

مقایسه ویژگی‌های زیستی دو جمعیت منطقه‌ای شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hem., Aphididae) روی کلزا در شرایط آزمایشگاه

فرناز اسکروچی^{۱*}، علی اصغر طالبی^۲، اصغر حجگزار^۳، شیلا گلدسته^۴

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، اراک

۲- دانشیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۳- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، شیراز

۴- استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، عضو باشگاه پژوهشگران جوان واحد اراک

چکیده

شته مومی کلم، *Brevicoryne brassicae* (L.) یکی از آفات مهم کلزا و سایر چلیپاییان در بسیاری از مناطق جهان به‌شمار می‌رود. در این تحقیق، آماره‌های دموگرافیک شته *B. brassicae* شامل جدول زندگی، تولیدمثل و رشد جمعیت روی دو جمعیت شیراز و گرگان مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات آزمایشگاهی در دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 60 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. داده‌ها بر اساس روش جک‌نایف و با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و MINITAB تجزیه شدند. براساس نتایج به‌دست آمده بین میانگین طول دوره قبل از بلوغ شته در دو جمعیت شیراز و گرگان تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. بین دوره زندگی شته در دو جمعیت شیراز و گرگان تفاوت معنی‌دار وجود داشت. امید به زندگی در زمان ظهور حشرات کامل در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $7/92$ و $9/46$ روز بود. بین نرخ ناخالص باروری در دو جمعیت شیراز و گرگان تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. نرخ خالص تولیدمثل شته در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $9/22$ و $7/54$ ماده/ماده/نسل به‌دست آمد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $0/21$ و $0/19$ ماده/ماده/روز و نرخ متناهی افزایش جمعیت در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $1/23$ و $1/21$ روز تعیین شد. متوسط زمان نسل شته در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $10/58$ و $10/48$ روز محاسبه گردید. مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $3/3$ و $3/59$ روز به‌دست آمد.

واژه‌های کلیدی: شته مومی کلم، کلزا، جدول زندگی، جدول تولیدمثل، رشد جمعیت

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: farnaz_esk2000@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۸۸/۹/۲۸) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۹/۲/۱۷)



مقدمه

شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (L.) (Hem., Aphididae) که در منابع تحت نام شته کلزا نیز نام برده شده است، یکی از مهمترین آفات گیاهان خانواده چلیپاییان (Cruciferae) می‌باشد. این شته دارای انتشار جهانی بوده و تولید محصولات کشاورزی را در اکثر کشورها از جمله ایران مورد تهدید قرار می‌دهد. شته مومی کلم دارای قدرت تکثیر بسیار بالایی بوده و جمعیت خود را با تشکیل کلنی‌های پرجمعیت به سرعت افزایش می‌دهد. این شته از طریق تغذیه از شیره گیاهی باعث پیچیدگی و بدشکلی برگ‌ها شده و با انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی منجر به خسارت غیرمستقیم می‌گردد. در مراحل اولیه رشد گیاه آلودگی به این شته منجر به نابودی گیاه و در مراحل نهایی رشد گیاه منجر به کاهش محصول می‌گردد (Ellis et al., 1998). یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر خسارت شته کلزا، نوع بیوتیپ آن می‌باشد (Shahrokhi et al., 2006). بیوتیپ‌ها، جمعیت‌های مختلف یک گونه حشره هستند که از نظر میزان تغذیه از گیاه میزبان و ویژگی‌های زیستی نظیر باروری با هم تفاوت دارند. بیوتیپ‌های مختلف شته مومی کلم روی واریته‌های مختلف کلزا *Brassica napus* در زلاندنو گزارش شد (Lammerinc, 1968). هدف از انجام این تحقیق، مقایسه آماره‌های جدول زندگی، تولیدمثل و رشد دو جمعیت منطقه‌ای (گرگان و فارس)، از شته مومی کلم روی کلزا (رقم طلایه) به منظور درک و شناخت بهتر ویژگی‌های زیستی و تفاوت‌های احتمالی جمعیت‌های منطقه‌ای آفت و استفاده از آن در مدیریت تلفیقی آفات کلزا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پرورش شته مومی کلم

برای پرورش شته مومی کلم، از گیاه کلزا، رقم طلایه در کلیه آزمایش‌ها استفاده شد. برای ایجاد کلنی، شته‌های اولیه، از مزارع کلزای شیراز و گرگان، همراه برگ جمع‌آوری شدند و روی بوته‌های موجود در آزمایشگاه به‌طور مجزا مستقر گردیدند. بذور گیاه کلزا، در داخل گلدان‌های پلاستیکی حاوی خاک، خاک‌برگ و ماسه به ارتفاع ۱۸ و قطر دهانه ۲۰ سانتی‌متر کاشته شدند و برای انجام آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. این کلنی‌ها در داخل ژرمیناتور در دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 60 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگه‌داری شدند. از این شته‌ها در آزمایش‌های بعدی استفاده شد.

اندازه‌گیری آماره‌های زیستی شته

آماره‌های زیستی شته *B. brassicae*، در دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس، برای دو جمعیت شیراز و گرگان محاسبه شد. از هر یک از جمعیت‌های آزمایشگاهی، ۱۰۴ شته بالغ انتخاب و روی برگ کلزا (در شرایط آزمایشگاهی ذکر شده) در داخل قفس برگی قرار داده شدند. پس از ۱۲ ساعت قفس‌های برگی بررسی و به‌جز یک پوره، بقیه پوره‌ها و حشره‌ماده حذف شدند. در ادامه آزمایش هر ۲۴ ساعت قفس‌های برگی بررسی شده و مراحل رشد و نمو و مرگ و میر ثبت گردید. پس از ظاهر شدن حشرات کامل تعداد پوره‌های تولید شده به‌صورت روزانه شمارش و حذف شد و این عمل تا مرگ آخرین شته ادامه یافت. در زیست‌شناسی، طول دوره رشدی (از زمان تولد پوره‌های سن اول تا ظهور حشرات کامل)، طول دوره پوره‌زایی شته‌های بالغ،

طول دوره قبل و پس از پوره‌زایی، طول دوره بلوغ (طول عمر شته‌های کامل)، طول عمر کل (از زمان تولد تا مرگ) و میزان کل پوره‌زایی (توسط یک شته ماده در طول عمر خود)، در دو جمعیت مورد نظر محاسبه و مقایسه شدند.

جدول زندگی

مطالعه جدول زندگی شته مومی کلم، با استفاده از یک گروه هم‌سن، شامل ۱۰۴ عدد پوره سن یک برای هر یک از جمعیت شیراز و گرگان انجام شد. داده‌های حاصل از آزمایش شامل سن شته‌ها (x) و نسبت افراد زنده مانده در سن x یا l_x در دو ستون قرار داده شدند و آماره‌های جدول زندگی شته *B. brassicae* بر اساس روش Carey (1993) محاسبه گردیدند.

جدول تولیدمثل

مهمترین واحد محاسبه آماره‌های تولیدمثل تعداد پوره‌های تولیدشده توسط هر ماده در فاصله زمانی x تا $x+1$ می‌باشد که با M_x نشان داده می‌شود. سایر اجزای مورد نیاز برای محاسبه آماره‌های تولیدمثل عبارتند از: سن (x)، بقا میان دو گروه سنی x تا $x+1$ یا L_x .

آماره‌های رشد جمعیت

برای محاسبه آماره‌های رشد جمعیت، داده‌های حاصل از انجام آزمایش شامل سن x ، نسبت بقای حشرات ماده در سن x یا l_x و میانگین تعداد پوره‌های تولیدشده در سن x یا m_x در یک جدول وارد و آماره‌های رشد جمعیت با استفاده از روابط مربوطه محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل داده‌های آماره‌های تولیدمثل و آماره‌های رشد جمعیت با استفاده از نرم‌افزار SAS (Institute, 2003) Minitab (MINITAB, 2000) و Excel انجام شد. برای این‌که آماره‌ها از لحاظ آماری دارای تکرار و میانگین شوند از روش آماری جک‌نایف (Maia et al., 2000) برای محاسبه آماره‌های تولیدمثل و رشد جمعیت استفاده شد.

نتایج و بحث

زیست‌شناسی آزمایشگاهی

مراحل زیستی شته *B. brassicae* که شامل پنج سن پورگی و حشره کامل در شرایط آزمایشگاه می‌باشد، در جدول ۱ آورده شده است. دوره پورگی آفت در جمعیت شیراز برابر با $8/87 \pm 0/18$ روز بود که به‌طور معنی‌داری کوتاه‌تر از جمعیت گرگان بود ($P < 0/01$). طول این دوره برای شته *B. brassicae* روی کلم در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به‌ترتیب $12/6 \pm 0/45$ ، $9/22 \pm 0/24$ و $13/33 \pm 0/52$ روز محاسبه شده است (Shahrokhi et al., 2006) که نتایج به‌دست آمده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نزدیک به نتایج حاصل از این تحقیق در جمعیت گرگان است. میانگین طول دوره پورگی شته *Uroleucom ambrosiae* (Thomas) روی کاهو، *Lactuca sativa* L. در شرایط آزمایشگاه و دوره روشنایی ۱۴ ساعت، در سه دمای ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس به‌ترتیب $16/03 \pm 0/38$ ، $8/47 \pm 0/15$ و $7/33 \pm 0/23$ روز به‌دست آمده است (Auaad & Moraes, 2003). نتایج به‌دست آمده در تحقیق فوق در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نزدیک به نتایج حاصل از این تحقیق در جمعیت شیراز است.

به‌طور کلی میانگین طول دوره زندگی این آفت در جمعیت شیراز کوتاهتر از جمعیت گرگان بود ($P < 0/05$) (جدول ۱). میانگین طول دوره زندگی شته *B. brassicae* در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به‌ترتیب $۱۷/۴ \pm ۱/۸۱$ ، $۲۲/۶ \pm ۱/۶۷$ و $۲۳/۲ \pm ۱/۸۱$ روز محاسبه شده است (Hajgozar, 2002) که نتایج به‌دست آمده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، مشابه نتایج به‌دست آمده از این تحقیق در جمعیت شیراز است. میانگین طول دوره زندگی شته *B. brassicae* در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به‌ترتیب $۱۴/۲ \pm ۰/۷۲$ و $۱۹/۵ \pm ۱/۰۵۸$ ، $۲۳/۲ \pm ۱/۸۱$ روز تعیین شده است (Fathipour et al., 2007) که نتایج به‌دست آمده در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، مشابه نتایج به‌دست آمده از این تحقیق در جمعیت گرگان است. بین طول عمر حشرات کامل، طول دوره پوره‌زایی، طول دوره قبل و پس از پوره‌زایی و تعداد پوره تولیدشده در یک نسل شته، در دو جمعیت شیراز و گرگان اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. میانگین طول دوره باروری در جمعیت شیراز $۶/۰۹ \pm ۰/۵۹$ روز و در جمعیت گرگان $۶/۸۹ \pm ۰/۴۹$ روز تعیین شد. بین طول دوره باروری و بین طول عمر حشرات کامل در دو جمعیت شیراز و گرگان اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($P > 0/05$) (جدول ۱). میانگین طول عمر حشرات کامل در دو جمعیت شیراز و گرگان به‌ترتیب $۸/۳۱ \pm ۰/۷۴$ و $۱۰/۱۳ \pm ۰/۶۱$ روز به‌دست آمد. طول عمر حشرات کامل شته *Aphis gossypii* Glover (Hem., Aphididae) در دمای ۲۵ ± ۱ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۰ ± ۱۰ درصد، $۱۵/۰ \pm ۱/۱۹$ روز محاسبه شده است (Santos et al., 2004). میانگین طول عمر حشرات کامل *B. brassicae* در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به‌ترتیب $۱۰/۶ \pm ۰/۴۳$ ، $۸/۴ \pm ۰/۴۳$ و $۲/۴ \pm ۰/۴۳$ تعیین شده است (Hajgozar, 2002)، که نتایج حاصل از دماهای ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس مشابه نتایج حاصل از این تحقیق در جمعیت‌های شیراز و گرگان می‌باشد. میانگین تعداد پوره تولیدشده توسط هر فرد بالغ در یک نسل در جمعیت‌های شیراز و گرگان به‌ترتیب $۱۵/۰۷ \pm ۱/۰۰$ و $۱۵/۰ \pm ۱/۵۰$ عدد پوره به‌دست آمد که اختلاف معنی‌دار نداشتند ($P > 0/05$) (جدول ۱). باروری شته *B. brassicae* در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس روی کلم، به‌ترتیب $۲۶/۲۱ \pm ۲/۱۶$ و $۲۱/۲۳ \pm ۱/۰۹$ و $۴/۰۰ \pm ۰/۵۷$ (Fathipour et al., 2007) و باروری شته *R. maidis* در دماهای ۶، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس بین $۱/۸ \pm ۰/۸$ تا $۴۷/۰ \pm ۲/۶$ عدد پوره به‌دست آمده است (Kuo et al., 2006). این نتایج نشان می‌دهند که هر دو جمعیت مورد بررسی آفت شرایط مناسبی را برای پوره‌زایی و باروری دارا می‌باشند. دو جمعیت شیراز و گرگان احتمالاً ویژگی‌های ساختاری و فیزیولوژیکی یکسانی برای باروری دارا می‌باشند.

جدول ۱- میانگین طول دوره مراحل مختلف سنی شته *B. brassicae* در دو جمعیت شیراز و گرگان در شرایط آزمایشگاهی

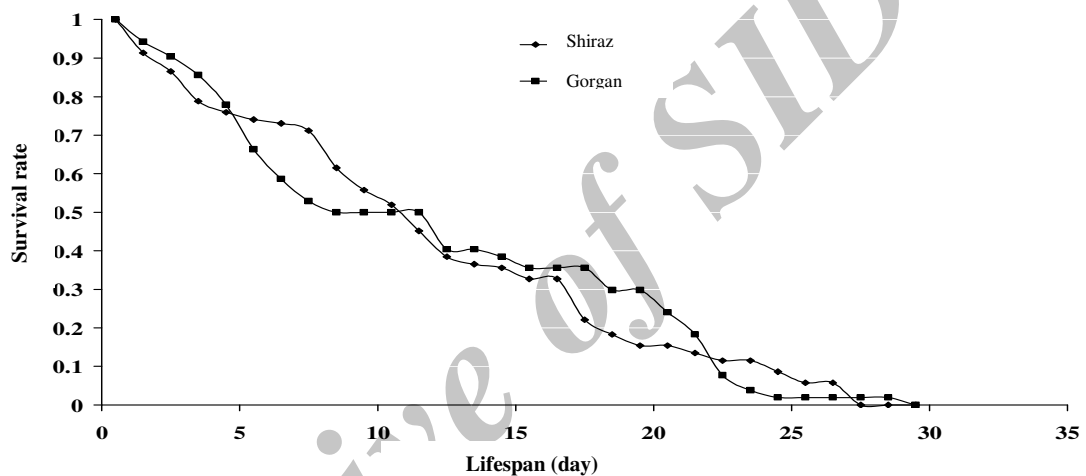
Table 1- Averages of different stage periods of *B. brassicae* in two populations of Shiraz and Gorgan in laboratory conditions

stages duration	Shiraz	Gorgan
Pre-adult period	8/87±0/18 ^b	9/69±0/19 ^a
Adult longevity	8/31±0/74 ^a	10/13±0/61 ^a
Pre-reproduction period	2±0/00 ^a	2±0/00 ^a
Reproduction period	6/09±0/59 ^a	6/89±0/49 ^a
Post-reproduction period	3/56±0/63 ^a	2/32±0/29 ^a
Lifespan	16/85±0/74 ^b	18/89±0/63 ^a
Mean number of nymphs laid per female	15/00±1/50 ^b	15/07±1/00 ^a

* Same letters in each row are not significantly different at 5% level.

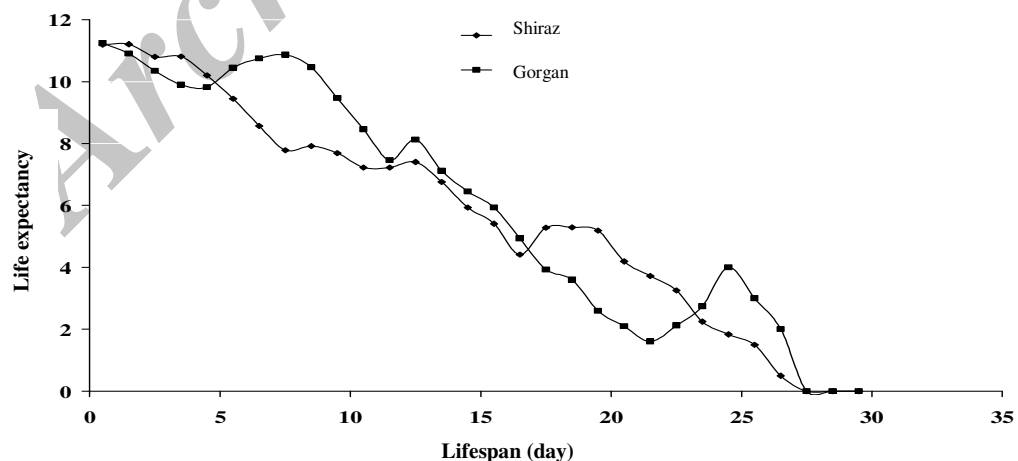
جدول زندگی

نرخ بقا در زمان ظهور حشرات کامل در جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب ۶۸ و ۵۵ درصد تعیین شد که نشان می‌دهد ۳۲ و ۴۵ درصد از افراد قبل از تبدیل شدن به حشرات کامل از بین رفته‌اند. بنابراین مرگ و میر قبل از بلوغ در جمعیت گرگان بیشتر از جمعیت شیراز بود. نرخ بقا در هر دو جمعیت با افزایش سن شته به صورت یکنواخت کاهش یافت و این روند تا اواخر دوره زندگی حشرات کامل ادامه یافت (شکل ۱). امید به زندگی در جمعیت گرگان در اوایل و اواخر زندگی به مقدار کم افزایش یافت ولی در مورد جمعیت شیراز با نزدیک شدن به انتهای طول دوره زندگی مقدار آن به صورت یکنواختی کاهش یافت. امید به زندگی در زمان ظهور حشرات کامل در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $7/92$ و $9/46$ روز محاسبه شد (شکل ۲).



شکل ۱- مقایسه نرخ بقای شته *B. brassicae* در دو جمعیت شیراز و گرگان

Fig. 1- Comparison of survival rate of *B. brassicae* aphid in Shiraz and Gorgan's populations



شکل ۲- مقایسه امید زندگی شته *B. brassicae* در دو جمعیت شیراز و گرگان

Fig. 2 - Comparison of life expectancy of *B. brassicae* in Shiraz and Gorgan's populations

جدول تولیدمثل

جدول تولیدمثل شته *B. brassicae* در دو جمعیت شیراز و گرگان، به ترتیب برای ۶۸ و ۵۵ شته بالغ تشکیل شد. در نرخ خالص باروری شته، بین دو جمعیت شیراز و گرگان اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0/01$) (جدول ۲). این آماره در جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $8/67 \pm 0/01$ و $7/19 \pm 0/01$ پوره/ ماده/ نسل به دست آمد.

طی بررسی‌های Hajgozar (2002)، نرخ خالص باروری شته *B. brassicae* روی رقم طلایه و در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۱۶/۵، ۱۵/۳ و ۱/۲۵ پوره/ ماده/ نسل بود. بین نرخ ناخالص باروری در دو جمعیت مورد آزمایش اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0/01$) (جدول ۲). بیشترین و کمترین نرخ ناخالص باروری شته به ترتیب در جمعیت‌های شیراز و گرگان $28/93 \pm 0/03$ و $21/19 \pm 0/02$ پوره/ ماده/ نسل تعیین گردید. نرخ ناخالص باروری شته *Aphis glycines* (Hem., Aphididae) Matsumura. در دماهای ۲۵، ۲۰ و ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۷۵/۴۸، ۷۲/۹۶ و ۲۲/۵ پوره/ ماده/ نسل محاسبه شده است (McCornack et al., 2004) که نتایج به دست آمده در دمای ۳۰ درجه سلسیوس تقریباً مشابه نتایج به دست آمده از این تحقیق در جمعیت گرگان می‌باشد. نرخ تولیدمثل یا میانگین پوره در روز، تعداد پوره گذاشته شده توسط هر ماده در روز در جدول ۲ درج شده است. بین نرخ تولیدمثل شته در دو جمعیت شیراز و گرگان اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0/05$). بیشترین و کمترین نرخ تولیدمثل روزانه *B. brassicae* در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $0/99 \pm 0/09$ و $1/079 \pm 0/06$ عدد پوره بود. متوسط تعداد پوره تولیدشده توسط هر فرد بالغ در یک روز در شته *A. gossypii*، $3/6 \pm 0/5$ عدد پوره محاسبه شده است (Santos et al., 2004).

جدول ۲- آماره‌های تولید مثل شته *B. brassicae* در دو جمعیت شیراز و گرگانTable 2- Reproduction parameters of *B. brassicae* in populations Shiraz and Gorgan

Parameter	Aphid populations		Unit
	Shiraz	Gorgan	
Gross fecundity rate	28/93±0/03 a	21/19 ± 0/02 ^b	nymphs/ female/generation
Gross fertility rate	28/93±0/03 a	21/19 ± 0/02 ^b	nymphs/ female/generation
Net fecundity rate	8/67±02/ 0 a	7/19± 0/01 ^b	nymphs/ female/generation
Net fertility rate	8/67±02/ 0 a	7/19± 0/01 ^b	nymphs/ female/generation
Mean nymphs per day	0/99±0/09 a	1/079 ± 0/06 ^a	nymphs/ female/day

* Same letters in each row are not significantly different at 5% level

آماره‌های رشد جمعیت

آماره‌های رشد جمعیت شته *B. brassicae* روی رقم طلایه، در دو جمعیت شیراز و گرگان در جدول ۳ آمده است. بین نرخ خالص تولید مثل شته (R_0) در دو جمعیت شیراز و گرگان اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($P > 0/05$) (جدول ۳). بیشترین و کمترین نرخ خالص تولیدمثل به ترتیب در جمعیت شیراز و گرگان بود. به طوری که در جمعیت شیراز $9/22 \pm 0/91$ و در جمعیت گرگان $7/54 \pm 0/54$ ماده به ازای هر ماده در نسل تعیین گردید. بین نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در دو جمعیت شیراز و گرگان اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد ($P > 0/05$) (جدول ۳). نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته *B. brassicae* در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب $0/187$ ، $0/226$ و $0/042$ ماده به ازای هر ماده در روز محاسبه شد (Fathipour et al.,)

2007) که نتایج به دست آمده در دو دمای ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس به ترتیب مشابه نتایج این تحقیق در دو جمعیت گرگان و شیراز می باشد. نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) در دو جمعیت شیراز و گرگان اختلاف معنی دار نداشتند ($P > 0.05$) (جدول ۳). جمعیت شته *B. brassicae* در هر روز در جمعیت شیراز $1/23 \pm 0/01$ و در جمعیت گرگان $1/21 \pm 0/01$ برابر جمعیت روز قبل از خود بود. نرخ متناهی افزایش جمعیت شته *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hem., Aphididae) روی گندم (رقم مهدوی) برابر $1/29$ تعیین گردید (Shahrokhi et al., 2006). این مقدار با نرخ متناهی افزایش جمعیت شته در این تحقیق، به هر دو جمعیت شیراز و گرگان نزدیک می باشد. مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) شته در دو جمعیت شیراز و گرگان به ترتیب $3/30 \pm 0/12$ و $3/59 \pm 0/10$ روز به دست آمد که اختلاف معنی دار نداشتند ($P > 0.05$) (جدول ۳). مدت زمان دو برابر شدن جمعیت شته *A. glycines* در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب $1/88$ ، $1/46$ و $1/85$ روز تعیین شده است (McCornack et al., 2004). متوسط مدت زمان یک نسل در دو جمعیت شیراز و گرگان تفاوت معنی دار نداشتند ($P > 0.05$) (جدول ۳). متوسط مدت زمان یک نسل شته *Uroleucon ambrosiae* (Thomas) (Hem., Aphididae) در دماهای ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس به ترتیب $88/66$ ، $16/27$ و $13/38$ روز تعیین شده است (Auaad & Moraes, 2003) که مقدار این پارامتر در دماهای ۲۰ و ۲۵ درجه سلسیوس نزدیک به نتایج این تحقیق می باشد. مقدار این پارامتر در شته *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Hem., Aphididae) در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب $13/8 \pm 0/2$ ، $10/76 \pm 0/2$ و $10/3 \pm 0/2$ روز محاسبه شده است (Kuo et al., 2006) که نتایج مربوط به دو دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس مشابه نتایج این تحقیق می باشد.

جدول ۳- آماره های رشد جمعیت شته *B. brassicae* در دو جمعیت شیراز و گرگان

Table 3- Population growth parameters of cabbage aphid in populations Shiraz and Gorgan

Parameter	Aphid populations		
	Shiraz	Gorgan	Unit
Net reproductive rate	9/22 ± 0/91 a	7/54 ± 0/54 a	females /female /day
Intrinsic rate of increase	0/21 ± 0/01 a	0/19 ± 0/01 a	females /female /day
Finite rate of increase	1/23 ± 0/01 a	1/21 ± 0/01 a	females /female /day
Doubling time	3/30 ± 0/12 a	3/59 ± 0/10 a	day
Mean generation time	10/58 ± 0/20 a	10/48 ± 0/16 a	day

اگرچه بین برخی از ویژگی های زیستی و آماره های تولیدمثل در جمعیت های شته مومی کلم که از گرگان و شیراز جمع آوری شده بودند تفاوت معنی دار وجود داشت ولی بین آماره های رشد جمعیت که از اهمیت بیشتری برخوردارند تفاوت معنی دار مشاهده نشد. این موضوع نشان می دهد جمعیت های شته مومی کلم در شیراز و گرگان تمایز چندانی با یکدیگر پیدا نکرده اند. اگرچه بررسی های مختلف نشان داده است در گونه هایی از حشرات که پراکنش جغرافیایی وسیعی دارند به تدریج تفاوت هایی در ویژگی های زیستی و ژنتیکی جمعیت های محلی یا منطقه ای این گونه ها با توجه به قرار گرفتن در شرایط آب و هوایی متفاوت بروز می کند (Meyer & Ashlock, 1991). به نظر می رسد با توجه به گسترش کشت کلزا در نواحی مختلف جغرافیایی ایران، در بلند مدت بروز چنین تفاوت هایی در جمعیت های منطقه ای شته مومی کلم قابل انتظار باشد. البته در مورد گونه های انگل گیاهی نظیر شته ها و به ویژه گونه های با دامنه میزبانی وسیع وقوع چنین تفاوت هایی در مورد جمعیت های

تخصص یافته روی گونه‌های مختلف گیاهان میزبان، محتمل‌ترین روش برای پیدایش تنوع ژنتیکی و در نتیجه تنوع ویژگی‌های زیستی است (Meyer & Ashlock, 1991).

References

- Auad, A. M., and Moraes, J. C. 2003.** Biological aspects and life table of *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) as a function of temperature. *Scientia Agricola*, 60(4): 657-662.
- Carey, J. R. 1993.** Applied Demography for Biologists with Special Emphasis on Insect, New York: Oxford University Press, 206 pp.
- Ellis, P. R., Pink, D. A. C., Phelps, K., Jukes, P. L., Breeds, S. E. and Pinnegar, A. E. 1998.** Evaluation of a core collection of *Brassica accessions* for resistance to *Brevicoryne brassicae*. *Euphatica*, 103: 149-160.
- Fathipour, Y., Hosseini, A., Talebi, A. A., Moharramipour, S. and Asgari, S. 2007.** Effects of different temperatures on biological parameters of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Hom., Aphididae). *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 9(2): 185-193. [in Persian with English summary]
- Hajgozar, A. 2002.** Study of biology of cabbage aphid and effect of its natural enemy in Shiraz kolza's farms. Ph.D. Dissertation, Islamic Azad University, Science and Research Branch, 145 pp. [in Persian with English summary]
- Kuo, M. H., Chiu, M. C. and Perng, J. J. 2006.** Temperature effects on life history traits of the corn leaf aphid *Rhopalosiphum maidis* (Homoptera: Aphididae) on corn in Taiwan. *Applied Entomology and Zoology*, 41: 171-177.
- Lammerink, J. 1968.** A new biotype of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) on aphid resistant rape (*Brassica napus* L.). *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 11: 341-344.
- Maia, A. H. N. De, Luiz, A. J. B. and Campanhola, C. 2000.** Statistical Inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: Computational aspects. *Journal of Economic Entomology*, 93(2): 511-518.
- Mayr, E., Ashlock, P. D. 1991.** Principles of Systematic Zoology. Second edition. McGraw-Hill, INC. New York, 575pp.
- McCornack, B. P., Ragsdale, D. W. and Venette, R. C. 2004.** Demography of soybean aphid (Homoptera: Aphididae) at summer temperatures. *Journal of Economic Entomology*, 97(3): 854-861.
- MINITAB, 2000.** MINITAB User's Guide, version 13.20. MINITAB Ltd, UK.
- SAS Institute, 2003.** JMP: A Guide to Statistical and Data Analysis, version 5.0.1. SAS Institute, Cary, NC.
- Santos, T. M., Costa, N. P., Torres, A. L., and Junior, A. L. B. 2004.** Effects of neem extract on the cotton aphid. *Pesquisa Agro pecuaria Brasileira*, 39: 1071-1076.
- Shahrokhi, S., Shojai, M., Rezwani A. and Ostovan, H. 2006.** Introduction of wheat aphids and their parasitoids in Varamin region of Iran. *Proceeding of the 16th Iranian Plant protection Congress*, vol. (1), Page 52. [in Persian with English summary]

Comparison of the biological characteristics of two local populations of *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae) on rape seed in laboratory conditions

F. Eskuruchi^{1*}, A. A. Talebi², A. Hajgozar³, Sh. Goldasteh⁴

1- Graduated student, Department of Entomology, Islamic Azad University, Arak Branch, Iran

2- Associate Professor, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3- Assistant professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, Iran

4- Assistant professor, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Young Researchers club of Arak, Iran

Abstract

The cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae) is one of the most important pests of rape seed and most other crucifera in many parts of the world. In this study, demographic parameters including life table, reproduction and population growth parameters of two populations of *B. brassicae*, collected from Shiraz and Gorgan, were studied. Experiments were conducted in laboratory conditions at $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, $60\pm 5\%$ relative humidity and a photoperiod of 16:8 hours (L: D). Data were analyzed according to Jackknife method using SAS and MINITAB statistical softwares. The results indicated that, there was significant difference between mean preimaginal developmental time of aphid in two population of Shiraz and Gorgan ($P<0.05$). There was a significant difference between mean lifespan of aphid in two population of Shiraz and Gorgan. The life expectancy of newly emerged adults was 7.92 and 9.46 days in two populations of Shiraz and Gorgan, respectively. The gross fecundity rate in Shiraz population was higher than Gorgan population. There was a significant difference between gross fecundity rate in two population of Shiraz and Gorgan ($P<0.01$). The net reproduction rate was 9.22 and 7.54 females per female per generation in Shiraz and Gorgan population, respectively. The intrinsic rate of increase in two populations of Shiraz and Gorgan were 0.21 and 0.19 females/female/day, respectively. The finite rates of increase were obtained 1.23 and 1.21 days in Shiraz and Gorgan populations, respectively. The mean generation time of aphid was 10.58 and 10.48 days in two populations of Shiraz and Gorgan, respectively. The doubling time of aphid was 3.30 and 3.59 days in Shiraz and Gorgan populations, respectively.

Key word: *Brevicoryne brassicae*, Rapeseed, Biology, Life table, Reproduction, Population growth

* Corresponding Author, E-mail: faraz_esk2000@yahoo.com

Received: 19 Dec. 2009 - Accepted: 7 May 2010

