

## تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو (*Myzus persicae*(Sulz.)) (Hom: Aphididae) و زنبور پارازیتوئید آن (*Aphidius matricariae* (Hal.)) بر

### روی سیب زمینی در مناطق بهبهان و یاسوج

کمال صباغان<sup>۱</sup> و ابراهیم سلیمان نژادیان<sup>۲</sup>

#### چکیده

در طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ با نمونه برداری هفتگی از دو مزرعه سیب زمینی در شهرهای بهبهان (منطقه گرم) و یاسوج (منطقه سرد) به ترتیب واقع در دو استان مجاور خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو *Myzus persicae* و زنبور پارازیتوئید آن *Aphidius matricariae* مورد مطالعه قرار گرفت. برای بررسی مهاجرت این شته تله های زرد محتوی آب در سه شهر دوگنبدان، دیل و دهدشت بین دو منطقه قرارداد شد. در منطقه بهبهان فعالیت شته سبز هلو از اواخر بهمن تا اواخر اردیبهشت با فقط یک نقطه اوج جمعیت (اواسط فروردین ماه) مشاهده شد. در حالی که این شته در منطقه یاسوج از اواخر اردیبهشت تا اوایل مهر با دو اوج جمعیت (اواخر خرداد و اواسط شهریور ماه) مشاهده گردید. متناسب با افزایش جمعیت این شته در دو منطقه، زنبور پارازیتوئید گونه *A. matricariae* از خانواده Braconidae نیز فعالیت داشت. با توجه به عدم تخم گذاری این شته در منطقه بهبهان و ناپدید شدن آن در ماههای گرم سال و عدم مشاهده آنها در پناهگاه ها، بر روی سایر گیاهان میزبان و تله های زرد در ماه های تیر، مرداد و شهریور و مشاهده مجدد آنها در آبان ماه در مسیر راه بهبهان به یاسوج در مورد امکان مهاجرت این شته به منطقه بهبهان از منطقه سردسیر یاسوج بحث گردیده است.

کلید واژه ها: تغییرات جمعیت، شته سبز هلو، زنبور پارازیتوئید، تله های زرد، سیب زمینی

#### مقدمه

*Aphis fabae euphorbiae* *Macrosiphum* و *Acyrtosiphon solani*, *Aphis nasturtii* و رادکلیف<sup>۴</sup> ۱۲ گونه شته از خانواده *Aphididae* را از روی گیاه سیب زمینی در دنیا گزارش نموده اند (۲۴ و ۳۳). در ایران دو گونه شته *M. persicae* و *A. gossypii* با تراکم زیاد در مزارع سیب زمینی اطراف اصفهان گزارش گردیده است (۲). تغییرات فصلی شته سبز هلو بر روی گیاه سیب زمینی در کرج بررسی و در مقایسه با اروپا جمعیت این حشره بر روی این گیاه پایین بوده است (۲۲). با توجه به گستردگی دامنه میزبانی، در مورد دینامیسم جمعیت شته سبز هلو بر روی گیاهان مختلف مطالعات

شته سبز هلو به جهت گسترش جغرافیائی و میزبانی از اهمیت اقتصادی مهمی بر خوردار است (۳۰). این شته با مکیدن شیره گیاهی باعث ضعف گیاه، پیچیدگی برگ ها و شاخه ها، اختلالات فیزیولوژیکی در گیاه می شود. علاوه بر این شته سبز هلو ناقل عمده بیماری های موزائیک لوله ای شدن برگ سیب زمینی و ویروس زردی گوجه فرنگی شناخته شده و بیش از ۱۰۰ نوع ویروس را به ۳۰ خانواده گیاهی شامل لگومها، چغندر قند، نیشکر، کلم ها، سیب زمینی، تنباکو و مرکبات انتقال می دهد (۹). تایلر<sup>۳</sup> شته های *Myzus persicae*

۱- مربی گروه گیاهپزشکی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (sabaghan\_k@yahoo.com)

۲- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

3-Taylor

4- Radcliff

تاریخ دریافت: ۸۵/۲/۲۴

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۱/۲۳

۵۰۰ میلی میکرون (رنگهای آبی و بنفش و نور منتشره از ابرهای سفید) جلب و با پرواز عمودی به طرف بالا پرواز می کند. بعد از این پرواز واکنش آن تغییر یافته و با نوسانات افقی در داخل جریان باد قرار می گیرد (۱۵). شته سبز هلو در مناطق سرد بصورت سیکل زندگی کامل (هولوسیکلیک) زندگی کرده و زمستان را بصورت تخم بر روی درختان هلو و بادام می گذراند و در بهار و تابستان بطریق بکر زائی بر روی گیاهان علفی تولید مثل می کنند (۱۶). پوره ها و حشرات کامل شته سبز هلو در دامنه حرارتی ۳۰-۰ درجه سانتیگراد فعالیت دارند ولی تخمهای این حشره در مقابل سرمای زیر صفر مقاوم می باشند (۱). مهاجرت و نوسانات جمعیت شته ها با استفاده از تله های مکشی<sup>۱</sup> و تله های زرد رنگ محتوی آب مطالعه شده است (۱۱). به کمک تله مکشی مهاجرت شته *Rhopalosiphum padi* که از شته های مهم غلات در سوئد می باشد بررسی و رابطه نزدیکی بین مهاجرت پائیزه و بهاره مشاهده شده است (۲۹). در آلمان با استفاده از تله های زرد مشاهده شد که تراکم پرواز در بهار و تابستان رابطه مستقیمی با ویروسهای سیب زمینی داشته است (۲۳).

دشمنان طبیعی زیادی بر روی جمعیت های شته سبز هلو گزارش شده است. برای مثال وان آمدن ۵۱ گونه کفشدوزک، ۵۰ گونه سیرفید، ۲۵ گونه بالتوری و ۴۳ گونه پارازیتوئید از خانواده Aphelinidae گزارش نموده است (۳۴). هدف از این بررسی مطالعه نوسانات جمعیت شته سبز هلو در مزارع سیب زمینی بهبهان (استان خوزستان) و یاسوج (استان کهگیلویه و بویر احمد) و ردیابی مخازن اولیه آلودگی در دو منطقه سرد و گرم دو استان مجاور می باشد.

زیادی در جهان صورت گرفته است. برای مثال، می توان از مطالعاتی که در هندوستان روی کلزا (۱۴) و در آمریکا روی چغندر قند (۳۲)، درختان هلو و حاشیه زهکشها (۵) و درختان زرد آلو (۱۶) انجام گرفته است نام برد. به جهت اهمیت گیاه سیب زمینی و نقش خسارت زایی مستقیم و غیر مستقیم این شته در مورد دینامیسم شته سبز هلو بر روی گیاه سیب زمینی و نقش فنولوژی گیاه برای پذیرش جمعیت این شته بررسی های مهمی به عمل آمده و مشاهده گردیده که در نژادهای با طول دوره رشد کوتاه، شته سبز هلو در اوایل دوره زیستی فراوانتر و زودتر به اوج جمعیتی می رسد و زودتر نیز جمعیت آن کاهش می یابد (۱۹). در برزیل یک همبستگی معنی دار بین جمعیت شته سبز هلو و فنولوژی گیاه (نسبت تعداد برگچه به برگ) سیب زمینی در کشتهای زمستانه بدست آمد (۱۸). در واشنگتن دینامیسم جمعیت شته سبز هلو و دشمنان طبیعی آن مورد مطالعه قرار گرفت. بررسی های سه ساله نشان داد که روند تغییرات جمعیت شته و دشمنان طبیعی یکسان ولی زمان رسیدن به اوج جمعیت متفاوت بود. در این بررسی نقش دشمنان طبیعی در اواخر فصل مورد تاکید قرار گرفت (۳۱). در هند نیز اوج جمعیت شته سبز هلو روی سیب زمینی در ماه مارس (فروردین) وقتی درجه حرارت محیط بین ۲۵/۱ تا ۲۵/۸ بوده است گزارش گردیده است (۴).

شته ها از طریق لایه های هوا با جریان باد مسافتهای طولانی را بدون بال زدن پیموده و مهاجرت می کنند (۲۵). ازدیاد جمعیت، تغییرات آب و هوا، کم شدن و یا نامرغوب شدن میزبان، تغییرات فیزیولوژیکی در بدن حشره از عوامل مهم تولید فرم بالدار و مهاجرت شته ها هستند (۱۵). شته سبز هلوی بالدار می تواند از چند دقیقه تا چهار ساعت پرواز کند و این مهاجرت در سه روز اول دوره بلوغ صورت می گیرد (۱۴). این شته در موقع پروازهای طولانی به طرف نورهای با طول موج کوتاه تر از

1- Suction traps

## مواد و روش ها

بودن، نسبت به شمارش آنها اقدام می گردید در مواقع ضروری از شته های جمع آوری شده مطابق روش (۲۶) اسلاید میکروسکوپی تهیه می شد. برای محاسبه در صد پارازیتیسیم، در هر هفته شاخه های حامل تعداد معینی شته در ظرف های با پوشش پارچه ململ همراه با پنبه مرطوب نگهداری می شدند تا زنبورهای پارازیتوئید خارج گردند. زنبورهای جمع آوری شده شمارش و در صد پارازیتیسیم نسبت به کل شته های اولیه محاسبه می گردید. جهت اطلاع از ظهور شته های موسس در اواخر اسفند و اوایل فروردین ماه هر هفته دو بار از سرشاخه های هلو بازدید به عمل می آمد. برای ردیابی شته ها در مسیر راه یاسوج به بهبهان (شهرهای دوگنبدان، دیل و دهدشت) (شکل ۱).

طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ به طور هفتگی از دو مزرعه سیب زمینی رقم کوزیما در بهبهان و یاسوج هر کدام به وسعت ۵۰۰۰ متر مربع نمونه برداری شد. در دو قطر هر کدام از مزارع حرکت نموده و به طور تصادفی هر ۲۰ قدم یک بوته و مجموعاً ۱۰ بوته از مزرعه انتخاب می گردید. شته های موجود بر روی هر بوته بر روی یک سینی تکانه شده و به کمک قلم موی کوچکی درون یک شیشه محتوی الکل اتیلیک ۸۰٪ ریخته می شد. شته های باقیمانده روی برگ نیز به کمک پنس با دقت جمع آوری می گردید. شته های جمع آوری شده به آزمایشگاه منتقل و به کمک استریومیکروسکوپ پس از اطمینان از شته سبز هلو



شکل ۱- موقعیت جغرافیائی دو استان مجاور خوزستان و کهگیلویه و بویر احمد و شهرهای محل استقرار طشک های زرد رنگ محتوی آب

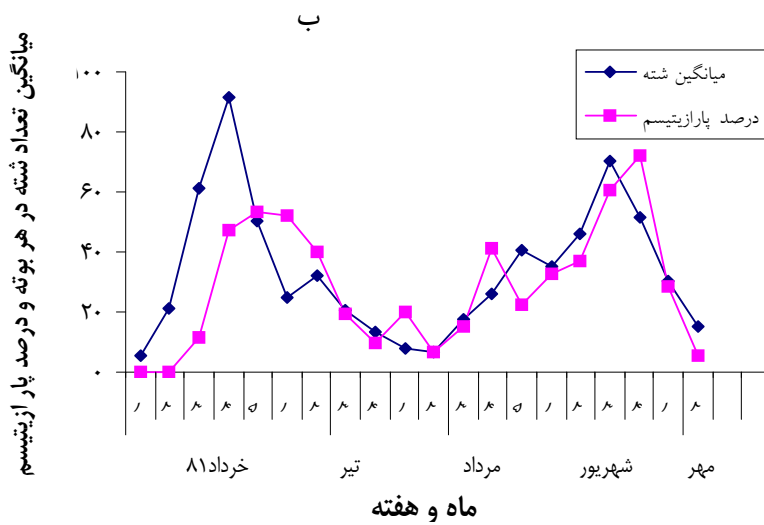
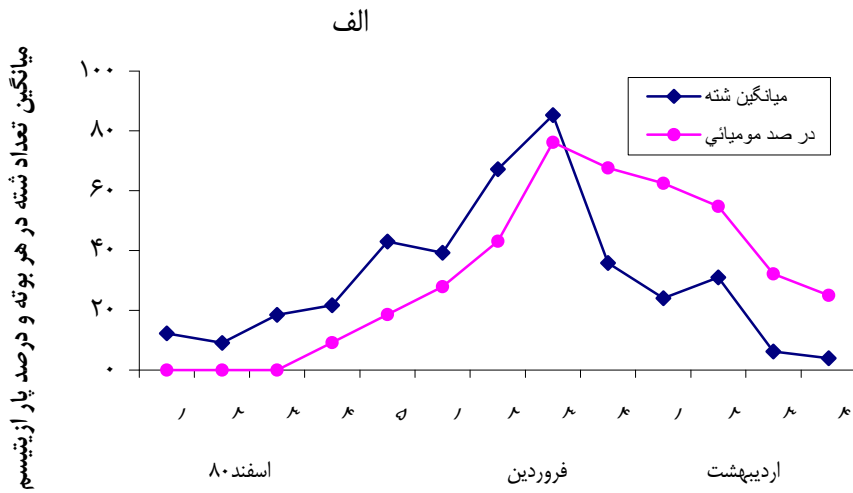
عدد در هر بوته کاهش یافت. همانطور که ملاحظه می شود بر خلاف بهبهان شته سبز هلو در یاسوج دو اوج جمعیت را نشان می دهد. به نظر می رسد دوره طولانی رشد گیاه و شرایط مناسب رشد شته در این منطقه باعث شده تا جمعیت بیشتری طی دو اوج بر روی بوته های سیب زمینی ظاهر شوند. جانسون و اسمیلوویتز<sup>۱</sup> داشتن دو اوج جمعیت شته سبز هلو را ناشی از رقم های مختلف میزبان از نظر رشد دانسته اند (۱۸). در این تحقیق با وجود اینکه رقم های کشت شده یکسان بودند ولی طولانی شدن دوره رشد گیاه در شرایط مناسب رشد شته در منطقه سرد یاسوج باعث پیدایش دو اوج جمعیت در این منطقه گردید. حجت عقیده دارد شته سبز هلو در بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد ناپدید شده و همه ساله از مناطق کوهستانی زاگرس بصورت بالدار به دشت خوزستان مهاجرت می کند (۱۷). در خرداد ماه که میانگین ماهیانه حرارت به ۳۳ درجه سانتیگراد رسیده است می توان نظریه این محقق را تایید نمود و انتظار داشت که از این ماه تا پاییز شته سبز هلو در منطقه بهبهان وجود نداشته باشد. هر چند همین محقق به احتمال تابستان گذرانی این شته در ماه های گرم خوزستان و در بالاتر از ۲۶ درجه سانتیگراد بصورت موضعی اشاره نموده است (۱۷). با وجود اینکه نمونه برداری های هفتگی فقط بر روی سیب زمینی انجام شده است ولی همزمان جستجو برای یافتن شته سبز هلو بر روی سایر گیاهان میزبان نیز انجام می شد. در تله های زرد حاوی آب در ارتفاعات بالاتر (شکل ۱) یعنی شهرهای دوگنبدان، دیل و دهدشت که از نظر ارتفاع بین یاسوج و بهبهان هستند شته های بالدار سبز هلو در تیر و مرداد و شهریور مشاهده نشد در حالی که در ۱۲، ۱۹، ۲۵ آبان و دوم آذرماه سال ۱۳۸۱ مطابق جدول شماره ۱ مجموعاً به ترتیب ۳۲، ۴۱، ۵۴ و ۵ جدول شماره ۱

از طشتک های پلاستیکی زرد رنگ به قطر ۵۵ و به ارتفاع ۲۰ سانتی متر محتوی آب همراه با مخلوط صابون مایع و فرمالین هر کدام به نسبت یک در هزار استفاده شد. تعداد ۴ طشتک در هر شهر به فاصله ۲۰ متر از یکدیگر مستقر گردید. از این طشتک ها طی ماه های تیر تا آبان روزانه و از آذر ماه به بعد نیز به طور هفتگی بازدید و شته های آنها به طور هفتگی در الکل ۸۰٪ نگهداری و در آزمایشگاه پس از تشخیص شمارش می شدند.

### نتایج و بحث

تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو بر روی سیب زمینی در دو منطقه بهبهان و یاسوج در شکل ۲ نشان داده شده است. در بهبهان با بالا رفتن دمای منطقه بعد از سرمای زمستانه، آلودگی در اسفند ماه شروع گردید و در دهه دوم فروردین با میانگین ۸۵/۲ عدد شته سبز هلو در هر بوته به اوج خود رسید و با گرم شدن هوا در اواخر اردیبهشت جمعیت شته به طور متوسط به ۴ عدد در هر بوته کاهش یافت. دوره کوتاه شرایط مناسب رشد شته در بهبهان باعث ایجاد فقط یک نقطه اوج برای شته سبز هلو بر روی سیب زمینی در این منطقه گردید. در یاسوج اولین پوره های شته سبز هلو در اوائل فروردین (۸۱/۱/۵) از تخمهای زمستان گذران روی درختان هلو خارج شدند. این شته های موسس بر روی همین میزبانها تکثیر و نتاج آنها با بالا رفتن دما در اردیبهشت ماه بالدار و بر روی گیاهان علفی نظیر سیب زمینی استقرار یافتند. چنانچه در شکل ۲ نشان داده شده است، در اوایل خرداد ۸۱ جمعیت این شته با میانگین ۵/۳ عدد در هر بوته سیب زمینی در یاسوج مشاهده شد و در هفته سوم خرداد به ۹۱/۳ عدد رسید. این جمعیت در هفته اول مرداد ماه به حداقل رسید و سپس با نوسان اندک در هفته سوم شهریور ماه مجدداً به اوج ۷۰/۵ عدد در هر بوته رسید. جمعیت شته در دهه اول مهر ماه به ۱۵

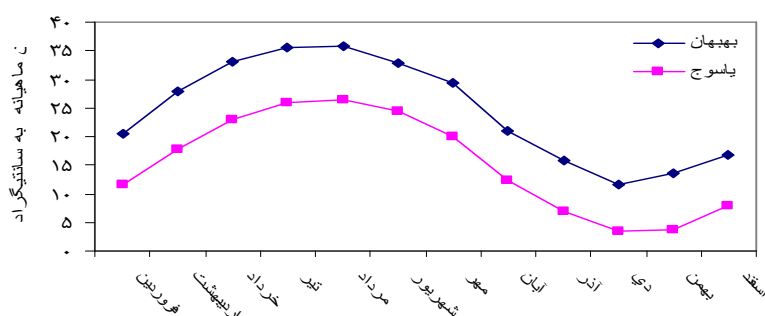
1 - Jansson and Smilowitz



شکل ۲- نوسانات هفتگی جمعیت و درصد پارازیتسم شته سبز هلو بر روی بوته های سیب زمینی در منطقه بهبهان (الف) و یاسوج (ب)

## جدول ۱- مجموع تعداد شته های شمارش شده در تله های زرد رنگ در چهار ناحیه دوگنبدان، دیل، دهدشت و بهبهان

ناحیه	دوگنبدان	دیل	دهدشت	بهبهان
تاریخ بازدید	۱۴	۱۰	۸	۲
۸۱/۸/۱۲	۲۰	۱۴	۷	۱۰
۸۱/۸/۱۹	۲۸	۱۷	۹	۱۲
۸۱/۸/۲۵	۱	۳	۱	۴
۸۱/۹/۲				



شکل ۲- میانگین ماهیانه درجه حرارت دو شهر یاسوج و بهبهان در سال ۱۳۸۱

مناطق گرمسیری معتدل تا گرمسیری، شته سبز هلو صرفاً بصورت سیکل زندگی ناقص (آنهلوسیکلک) زندگی می کند و حتی اگر شرایط دوره روشنائی و درجه حرارت مناسب بوده و درختان هلو نیز وجود داشته باشند به مرحله جنسی وارد نمی شود. با وجود این ممکن است در ارتفاعات بالا تر این مناطق تعداد کمی افراد جنسی یافت شوند (۲۸). شته های سبز هلو از مناطق سرد به منطقه میانه مهاجرت نموده و جانشین شته های ازبین رفته در تابستان می شوند. این شته ها سرمای قابل تحمل زمستانی را در منطقه بهبهان و مناطق گرمتر جنوب خوزستان سپری نموده و در بهار بدون دخالت نتاج حاصل از تخم در این مناطق افزایش می یابند. همانگونه که قبلاً نیز گفته شد ممکن است این

شته سبز هلو در طشتک های زرد رنگ شمارش شد. در تاریخ های مذکور تعداد شته های بالدار سبز هلو در تله های زرد مستقر در بهبهان ۲، ۱۲، ۱۰ و ۴ عدد شمارش گردید. که این موضوع نمایش دهنده پرواز شته های بالدار از منطقه یاسوج به طرف بهبهان بوده است. با وجود این که بازدیدهای هفتگی در بعد از دوم آذرماه داشت ولی هیچ گونه شته سبز هلو در طشتکها مشاهده نشد. بنابراین مهاجرت شته ها با آغاز سرما و کاهش دوره روشنائی در دوره کوتاهی انجام می گیرد. در سال ۱۳۸۱ میانگین ماهیانه درجه حرارت اسفند در بهبهان ۱۶/۹ درجه سانتی گراد بود که چنین شرایطی برای رشد شته سبز هلو در این منطقه مناسب بوده است. شول و همکاران عقیده دارند در

بین شته های *A. gossypii* و *A. craccivora* برای میزبانی *A. matricariae* مشاهده نکردند (۲۰). استاری و همکاران<sup>۲</sup> این پارازیتوئید را در ایران روی ۲۴ گونه شته جمع آوری نموده اند (۲۹). علاوه بر این زنبور مذکور بطور موفقیت آمیزی جمعیت های شته سبز هلو و سایر شته ها را کنترل نموده است (۱۳). لذا می توان نتیجه گیری نمود که *A. matricariae* بر روی شته سبز هلو بطور اختصاصی عمل نمی نماید. بنابراین ممکن است این زنبور قبل از پارازیت کردن شته سبز هلو در مزرعه سیب زمینی، بر روی شته های مختلف در مزارع دیگر وجود داشته باشد. به عبارت دیگر درحالیکه شته سبز هلو در تابستان در منطقه بهبهان از بین می رود ولی زنبور پارازیتوئید فوق الذکر روی شته های دیگر (احتمالاً *A. gossypii*) که به وفور بر روی گیاهان جالیزی وجود دارد (تابستان را گذرانده و ذخیره ای برای جمعیت های پائیزه، زمستانه و بهاره شته سبز هلو بر روی سیب زمینی خواهد بود.

به طور خلاصه می توان نتیجه گیری کرد که مهاجرین پاییزه و نتاج غیر جنسی بهاره حاصل از شته سبز هلو در منطقه بهبهان در تابستان از بین رفته و دوباره شته های مهاجر پاییزی منطقه یاسوج جانشین آنها می شوند و این مهاجرت یک طرفه هر ساله از منطقه یاسوج به منطقه بهبهان تکرار خواهد شد.

با وجود انجام این تحقیق، برای روشن تر شدن ابهامات پیشنهاد می شود تا به روشهای مقایسه مولکولی بین بالدارهای منطقه یاسوج و بهبهان و یا استفاده از تله های مکشی مرتفع موضوع جابجائی شته سبز هلو مورد بررسی بیشتر قرار گیرد موضوع مورد بررسی بیشتر قرار گیرد.

جمعیت بعداً کمک کند تا جمعیت شته بهبهان در اوائل بهار افزایش بیشتری نماید. در هر صورت مهاجرین پائیزه و نتاج غیر جنسی بهاره حاصل از آنها در تابستان از بین می روند و این جانشینی همه ساله انجام می گیرد.

روند جمعیت پارازیتوئید متداول در هر دو منطقه (*A. matricariae*) با تغییرات جمعیت شته سبز هلو همخوانی داشت (شکل ۲). بطوریکه در هر دو منطقه یک رابطه وابسته به انبوهی معنی داری در سطح ۵٪ را نشان می دهد ( $F=6/24$ ،  $df=11$ )،  $p=0/03$ ،  $R=0/60$ ،  $df=18$  برای بهبهان و  $p=0/002$ ،  $R=0/64$ ،  $F=12/47$  در منطقه یاسوج اولین شته های پارازیت شده با میانگین ۱۱/۴٪ در تاریخ ۱۵ خرداد مشاهده شدند و در تاریخ ۲۷ خرداد به اوج خود یعنی ۵۳٪ رسیدند. سپس درصد شته های پارازیت شده کاهش یافت و به ۶/۴ درصد رسید و دوباره در تاریخ ۲۷ شهریور به اوج دوم خود یعنی ۷۲٪ رسید. در منطقه بهبهان جمعیت زنبورهای پارازیتوئید در اواخر اسفندماه ظاهر شده و در ۲۰ فروردین به حداکثر (۷۶٪) و بالاخره در آخرین روز اردیبهشت با از بین رفتن شته ها به صفر رسیدند (شکل ۲). در منطقه یاسوج پس از دو هفته و در بهبهان پس از ۳ هفته زنبورهای پارازیتوئید *A. matricariae* ظاهر گردیدند. با توجه به اختلاف درجه حرارت دو منطقه و ظهور پارازیتوئید با تاخیرهای زمانی متفاوت با درجه حرارت های مختلف، می توان به دامنه وسیع دمای فعالیت این زنبور اشاره نمود. در مورد اختصاصی بودن زنبور *A. matricariae* برای شته سبز هلو اختلاف نظر وجود دارد. شلت و وان شلت<sup>۱</sup> در آزمایشگاه به این نکته پی بردند که این زنبور فقط شته سبز هلو را پارازیت می کند (۲۷). در حالیکه ماسوم و احمد در همان سال در آزمایشگاه فرقی

### منابع

۱. حجت، ح.، بیشاپ، گ. ۱۳۵۶. بررسی مقدماتی بیولوژی شته سبز هلو در اهواز. ششمین کنگره گیاهپزشکی ایران، ۲۳-۲۱ شهریور ماه، ۳۶ ص.
۲. سیدالاسلامی، ح.، اسلامی، ع. ۱۳۶۹. بررسی روشهای تولید بذرسالم سیب زمینی و تهیه بذر مادری در اصفهان. گزارش نهایی طرح پژوهشی. دانشگاه اصفهان با همکاری وزارت کشاورزی، ۱۳۵ ص.
۳. صباغان، ک. ۱۳۶۸. فهرستی از شته های یاسوج، دوگنبدان، بهبهان و رامهرمز از خانواده های Callaphididae و Pemphigidae، Aphididae، Chaitophoridae. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران. ۱۱۰ ص.
4. Amitava, k. 2002. Incidence of aphid species of potato at different locations of west Bengal. Horticultural Journal India, 15(2):51-54.
5. Annis, B; Tamaki, G; and Berry, R. E. 1981. Seasonal occurrence of wild secondary hosts of the green peach aphid, *Myzus persicae* Sulz. In agricultural systems in Yakima Valley. Environmental Entomology, 10(3): 307-312.
6. Barlow, C. A. 1962. The influence of temperature on the growth of experimental populations of *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas). Canadian Journal of Zoology. 40: 145-156.
7. Cividanes, F. J. 2003. Thermal requirements and age-specific life tables of *Myzus persicae* (Hom: Aphididae) in laboratory. Brazil – Neotropica I- Entomology. 32(3): 413 -419.
8. Dickson, R. C; Laird, E. F; and Fall, J. R. 1967. Dispersal of green peach aphids to desert valleys. Annals of Entomological Society of America, 60: 1088-91.
9. Eastop, V. F. 1977. World wide importance of aphids as virus vectors. Royal Entomological Society of London Symposium 6:153-174.
10. Elliott, W. M. 1968. Migration of the green peach aphid from peach in Essex Country. Proceedings of the Entomological Society of Ontario. 99: 69-72.
11. Evans, D. A; and Medler, J. T. 1966. Improved method of using yellow-pan aphid traps. Journal of Economic Entomology 59:1526-1527.
12. Goksu, M; and Atak, E. 1976. Studies on overwintering, winter hosts and population dynamics of the green peach aphid (*Myzodes persicae* Sulzer) and of the potato aphid (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas) on Sarikiz potato in Adapazari Bitki Koruma Bulteni, 16(1): 177-189.
13. Grange, A; and Leger, A. 1998. Biological control in glasshouses against tomato and cucumber pests. Evaluation of studies and observations over 10 years at Centre des



- Fougeres. Revue suisse de viticulture, d' Arboriculture et d'Horticulture. 30(1): 65-71.
14. Harvir, S; Zile, S; Singh, H; Z. and Singh, Z. 1989. Population dynamics of green peach aphid (*Myzus persicae* Sulz.) on raoseed cv. BSH 1. Crop Research Hisar 2(1):194-199.
  15. Heinz, K. M. 1998. Dispersal and dispersion of aphids and selected natural enemies in spatially subdivided greenhouse environments. Environmental Entomology, 27(4): 1029-1038.
  16. Heathcote, D. G. 1962. The suitability of some plant hosts for the development of the peach potato aphid *Myzus persicae*(Sulzer). Applied Biology. 51: 114-118.
  17. Hodjat, S. H. 1993. A list of aphids and their host plants in Iran. (ed. G. Lampel). Shahid Chamran University. Publication 195, 148 pages.
  18. Jansson, R. K; and Smilowitz, Z. 1985. Influence of potato plant phenology on population dynamics of the green peach aphid, *Myzus persicae*(Hom. : Aphididae). Environmental Entomology, 14( 1): 7-11.
  19. Jansson, R. K; and Smilowitz, Z. 1986. Influence of nitrogen on population parameters of potato insects: abundance, population growth, and within-plant distribution of the green peach aphid, *Myzus persicae*(Hom.: Aphididae). Environmental Entomology , 15( 1): 49-55.
  20. Lagnaoui, A; and Radcliffe, E. B. 1998. Potato fungicides interfere with entomopathogenic fungi impacting population dynamics of green peach aphid. American Potato Journal, 75( 1): 19-25.
  21. Masum, A; and Ahmad, M. 1994. Study of foraging behaviour of *Aphidius matricariae* Haliday(Hym.: Ahidiidae). Mysore Journal of Agriculture Science. 28 ( 2): 127-131.
  22. Mostafavi, M; Hodjat, S. H; and Shokoohian, A. 1970. IPM population dynamics project on *Myzus persicae*(sulzer)in Iran.Report of experiments .Plant pests and Disease Research laboratory.42 p.
  23. Muller, H. L. 1987.Yellow water traps support for monitoring aphid flights in seed potatoes in Baden-Wurtemberg. Aphid migration and forecasting 'Euraphid' systems in European Community countries. Zeitschfirt fuer Angewandte. Entomolgy. 61: 131-141.
  24. Radcliff, E. 1982. Insect pests of potato. Annual Review of Entomology. 27:173-204.
  25. Robert, Y. 1987. Dispersion and Migration, Aphids: Their Biology, Natural Enemies and Control. Vol. A. Elsevier, Amesterdam, 342 p.
  26. Roepke, W. 1928 .A new method of making microscopical aphid preparations. Transaction of.4<sup>th</sup> International Congress of Entomology, Ithaca, 917 p.

27. Schelt, J, van and van Schelt, J. 1994. The selection and utilisation of parasitoids for aphid control in glasshouses. Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands. 5: 151-157.
28. Scholl, S. E; and Daiber, C. C. 1958. Notes on the occurrence of holocyclic overwintering of the green peach aphid in South Africa. Journal of Entomological Society of South Africa, 21: 315-322.
29. Sigvald, R. 1988. Long-term forecasting of oat aphid with the aid of suction traps. Vaxtskydds rapporter jordbruk, 53: 170-171.
30. Stary, P; Remaudiere, G; Gonzales, D; and Shahrokhi, S. 2000. A review and host associations of aphid parasitoids (Hym. :Braconidae, Aphelinidae) of Iran, Parasitica, 56(1):15-41.
31. Tao, H.; and Long, G. E .1998. population dynamics pattern of green peach aphid (Hom.: Aphididae) and its predator complex in potato system. Korean Journal of Biological Science. 2( 2): 217-222.
32. Tamaki, G; Weiss, G; Long, G. E. 1980. Impact of high temperatures on the population dynamics of the green peach aphid in field cages. Environmental Entomology.9 (3): 331-337.
33. Taylor, C. E .1962. The population dynamics of aphids infesting the potato plant with particular referenceto the susceptibility of certain varieties to infestation.European Potato Journal 5:204-219.
34. Van Emden, H. F. 1966.The effectiveness of aphidophagous insects in reducing aphid populations. In Hodek (ed.).pp: 227-235.