

بررسی تغییرات فصلی جمعیت شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L و تعیین میزان پارازیتیسیم آن توسط زنبور *Diaeretiella rapae* McIntosh

سمیه صنعتی^{۱*}، حاجی محمد تکلوزاده^۲

۱- دانشجوی دکتری حشره‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، اراک
۲- استادیار، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران

چکیده

شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (L.)) یکی از آفات مهم کلزا است که دشمنان طبیعی متعددی از جمله زنبور پارازیتوئید *Diaeretiella rapae* McIntosh روی آن فعالیت دارند. تغییرات فصلی جمعیت شته مومی کلم و میزان پارازیتیسیم آن توسط این زنبور در کرمان با نمونه‌برداری هفتگی مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌برداری شامل ۲۰ برگ از برگ‌های میانی گیاه کلزا در مرحله رزت و بعد از ایجاد ساقه از ۲۰ ساقه گیاه بود که به آرامی برداشته و تعداد شته‌های روی هر برگ یا ساقه به تفکیک پوره و حشره کامل شمارش و در جداول تنظیم شده ثبت گردید. بر اساس نتایج به دست آمده حداکثر تراکم جمعیت شته میزبان در ۲۷ فروردین ۱۳۹۰ با میانگین $13/65 \pm 259$ شته (مجموع پوره و حشره کامل) در هر ساقه مشاهده شد که با گرم شدن هوا و کاهش رطوبت نسبی، جمعیت آفت به تدریج در قسمت‌های هوایی گیاهان کاهش پیدا کرد. فعالیت پارازیتیسیم زنبور *D. rapae* روی این شته از اوایل اسفند شروع گردیده و میزان پارازیتیسیم آن در دوره فعالیت به طور میانگین $14/18 \pm 2/98$ و حداکثر $41/33 \pm 3/53$ درصد بود که در تاریخ ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۰ مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: *Brevicoryne brassicae*، *Diaeretiella rapae*، کلزا، پارازیتیسیم

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: somayehsanati61@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۲/۴/۳۱) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۲/۸/۱)

مقدمه

گیاه کلزا یا کانولا، *Brassicae napus* L. var. *oleifera* در بین دانه‌های روغنی یک‌ساله جایگاه مهمی را به خود اختصاص داده است. شته مومی کلم یکی از آفات مهم این گیاه است. این آفت بومی اروپاست ولی اکنون دارای گسترش جهانی می‌باشد. در اروپا شته مومی کلم از نواحی شمالی تا مدیترانه‌ای و از طرف شرق تا هندوستان، ژاپن و استرالیا انتشار دارد. شته مومی کلم در قاره‌های آفریقا و آمریکای شمالی و جنوبی و همچنین در منطقه خاور نزدیک در کشورهای ترکیه، قبرس، لبنان، سوریه، عراق، فلسطین اشغالی و مصر وجود دارد (Rivnay, 1962). این شته در سال ۱۳۱۷ از ایران توسط افشار گزارش شده است (Behdad, 1996). این آفت در اغلب نواحی ایران بالاخص در مناطق شمالی، مرکزی، همدان، کردستان، کرمانشاه خسارت می‌رساند. شته مومی کلم یکی از آفات مهم گیاهان خانواده چلیپاییان می‌باشد که باعث می‌شود رشد گیاه کلزا کند شده و عملکرد محصول ۹ تا ۷۷ درصد و میزان روغن دانه در حدود ۱۱ درصد کاهش یابد (Kelm & Gadomski, 1995). این شته باعث ایجاد خسارت مستقیم از طریق تغذیه شیره گیاهی و خسارت غیرمستقیم از طریق انتقال ویروس‌های گیاهی گوناگون در خانواده چلیپاییان می‌شود (Buchen-Osmond, 2002; Ellis et al., 2000). شته مومی کلم به دو فرم بی‌بال و بالدار دیده می‌شود. هر دو شکل آن قادر به انتقال ویروس می‌باشند ولی نقش فرم بی‌بال در این میان حایز اهمیت است (Toba, 1962). شته مومی کلم ابتدا برگ‌های جوان و سپس بخش‌های تولیدمثلی گیاه را ترجیح می‌دهد (Cole, 1997). شته کلم در دمای 35°C قادر به زنده ماندن و ادامه فعالیت نمی‌باشد (DeLoach, 1974). در یک بررسی که در هندوستان صورت گرفت زنبور پارازیتوئید *Diaeretiella rapae* McInosh از مهمترین دشمن طبیعی شته مومی کلم در مزارع آلوده به آفت معرفی شده است (Thakhur et al., 1989). تغییرات جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی آن در آذربایجان غربی مطالعه شده است (Ranji et al., 2006).

در بررسی (Mussury & Fernandes, 2002) نشان داده شد که با افزایش جمعیت شته مومی کلم، جمعیت زنبور *D. rapae* نیز افزایش یافته و بیشترین سطح پارازیتسم این زنبور در شرایط مزرعه دمای $24/7$ درجه سلسیوس روی ساقه و گل آذین مزرعه کلزا برابر $65/3$ درصد گزارش شده است. همچنین با کاهش دما از $21/8$ به $12/2$ درجه سلسیوس درصد پارازیتسم زنبور فوق بر روی شته مومی کلم از $31/5$ به $18/52$ درصد کاهش می‌یابد. میزان پارازیتسم *D. rapae* در مصر روی شته مومی کلم ۲۹ درصد گزارش شده است (Zaki et al., 1999).

با بررسی تغییرات جمعیت شته مومی کلم و دشمنان طبیعی آن در مزارع کلزای منطقه شمال فارس نشان داده شد که جمعیت شته مومی کلم از اواخر دهه سوم اسفند شروع و در نیمه دوم اردیبهشت ماه که میانگین دمای روزانه $7/5$ درجه سلسیوس، میانگین درجه رطوبت نسبی ۷۷ درصد و مصادف با حداکثر گل‌دهی و شروع مرحله غلاف‌دهی بود، به اوج خود رسید (Khazduzi Nejad et al., 2012).

با توجه به خسارت شدید این آفت و مقاومت آن نسبت به سموم و آگاهی از نقش پارازیتسم طبیعی نوسانات جمعیت شته مومی کلم و زنبور پارازیتوئید آن *D. rapae* و میزان پارازیتسم این زنبور در مزرعه کلزا در حومه کرمان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی دینامسیم جمعیت شته، قطعه‌ای از اراضی کشت شده کلزا از مزارع ۱۰۰ هکتاری دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان انتخاب و نمونه برداری به صورت هفتگی از آبان تا تیرماه صورت گرفت. زمانی که گیاه به صورت رزت بود ۲۰ بوته به طور تصادفی انتخاب و از هر بوته یک برگ میانی برداشته شد. بعد از ایجاد ساقه در گیاه، ۲۰ بوته تصادفی انتخاب و از هر بوته یک ساقه ۱۰ سانتی‌متر به آرامی برداشته و در کیسه پلاستیکی گذاشته و به آزمایشگاه منتقل شد. برای نمونه برداری به صورت زیگزاگ در عرض مزرعه از ابتدا تا انتها حرکت کرده و هر ۲۰ متر یک نمونه به طور تصادفی انتخاب و برداشت شد. در بررسی اولیه مشاهده شد که تعدادی از پوره‌ها (مخصوصاً سنین اول و دوم) که در لابلای برگ‌ها و غلاف محل اتصال برگ به ساقه قرار دارند به هیچ وجه با تکان دادن از ساقه جدا نمی‌شوند، لذا تمام نمونه‌های انتخابی در آزمایشگاه به دقت مورد بررسی قرار گرفته و تعداد شته‌های روی هر ساقه به تفکیک (پوره و حشرات کامل بی‌بال و بالدار) شمارش و در جداول مربوطه به این منظور ثبت گردید. سپس از اطلاعات به دست آمده در هر تاریخ شامل تعداد پوره، تعداد حشره کامل و جمع کل حشره به ازای هر ساقه میانگین گرفته شده و در جدول مربوطه ثبت گردید. در پایان دوره نمونه برداری با استفاده از میانگین‌های حاصله نمودار تغییرات فصلی جمعیت شته مومی کلم ترسیم شد. برای ترسیم نمودارهای مربوطه از نرم افزار Excel استفاده گردید.

برای بررسی میزان پارازیتسیم و تعیین گونه‌های پارازیتوید این شته هر هفته تعداد زیادی شته به همراه برگ و ساقه‌های کلزا از مزرعه به آزمایشگاه منتقل و در آزمایشگاه ۲۵ عدد از پوره‌های سنین سوم و چهارم و حشرات کامل شمارش و در داخل یک ظرف پلاستیکی با ارتفاع ۸ و قطر دهانه ۷ سانتی‌متر در روی یک برگ کلزا قرار داده شدند (جمعا ۶ ظرف). قاعده برگ‌های کلزا توسط یک تکه پنبه مرطوب پوشانده شد تا از پژمرده شدن برگ‌ها جلوگیری به عمل آید. دهانه ظروف نیز با توری ارگانزا محصور گردید. این ظروف مرتب مورد بررسی قرار گرفته و تعداد پارازیتویدهای خارج شده و مومیایی شمارش گردید و درصد پارازیتسیم ثبت گردید. این آزمایش هر هفته تکرار شد.

نتایج

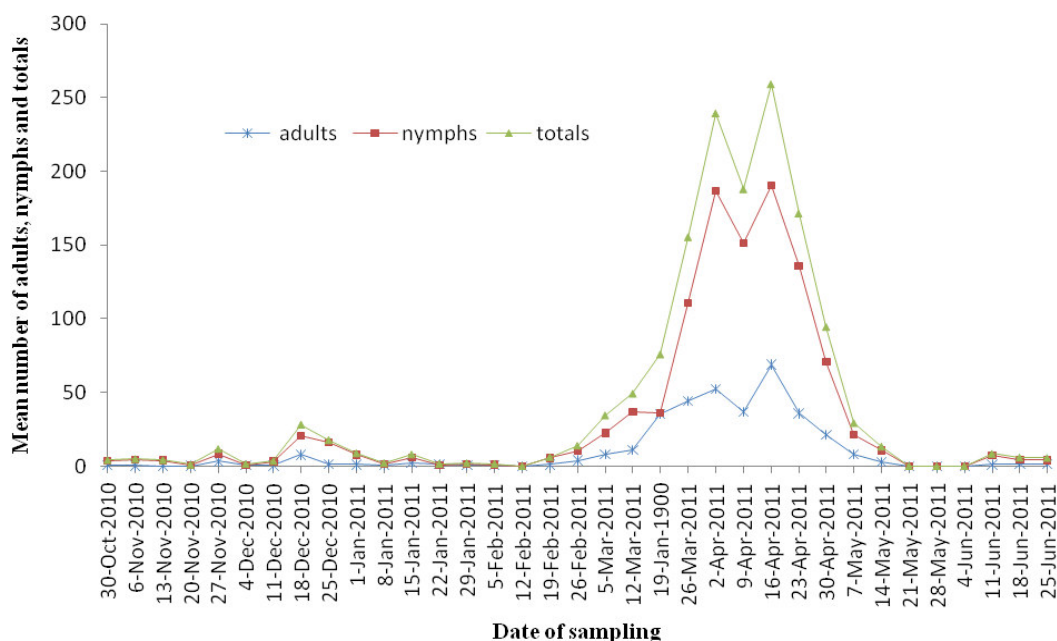
بر اساس نتایج این تحقیق آلودگی و استقرار شته مومی کلم روی کلزا از ابتدای آبان ماه و در مرحله ۴-۵ برگی با جمعیت خیلی کم روی برگ‌های جوان کلزا آغاز شد. با رشد ساقه میانی بوته کلزا کلنی‌های کوچک شته عمدتاً تا اواخر بهمن ماه در روی ساقه و برگ‌های جوان تشکیل گردید (شکل ۱). در شرایط آب و هوایی کرمان حداکثر تراکم جمعیت این شته در مزارع کلزا در ۲۷ فروردین ۱۳۹۰ (16 April, 2011) و با متوسط $259 \pm 13/65$ عدد شته (مجموع پوره و حشره کامل) در هر ساقه مشاهده شد.

با گرم شدن هوا و کاهش رطوبت نسبی، جمعیت آفت به تدریج در قسمت‌های هوایی گیاه کاهش پیدا کرده به طوری که در تاریخ ۳۱ اردیبهشت ۱۳۹۰ (21 May, 2011) جمعیت حشرات کامل و پوره‌ها نزدیک به صفر رسید. از ۳۱ اردیبهشت ۱۳۹۰ (21 May, 2011) تا ۲۱ خرداد ۱۳۹۰ (11 June, 2011) هیچ شته‌ای بر روی کلزا مشاهده نگردید. مجدداً با کاهش دما از ۲۱ خرداد ۱۳۹۰ (11 June, 2011) به بعد در محدوده ۳۱ اردیبهشت ۱۳۹۰ (21 May, 2011) تا ۲۱ خرداد ۱۳۹۰ (11 June, 2011) که میانگین دما حداکثر ۴۲ درجه سانتی‌گراد و حداقل ۹ درجه سلسیوس و با افزایش رطوبت نسبی ۳۵ درصد موج جدیدی از شته‌ها با جمعیت کم و پراکنده روی غلاف‌های کلزا فعالیت داشتند و با زاد ولد کم شته‌ها تا ۴ تیر ۱۳۹۰ (25 June, 2011) در مزرعه فعال بودند. حداکثر میانگین تراکم جمعیت در این موج جدید در خرداد ماه $8/4 \pm 3/1$ شته (مجموع پوره و حشره کامل) در هر ساقه بود که نسبت به جمعیت فروردین و اردیبهشت کمتر بود. این شته‌ها به تدریج

با رسیدن دانه‌های کلزا و خشک شدن غلاف‌ها مزرعه را ترک کرده و جمعیت به صفر رسید. اطلاعات موجود در شکل ۱ بیانگر آن است که پراکندگی آفت در مزرعه از بهمن ماه تا اردیبهشت ماه روند تصاعدی داشته است و در اواخر اردیبهشت جمعیت به صفر رسیده و بعد از آن مجدداً شته‌ها با جمعیت کم روی غلاف‌ها ظاهر شدند. افراد بالدار این شته در تمام مدت حضور شته‌ها در بین جمعیت مشاهده گردیدند.

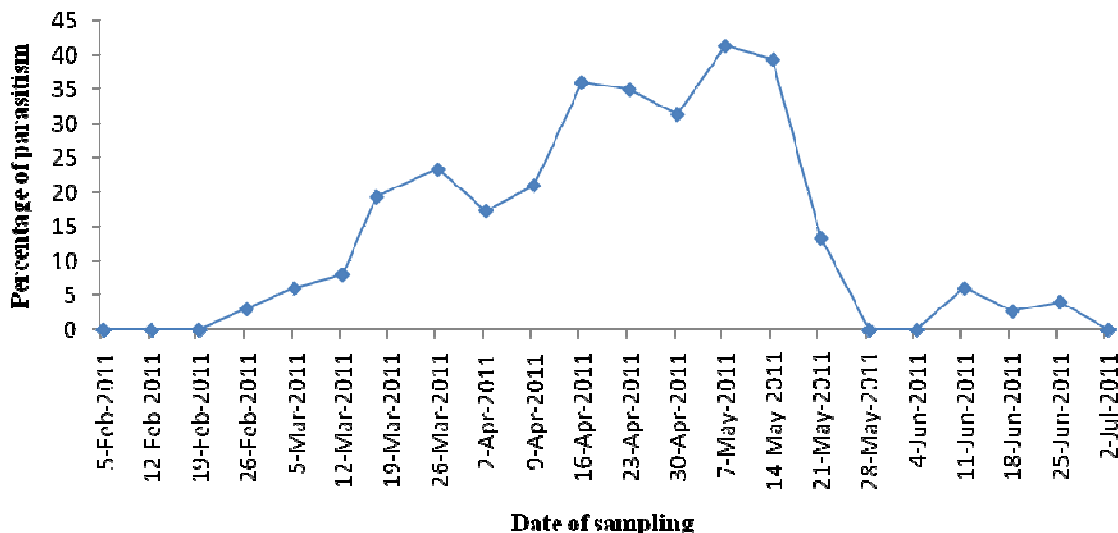
محاسبه درصد پارازیتسم

گونه *Diaeretiella rapae* پارازیتوید غالب و فعال روی این شته بوده و در همه نمونه‌برداری‌ها این گونه به تنهایی از شته‌های مومیایی شده خارج شدند. آغاز جمعیت این پارازیتوید با تغییرات جمعیت شته مومی کلم تقریباً هم‌خوانی داشت. نتایج بررسی میزان پارازیتسم شته مومی کلم توسط زنبور *D. rapae* نشان داد که اولین شته‌های پارازیت شده با میانگین $1 \pm 3\%$ در تاریخ هفتم اسفند ۱۳۸۹ (26 Feb, 2011) مشاهده شدند و میانگین پارازیتسم در دوره فعالیت برابر با $14/18 \pm 2/98$ درصد و حداکثر $41/33 \pm 3/53$ درصد بود که در ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۰ (7 May, 2011) مشاهده گردید. سپس درصد شته‌های پارازیت شده کاهش یافت و به صفر رسید و دوباره از ۲۱ خرداد ۱۳۹۰ (11 June, 2011) پارازیتسم این زنبور در روی شته مومی کلم تا زمان حضور میزبان در مزرعه تا چهارم تیر ۱۳۹۰ (11 June, 2011) دیده شده گرچه درصد پارازیتسم با افزایش دما (بین ۳۰ تا ۳۵ درجه سلسیوس) کاهش پیدا کرده بود (شکل ۲). در بررسی‌های انجام شده روی یک گونه زنبور پارازیتوید *D. rapae* که از روی شته مومی کلم جدا گردیده بود گونه‌ای هیبرید پارازیتوید با نام *Pachyneuron aphidis* Bouche از روی این زنبور در اردیبهشت ماه جمع آوری گردید.



شکل ۱- تغییرات جمعیت شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* در مزرعه کلزای کرمان

Fig. 1- Population dynamics of *Brevicoryne brassicae* (L.) in canola field in Kerman



شکل ۲- میانگین درصد پارازیتسم شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* توسط زنبور پارازیتوید *Diaeretiella rapae*

Fig. 2- Percent parasitism of *Brevicoryne brassicae* by *Diaeretiella rapae*

بحث

آلودگی مزرعه ابتدا از حاشیه در زیر برگ‌ها و جوانه مرکزی شروع شده و به تدریج در تمام سطح مزرعه گسترش پیدا می‌کند. محققین معتقدند که شته مومی کلم بالاترین و جوان‌ترین برگ‌ها که محل ذخیره نیتروژن قابل استفاده در پروتئین و روغن دانه می‌باشند را ترجیح می‌دهد، بنابراین در نزدیکی مریستم انتهایی مستقر شده و به همین جهت دارای پتانسیل خسارت بیشتری هستند (Trumble *et al.*, 1982). آغاز فعالیت شدید شته مومی کلم مصادف با زمان تشکیل غنچه گل، باز شدن گل و غلاف‌دهی می‌باشد که اوج جمعیت این شته در سال زراعی ۹۰-۸۹ (2010 - 2011) در تاریخ ۲۷ فروردین (16 April, 2011) مشاهده گردید بر همین اساس مطالعات (Khan & Rabbani, 1992) نتایج مشابهی در مورد اوج جمعیت شته مومی کلم در مزارع کلزای پاکستان از اواخر اسفند (April) تا اواسط فروردین (March) به دست آورد.

به طور کلی در ماه‌های اسفند، فروردین و اردیبهشت این شته در کرمان از جمعیت بیشتری برخوردار است. با گرم شدن هوا و کاهش رطوبت نسبی، جمعیت این شته به تدریج کاهش پیدا کرده به طوری که در نیمه اول خرداد ماه هیچ شته‌ای روی کلزا مشاهده نگردید و مجدداً با توجه به گرمای هوای کرمان موج جدیدی از شته‌ها با جمعیت کم و پراکنده روی غلاف‌های کلزا فعالیت داشتند و با زاد ولد کم شته‌ها تا اوایل تیرماه در مزرعه فعال بودند.

در تحقیق حاضر، بررسی‌های انجام شده نشان داد که شته مومی کلم از آبان تا تیرماه در مزارع کلزا وجود دارد و دارای فعالیت تغذیه‌ای و تولید مثلی است. در این رابطه چنین نتایجی توسط (Modarres Najafabadi *et al.*, 2005) گزارش شده است که در مزارع کلزای منطقه سیستان شته مومی کلم دوره فعالیت شته مومی کلم از نیمه دوم آذر ماه تا اواسط فروردین بوده است. شته مومی کلم قادر به تحمل دماهایی حدود ۱۰ درجه سلسیوس بوده و در سرماهای زیر صفر تلف می‌شود. ۸۰ تا ۹۰ درصد افراد سرمای ۱۰- درجه سلسیوس را می‌تواند تا ۲ ساعت تحمل کنند (Saeidi & Moharrampour, 2010). بر اساس مطالعات (Khajehzadeh *et al.*, 2006) تغییرات جمعیت شته مومی کلم را در مزارع کلزای بهبهان بررسی و اوج جمعیت این شته را در نیمه دوم اسفند ماه گزارش نمودند.

شته مومی کلم در بسیاری از نقاط خوزستان به علت بالاتر بودن دمای این استان فعالیت خود را از نیمه دوم دی ماه شروع کرده و جمعیت آن در اواخر اسفند ماه و دهه اول فروردین به اوج خود می‌رسد که در کرمان در اواخر فروردین ماه جمعیت

این شته به اوج خود می‌رسد (Kazemzadeh ergas, 2002). همچنین توسط (Khajehzadeh et al., 2010) گزارش شده است که شته مومی کلم در مزارع کلزای بهبهان در اواسط مرحله گلدهی با تراکم $3/6$ شته در هر بوته، در نیمه دوم اسفند ماه به اوج خود رسیده و تا پایان مرحله گلدهی و اواسط مرحله غلاف‌بندی جمعیت آن به شدت کاهش می‌یابد. تغییرات جمعیت شته مومی کلم روی کلزا در شرایط آب و هوایی اهواز نشان داد که جمعیت شته مومی کلم هم‌زمان با مرحله خوشه‌دهی گیاه و رسیدن غلاف‌ها در اواخر اسفند ماه به اوج خود می‌رسد و فعالیت زنبور پارازیتوئید *D. rapae* از اوایل بهمن ماه شروع و اوج جمعیت آن در نیمه اول فروردین می‌باشد که مشابه نتایج تحقیق حاضر است. در تحقیقی دیگر فراوانی جمعیت شته مومی کلم به مدت دو سال مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان داده‌اند که شته‌ها در مزارع کلم در تیرماه ظاهر شده و فراوانی جمعیت آن‌ها در زمین‌های حاصل‌خیز و بارور بیشتر بوده است (Raudonis, 2008 & Duchovskiene).

مطالعه درصد پارازیتیسیم گونه غالب یعنی *D. rapae* نشان داد که شروع فعالیت این زنبور در هفتم اسفند ۱۳۸۹ (26 Feb, 2011) و میانگین پارازیتیسیم 3 ± 1 درصد و حداکثر $41/33 \pm 3/53$ درصد در ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۰ (7 May, 2011) بوده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود شروع فعالیت این زنبور با گرم شدن نسبی هوا در نیمه اسفند ماه است. شروع فعالیت پارازیتیسیم زنبور *D. rapae* از نیمه دوم اسفند شروع و در اواسط فروردین به حداکثر رسید به طوری که در نیمه دوم فروردین و اوایل اردیبهشت به اوج جمعیت خود رسیدند. بر اساس نظر (Desneux et al., 2006) درصد پارازیتیسیم *D. rapae* روی شته مومی کلم ۲۹ درصد گزارش شده است که با نتایج به‌دست آمده مطابقت ندارد. زنبور پارازیتوئید *D. rapae* به‌عنوان یک پارازیتوئید عمومی شته مومی کلم توسط (Olmez Bayhan, 2007) گزارش شده است که در شرایط آزمایشگاه توانسته بیشترین درصد پارازیتیسیم یعنی $40/2$ درصد جمعیت این شته روی کلم ایجاد کند. در مطالعات قبلی در خوزستان بیشترین درصد پارازیتیسیم این زنبور در نیمه اول فروردین به‌میزان ۳۲ درصد و میانگین کل درصد پارازیتیسیم بر اساس شته‌های مومیایی شده حدود ۱۳ درصد بوده است (Farsi et al., 2009) که این مقدار کمتر از درصد پارازیتیسیم محاسبه شده در شرایط آب و هوایی کرمان در اردیبهشت ماه می‌باشد. در مزارع کلم درصد پارازیتیسیم شته‌های کلم به‌وسیله پارازیتوئید *D. rapae* حدود ۳۵ درصد گزارش شده است (Gabrys et al., 1998). در آگرواکوسیستم حساس کلزا در منطقه کرمان، شته مومی کلم با جمعیت بالایی فعالیت می‌کند. یکی از اصول مهم در کنترل موفق یک آفت آگاهی از زمان فعالیت آفت و دشمنان طبیعی آن در مدیریت آفات می‌باشد. باتوجه به افزایش سطح زیر کشت کلزا در کرمان طی سال‌های اخیر، شته‌های کلزا به‌عنوان عامل محدود کننده رشد این گیاه ظاهر شده‌اند. افزایش دما کاهش جمعیت شته را در پی داشته است و باعث کاهش درصد پارازیتیسیم شده است. در مجموع نتایج حاضر و مطالعات مرتبط (Khajehzadeh et al., 2010) نشان می‌دهد که با توجه به اینکه درصد پارازیتیسیم نسبتاً قابل توجه بوده ولی از آنجایی که حداکثر جمعیت زنبورها با حداکثر جمعیت شته‌ها منطبق نمی‌باشد به‌نظر می‌رسد این زنبور نتواند در کنترل جمعیت شته‌ها نقش داشته باشد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای دکتر ابراهیم ابراهیمی که در شناسایی و تایید نام علمی زنبور پارازیتوئید مورد آزمایش مساعدت نمودند، تشکر می‌شود. همچنین از مسیولین دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان که امکانات لازم برای انجام این پژوهش در اختیار نگارندگان قرار دادند صمیمانه تشکر می‌شود.

References

- Behdad, E. 1996.** Iranian Plant Protection Encyclopedia. Yadboud Press. Esfahan. 337 pp. [In Persian]
- Buchen-Osmond, C. 2002.** The Universal virus database of the international committee on taxonomy of viruses. Available in: <http://phene.cpmc.columbia.edu/Winkey/index.htm>
- Cole, R. A. 1997.** Comparison of feeding behavior of two Brassica pest *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* on wild and cultivated brassica species. Entomology Experimental and Applicata, 85: 135-143.
- Deloach, C. J. 1974.** Rate of increase of population of cabbage, green peach and turnip aphid at constant temperatures. Annual Entomology Science America, 67: 332-340.
- Desneux, N., Rabasse, J. M., Ballanger, Y. and Kaiser, L. 2006.** Parasitism of canola aphids in France in autumn. Journal Pest Science 79: 95-102.
- Duchovskiene, L. and Raudonis, L. 2008.** Seasonal abundance of *Brevicoryne brassicae* L. and *Diaeretiella rapae* (McIntosh) under different cabbage growing system. Ecology, 54: 260-264.
- Ellis, P. R., Kift, N. B., Pink, D. A. C., Juks, P. L., Lynn, J. and Tatchell, G. M. 2000.** Variation in resistance to the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*) between and within wild and cultivated brassicae species. Genetic Resources and Crop Evaluation, 47: 395-401.
- Farsi, A., Kocheily, F., Soleymannezhadiane, E. and Khajehzadeh, Y. A. 2009.** Population dynamics of canola aphids and their dominant natural enemies in Ahvaz. Plant protection (Scientific Journal of Agriculture), 32(2): 55-65.
- Gabrys, B., Hofsvang, H., Sobota, G. and Halarewicz-Pacan, A. 1998.** Reduction of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.), population by *Diaeretiella rapae* (McIntosh) on oilseed rape, white mustard, and Brassicae vegetables. IOBC/WPRS Bull. 21: 197-203.
- Modarres Najafabadi, S. S., Akbari Moghaddam, H. and Gholamian, G. 2005.** Population fluctuation of cabbage aphid, (*Brevicoryne brassicae*), and identification of its natural enemies in Sistan region. Iranian Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resources. 8(4):175-185.
- Mussury, R. M. and Fernandes, W. D. 2002.** Occurrence of *Diaeretiella rapae* (McIntosh, 1855) (Hymenoptera: Aphidiidae) parasiting *Lipaphis erysimi* (kaltenbach, 1843) and *Brevicoryne brassicae*(L. 1785) (Homoptera: Aphididae) in Brassica napus in Mato Grosso do Sul. Brazilian Archives Biology and Technology. 45(1): 41-46.
- Olmez Bayhan, S., Ulusoy, R. M. and Bayhan, E. 2007.** Is the Parasitization rate of *Diaeretiella rapae* Influenced When *Brevicoryne brassicae* Feeds on *Brassicae* Plants? Phytoparasitica 35: 146-149.
- Saeidi, F. and Moharrampour, S. 2010.** Seasonal cold hardiness in adults of cabbage aphid, *Brevicorynae brassicae* (L.). 19th Iranian plant protection congress, 31 July-3 August. 473 pp.
- Toba, H. H. 1962.** Studies on the Host Range of Watermelon Mosaic Virus in Hawaii. Plant Disease, 46: 409-410.
- Tremblay, E. 1964.** Research on parasitic Hymenoptera Morphological study of *Lysiphlebus fabarum* (Hym: Braconidae: Aphididae) Boll. Ent. Agraria. Filippo. Silvestri Partici. 22: 1-122.
- Trumble, J. T., Nakakihara, H. and Carson, W. 1982.** Monitoring aphid infestation on Braccoli. California Agriculture, 36 (11): 15-16.
- Khazduzi Nejad Jamali, E., Fallahzadeh, M. and Dousti, A. 2012.** Study of the population dynamics of cabbage aphid, *Brevicorynae brassicae* (L.) and identification the natural enemies in canola farms in the north of Fars province. 20th Iranian plant protection congress, 25-28 August. P.645
- Kazemzadeh Arjas, H. 2002.** Investigation cabbage Aphids natural enemies *Brevicoryne brassicae* on canola plant *Brassica napus* L. dominant species and their hunting potential in Ahvaz. M. Sc. thesis, Shahid Chamran University, Ahvaz, 113 pages.
- Khajehzadeh, Y., Kazemzadeh Arjas, H. and Malkeshi, Y. 2006.** Investigation population dynamics of cabbage Aphids natural enemies and their efficiency in canola field Ahvaz. 17th Iranian Plant Protection Congress, 12-15 August, p. 57.

- Khajehzadeh, Y., Makeshi, Y. and Keyhanian, A. A. 2010.** Population dynamics of canola aphids, Biology *Lipaphis erysimi* Kalt. And efficiency their natural enemies in canola farms Khuzestan. (Scientific Iranian journal of plant protection), 41(1); 165-178.
- Kelm, M. and Gadomski, H. 1995.** Occurrence and harmfulness of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassica* (L.) on winter rape. Materially Sesji Institutes Ochrony Roslin, 5: 101-103.
- Khan, S. M. and Rabbani, M. G. 1992.** Seasonal abundance of aphid *Brevicoryne brassicae* L. Sarhad Journal of agriculture, 8(1): 95-99.
- Zaki, F. N., El-Shaarawy, M. F. and Farag, N. A. 1999.** Release of two predators and two parasitoids to control aphids and whiteflies. Journal Pest Science, 72: 19-20.

The seasonal fluctuation of *Brevicoryne brassicae* L. population and its parasitoid, *Diaeretiella rapae* McIntosh

S. Sanati^{*1}, H. M. Takallozadeh²

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

2- Assistant Professor, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

Abstract

The cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* (L.) is one of the important pests of the *Brassicae napus*. Some natural enemies such as the parasitoid wasp *Diaeretiella rapae* are active on this pest. The seasonal population changes of the cabbage aphid, was studied on canola by weekly sampling. The aim of this study was to determine peak of cabbage aphid and its seasonal fluctuation and the percent parasitism for ovulated of efficiency of *D. rapae*. Samples were taken weekly from 20 middle leaves of the plant at the rosette stage and 20 stems at the later stages. The number of adults and nymphs of the aphid were counting the aphids they recorded in prepared tables and the results indicated the maximum number of aphid host was observed in 16 April 2011 and the average population was $259 \pm 13/65$ aphids (total nymphs and adults) per stem when the weather warmed and reduced pest population the humidity reduced in vegetation of plants. The parasitism activity of *D. rapae* on this aphid started from early February and average parasitism was $14/18 \pm 2/98$ % and maximum $41/33 \pm 3/53$ % that observed in 7 may 2011.

Key word: *Diaeretiella rapae*, *Brevicoryne brassicae*, Canola, Parasitism

*Corresponding Author, E-mail: somayehsanati61@yahoo.com

Received: 22 July 2013 – Accepted: 23 Oct. 2013

