*Buteo buteo* L.)، گنجشگ (*Petronia petronia* L.) و کلاغ (*Corvus frugilegus* L.) پوره‌ها را مورد حمله قرار می‌دهند. لاروهای سوسکهای خانواده Meloidae از تخم‌های ملخ تغذیه می‌کنند. زنبورهای Sphecidae اکتوپارازیت پوره‌های سن آخر و ملخ‌های بالغ هستند. مگس‌های شکارچی Asilidae، پوره‌ها را مورد حمله قرار می‌دهند. دو گونه مگس پارازیتوئید با نامهای علمی *Wolfhartia bella* (Macquart) و

میانگین تعداد تخم موجود در بدن حشره ماده در شرایط آزمایشگاهی  $37 \pm 1/9$  و در شرایط صحرائی  $56 \pm 1/4$  عدد بود. میانگین نسبت جنسی (M/F)  $5/2$  و در حالت کلی متمایل به نر بود. مدت زمان تحمل گرسنگی حشرات کامل  $5/27 \pm 0/33$  روز بود. در بین عوامل کنترل‌کننده طبیعی، شرایط آب و هوایی در کنترل این گونه ملخ نقش بسزایی دارد. تغییرات ناگهانی دما هنگام تفریح تخم‌ها در اواخر اسفندماه و بارندگی‌های مستمر بهاره روی پوره‌ها از عوامل

*Sarcophila meridionalis* (Verves) با تخم‌ریزی روی پوره‌ها و رشد و نمو لارو پارازیت در بدن میزبان سبب انهدام و نابودی میزبان می‌گردند.

نتایج آزمایش‌های زیست‌سنجی در آزمایش فاکتوریل نشان داد که بین سطوح مختلف عامل A (روش محلول‌پاشی و طعمه مسموم) اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ) و روش محلول‌پاشی دارای تلفات بیشتری است. هم‌چنین بین سموم (عامل B) نیز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. سم فنیتروتیون دارای بالاترین و

سم B.T.Deltaplus دارای کمترین تأثیر بود. دیملین و کارباریل نیز در میان این دو سطح آماری قرار گرفتند. به‌علاوه میزان تأثیر دیملین روغنی بسیار بیشتر از دیملین پودری روی آفت بود. بین سطوح زمان (عامل C) در هر روش اختلاف معنی‌داری وجود داشته و با گذشت زمان از ۳ به ۱۵ روز، میزان تلفات در مورد کلیه سموم افزایش داشت. بین تلفات جنس نر و ماده (عامل D) اختلاف معنی‌داری در هیچ‌کدام از دو روش وجود نداشت.

جدول ۴- مقایسه میانگین عوامل مختلف روش تیمار، نوع سم، زمان و جنس بر روی میزان تلفات ملخ *B. latipes*

عوامل مختلف	تکرار	سطوح مختلف هر عامل	میانگین (درصد تلفات)
(A) روش تیمار	۱۰۸	محلول پاشی	٪۴۲a
	۱۰۸	طعمه مسموم	٪۳۵b
(B) نوع سم	۳۶	فنیتروتیون	٪۹۹a
	۳۶	سوین	٪۵۸ b
	۳۶	دیملین روغنی	٪۴۷ c
	۳۶	دیملین پودری	٪۲۴ d
	۳۶	B.T.Deltaplus	٪۵f
	۳۶	شاهد	٪۲e
(C) زمان	۷۲	سه روز	٪۱۹c
	۷۲	هفت روز	٪۳۷b
	۷۲	پانزده روز	٪۶۱a
(D) جنس	۱۰۸	نر	٪۴۰a
	۱۰۸	ماده	٪۳۷b

## بحث

نظر به فعالیت آفت در منطقه و حضور دشمنان طبیعی، بهتر است مبارزه با آفت هنگامی انجام گیرد که اولاً حشره در مراحل اولیه پورگی به سر برد که اصولاً در مراحل اولیه پورگی، ملخ‌ها به سم حساس‌تر هستند و سم‌پاشی در این مرحله مناسب‌تر است و ثانیاً مبارزه

زمانی انجام گیرد که تا حد ممکن کمترین هم پوشانی را با فعالیت سایر دشمنان طبیعی خصوصاً مگس‌های پارازیت داشته باشد. هم‌چنین، با توجه به فعالیت دو مگس *Sarcophila meridionalis* و *Wolfhartia bella* در منطقه و حضور آنها به‌عنوان پارازیتوئید روی ملخ بادمجانی و انتشار بیشتر گونه اول (حقیقیان، ۱۳۸۳)،

طالبی مسئول بخش تحقیقات منابع طبیعی این مرکز به جهت همکاری سودمندشان ابراز می‌دارند. از آقایان دکتر حسن عسکری و دکتر سید ابراهیم صادقی به جهت راهنمایی‌های ارزنده‌شان صمیمانه تقدیر می‌گردد. از آقای دکتر Thomas Pape، از موزه تاریخ طبیعی سوئد نیز به جهت شناسایی و تأیید نام علمی دو گونه مگس پارازیت ملخ بادمجانی سپاسگزاری می‌گردد.

### منابع مورد استفاده

- حقیقیان، ف.، ۱۳۸۱. بررسی بیولوژی ملخ بادمجانی *B. latipes* (Orthoptera: Tettigonidae) و تعیین بهترین نحوه مبارزه با آن در مراتع استان چهارمحال و بختیاری. گزارش نهایی طرح خاتمه یافته انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۴۹ صفحه.
- حقیقیان، ف.، ۱۳۸۳. بررسی بیولوژی (Diptera: Sarcophagida) *Sarcophila meridionalis* پارازیت ملخ بادمجانی (Orthoptera: Tettigonidae) *B. latipes* در استان چهارمحال و بختیاری. گزارش نهایی طرح خاتمه یافته. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، ۳۲ صفحه.
- منیری، و. ر.، ۱۳۷۶. مقایسه اثر ترکیبات شیمیایی، میکروبی، هورمونی، علیه ملخ کوهان‌دار تاغ (*Dericorys albidula*). گزارش نهایی طرح خاتمه یافته، انتشارات وزارت جهاد سازندگی، معاونت آموزش و تحقیقات، ۶۸ صفحه.
- Belovsky, G.E. and Slade, J.B., 1995. Dynamics of some Montana grasshopper populations: relationship among weather, food abundance and interspecific competition. *Oecologia*, 101: 383-396.
- Caudwell, R.W., 1993. Bait formulation of microbial agents for grasshopper control. *Biocontrol News and Information*, 14(3): 53-57.
- Changzhang, L., Guanthen, F. and Liu, C.Z., 2000. Investigation of species and biology of grasshoppers in high mountain grassland in Gansu province. *Acta Phytophylacica Sinica*, 27(7): 42-46.
- Deura, K. and Hartley, J.C., 1982. Initial diapause and embryonic development in the speckled bush cricket, *Leptophyes punctatissima*. *Physiol. Entomol.*, 7: 253-262.

پیشنهاد می‌گردد طرحی مطالعاتی در زمینه تعیین بیولوژی و میزان کارایی و امکان حفاظت، حمایت و تقویت مگس‌های پارازیتوئید تهیه و اجرا گردد. همچنین توصیه می‌شود در مبارزه با آفت، سموم فسفره و یا کاربامات که طی سالهای گذشته مورد استفاده بوده است، با سموم کم‌خطرتر نظیر دیملین روغنی (اگرچه تأثیر کمتری در میزان مرگ‌ومیر دارند) جایگزین گردد. نتیجه حاضر مؤید نتایج سایر محققان بوده و نشانگر تأثیر دیملین به صورت گوارشی بر روی آفات مختلف و خصوصاً دیملین روغنی در کنترل ملخ‌های آفت است (منیری، ۱۳۷۶؛ Nilson, 1990; Scherer et al., 1993; Waston et al., 1976). به‌علاوه عوامل بیماری‌زای حشرات نظیر قارچ‌ها، باکتریها، پاتوژنها و ویروسها نیز می‌بایستی در مبارزه با آفت ارزیابی و مورد استفاده قرار گیرند. اگرچه در روش محلول‌پاشی، تلفات ایجاد شده بیشتر است، اما چون روش طعمه مسموم یک روش انتخابی برای کنترل ملخ‌ها است (George et al., 1992)، بایستی تا حد ممکن مبارزه با آفت یادشده با طعمه مسموم انجام گیرد که تحقیقات انجام شده نشانگر این است که روش طعمه مسموم روش انتخابی‌تر و کم‌خطرتری برای حشرات غیرهدف در محیط‌زیست می‌باشد. همچنین، توصیه می‌گردد که سم دیملین هنگامی استفاده شود که حشره مراحل اولیه پورگی خود را سپری می‌کند، چرا که در این زمان دام نیز در مراتع حضور ندارد و بهترین زمان مبارزه با آفت می‌باشد.

### سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از آقایان: مهندس رئیسیان رئیس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری و مهندس محمود

- Nerney, N.J., 1985. Grasshopper infestations in relation to range condition. *Journal of Range Management*, 11: 247-54.
- Nielson, D.G., 1990. Developing biorational pesticides for the landscape industry OARDS Special Circular Ohio Agricultural Research and Development Center, 135: 45-49.
- Oma, E.A. and Street, D.A., 1993. Production of a grasshopper entomopoxovirus in *Melanopuls sanguinipes*. *Canadian Entomologist*, 125 (6): 1131-1133.
- Scherer, R. and Rakotonandrasane, M.A., 1993. Barrier treatment a benzyl urea insect growth regulator against *Locusta migratoria* Capito (Sauss) hopper bonds in Madagascar. *International Journal of Pest Management*, 39(4): 411-417.
- Tauber, M.J., Tauber, C.A. and Masak, S., 1986. Seasonal adaptations of insects. Oxford University Press, 411 pp.
- Wang, L.Y. and Yang, C.X., 1994. Effect of the control of grasshopper in Xingjiang rangeland by using *Nosema locustae* bran bait with a different formulation, *Chines Journal of Biological Control*, 10 (3): 123-125.
- Warne, A.C., 1972. Embryonic development and the systematics of the Tettigoniidae. PhD. Thesis, University of Nottingham, 150 pp.
- Waston, J.F., Moore, L. and Ware G.W., 1976. Insect growth regulators, *Journal of Agricultural Entomology*, 10: 161-164.
- Wheeler, W.M., 1893. A contribution to insect embryology. *J. Morph.*, 8: 1-160.
- George, T.L., Ewen, M.C. and Flower, A., 1992. Effect of a carbaryl bait on non target wild life. *Environmental Entomology*, 21(6): 1239-1247.
- Hewit, G.B. and Onsager, J.A., 1982. A method for forecasting potential losses from grasshopper. *Journal of range management*, 35(1): 53-56.
- Hoogewerff, N. and Duphar, B., 1986. The Insect growth regulator Dimilin, it's main characteristics and use. 2nd International Conference on Plant Protection In the Tropics, pp: 244-255.
- Johnson, D.L. and Goettel, M.S., 1993. Reduction of grasshopper populations following field application of the fungus *Beauveria bassiana*. *Biocontrol science and technology*, 3(2): 165-175.
- Kemp, W.P. and Kalaris, T.M., 1989. Rangeland grasshopper spatial variability macroscale population assessment. *Journal of economic entomology*, 82:1270-76.
- Key, K.H.L., 1970, Orthoptera (grasshopper, locusts, crickets). In: *The insect of Australia a text book for students and research workers*. E.d. CSIRO. Melbourne University Press, Melbourne, pp.: 323-347.
- Miller, R.H. and Onsager, J.A., 1991. Grasshopper and plant relationship under different grazing intensities, *Environmental Entomology*, 20: 807-814.
- Muckerjii, M.K., Ewen, A.B., Craig, C.H and Ford, R.J., 1981. Evaluation of insecticide-treated bran baits for grasshopper control in Saskatchewan (Orthoptera: Acrididae). *Canadian Entomologist*, 113(8): 705-710.

## Biological study of *Bradyporus latipes* (Orthoptera: Tettigonidae) and determination of the best control method in rangelands of Chaharmahal and Bakhtiary Province

F. Haghghian<sup>1</sup>, M. Mohammad<sup>1,2</sup> and V.R. Moniri<sup>2</sup>

1- Agriculture and Natural Resources Research Center of Chaharmahal and Bakhtiary Province, Shahrekord, Iran.

2- Research Institute and Forest and Rangelands of Iran, Tehran, P. O. Box: 13185-116.

Received: Oct. 2005

Accepted: Aug. 2007

### Abstract

Grasshoppers are accounted as important pests of agricultural crops, rangelands and forests. There are various native grasshoppers on range plants and field crops in Chaharmahal and Bakhtiary Province. *Bradyporus latipes* is the most important pest, with rapid increase in population. In the course of study carried out in rangelands of Dousto-Shahrekord region and Ben city during 2000-2002, life cycle of the pest was investigated in field plots and in laboratory conditions. Further to that, a comparative experiment was conducted to apply the insecticides, Carbaryl, Phenithrothion, B.T.Deltaplus and Dimilin and two different methods of spraying and toxic baits against the pest. The data were analyzed by factorial design on the basis of a completely randomized design. The comparisons of means were conducted by Duncan multiple range test. The results indicated that insect had one generation in a year. The pest overwinters as eggs in soil. The activity period started in April and lasted till June. The pest had five instars and was polyphagous with around 40 hosts of different plant families. Low temperature in April and continual rain in spring caused high mortality on nymphs of the pest. Starlings, sparrows, crows, larvae of blister beetles and robber flies were predators, while wasps of the family Sphecidae and two sarcophagid flies (*Sarcophila meridionalis* and *Wolfhartia bella*) were parasitoids of this grasshopper. In comparison of the insecticides, results indicated that mortality percent in spray treatment method was higher and statistically different with bran bait method ( $p < 0.05$ ) and in terms of mortality rate, insecticides were statistically different ( $p < 0.05$ ). Phenitrothion had the highest, while B.T. and Deltaplus had lower mortality percent. Dimilin and Carbaryl were placed in two statistical levels between Phenithrothion and B.T.Deltaplus. In addition, the mortality percent of oily Dimilin were higher and more effective than powdery Dimilin. Mortality rate between male and female grasshoppers for all insecticides in two different treatment methods was not statistically different ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** *Bradyporus latipes*, biology, control, natural enemies, rangeland, Chaharmahal & Bakhtiary province.