



تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو *Myzus persicae* Sulzer

(Hom., Aphididae) روی تعدادی از ارقام متداول

سیب زمینی در اردبیل

لیلا متقی نیا^{۱*} - قدیر نوری قنبلانی^۲ - جبرائیل رزمجو^۳ - هوشنگ رفیعی دستجردی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۸/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۸/۳

چکیده

شته سبز هلو، *Myzus persicae* Sulzer، یکی از مهم ترین آفات مزارع سیب زمینی می باشد که قادر به انتقال ویروس های متعددی به گیاه سیب زمینی است. تغییرات فصلی جمعیت این شته در طول فصل زراعی سال ۱۳۸۷ در یک مزرعه ی سیب زمینی آزمایشی در اردبیل روی ۱۰ رقم سیب زمینی به نام های گرانولا (Granola)، ساتینا (Satina)، مورن (Moren)، آئوزونیا (Aozonia)، کوزیما (Cosima)، آگریا (Agria)، کاسموس (Cosmos)، کندر (Kondor)، دیامانت (Diamant) و ساوالان (Savalan) در قالب طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه با شمارش تعداد شته های موجود روی برگ های اول و پنجم بوته های این ارقام به فواصل هر سه روز یکبار انجام شد. از نظر تغییرات فصلی جمعیت شته بین ارقام مورد بررسی اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد، چنان که در طول سه ماه انجام مطالعه بیشترین جمعیت شته روی رقم آئوزونیا دیده شد. در سایر ارقام هر چند تفاوت معنی داری از نظر تراکم جمعیت شته نسبت به هم مشاهده نشد، اما کمترین تعداد شته روی ارقام کوزیما و کاسموس مشاهده شد. همچنین معلوم شد شته سبز هلو دو نقطه ی، اوج جمعیت در اردبیل دارد. بنابراین، در شرایط آب و هوایی اردبیل و در بین ارقام مورد بررسی، شته سبز هلو ترجیح کمتری به ارقام کوزیما و کاسموس نشان داد.

واژه های کلیدی: شته سبز هلو، سیب زمینی، ترجیح

مقدمه

کوزیما، مورن، مارفونا، پیکاسو، آگریا، کاسموس و دیامانت به عنوان مناسب ترین و سازگارترین ارقام برای کشت در مناطق مختلف توصیه می شوند (۹).

گیاه سیب زمینی مورد هجوم شته های متعددی قرار می گیرد که یکی از مهم ترین آنها شته سبز هلو، *Myzus persicae* Sulzer (Hom., Aphididae) می باشد (۱۲، ۱۵). این شته گونه ای چندین خوار و دو میزبان است که میزبان اول آن درختان میوه ی هسته دار و میزبان دوم آن گیاهان زراعی متعددی از تیره های مختلف گیاهی می باشد. اواخر بهار فرم های بالدار شته روی میزبان های دوم از جمله سیب زمینی مهاجرت می کنند که تا اوایل پاییز روی این میزبان ها به زاد و ولد می پردازند (۱۴، ۲۰). خسارت این شته روی سیب زمینی به صورت زرد شدگی برگها و توقف رشد آنها ظاهر می شود ولی به ندرت اتفاق می افتد که این آفت باعث خشک شدن بوته های سیب زمینی شود (۳). شته های بالغ و پوره های آنها ضمن تغذیه از شیرهای گیاهی قادر به انتقال بیش از ۱۰۰ نوع ویروس

سیب زمینی با نام علمی *Solanum tuberosum* L. گیاهی یکساله از تیره ی Solanaceae است که برای استفاده از غده ی زیرزمینی آن کشت می شود (۴). این گیاه پس از گندم، جو، برنج و ذرت به عنوان پنجمین محصول کشاورزی در جیره ی غذایی مردم جهان محسوب می شود (۹) و به دلیل بالا بودن عملکرد آن در هکتار (۴) مورد توجه زارعین می باشد. در حال حاضر کشت و کار این محصول در بیشتر نقاط ایران از جمله استان های اردبیل، آذربایجان غربی و شرقی، همدان، کرمانشاه، خراسان، اصفهان و تهران انجام می گیرد (۲). سیب زمینی دارای ارقام بسیار زیادی می باشد که هر کدام دارای ویژگی های خاص خود هستند. در ایران ارقام آئولا، دراگا،

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و استادیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده ی کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
* - نویسنده مسئول (Email: lmottaghinia@yahoo.com)

طور معمول در اردبیل کاشته می‌شوند می‌باشد تا بتوان ارقامی که کمترین جمعیت شته روی آنها مستقر می‌شود را شناسایی کرده و از آنها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات استفاده نمود.

مواد و روش ها

این تحقیق در فصل زراعی سال ۱۳۸۷ در شرایط مزرعه‌ای روی ۱۰ رقم سیب زمینی به نام های اگریا، گرانولا، دیامانت، ساتینا، کاسموس، کوزیما، آنوزونیا، مورن، کندر و ساوالان انجام شد. نمونه برداری‌ها در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی در زمینی به مساحت حدود ۳۰۰ متر مربع انجام گرفت. غده های بذری این ارقام سیب زمینی از مرکز تحقیقات کشاورزی اردبیل تهیه شد.

غده‌های ارقام مورد بررسی در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و ۴۰ کرت آزمایشی کشت گردید. هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف دو متری به فواصل ۷۵ سانتی متر از یکدیگر بود و غده‌های سیب زمینی به فاصله های ۲۵ سانتی متر از یکدیگر روی ردیف و در عمق ۱۰ سانتی متر در نیمه دوم اردیبهشت ماه کشت شد. در طول آزمایش هیچ نوع حشره کش و یا قارچ کشی روی بوته‌ها سمپاشی نشد و علف‌های هرز موجود در چهار نوبت وجین دستی شد. نمونه برداری از شته‌ها در اوایل تیر ماه و همزمان با ظهور آلودگی بوته‌ها به شته انجام شد. در این نمونه برداری‌ها از هر کرت چهار بوته به صورت تصادفی انتخاب و از هر بوته دو برگ مرکب سیب زمینی شامل اولین برگ کامل از بالا و پنجمین برگ کامل از بالا در همان ساقه (در مجموع هشت برگ مرکب از هر کرت که به عنوان واحد نمونه برداری در نظر گرفته شد) انتخاب شد و به فواصل هر سه روز یکبار تعداد شته‌های *M. persicae* موجود روی برگ‌ها در همان محل و بدون قطع برگ سیب زمینی و با استفاده از ذره بین دستی شمارش شد. شمارش شته‌ها تا اواخر شهریور ماه که مصادف با زرد شدن برگ‌ها و نزدیک خشک شدن بوته‌ها بود، ادامه پیدا کرد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS، تبدیل داده‌ها با استفاده از \log_{10} و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت و نمودار مربوطه با استفاده از برنامه Excel ترسیم شد.

نتایج

فعالیت شته سبز هلو در مزرعه آزمایشی از اوایل تیر ماه شروع شد و به تدریج جمعیت آن روی ارقام مختلف افزایش یافت. از نظر تراکم جمعیت شته روی ارقام مورد بررسی تفاوت معنی داری (F= ۲۷/۹؛ df= ۲/۹۶) در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد. آمار

مختلف، به گیاهان زراعی متفاوت می‌باشند (۲۷) که از مهم‌ترین آنها می‌توان به ویروس پیچیدگی برگ سیب زمینی و ویروس وای سیب زمینی اشاره کرد (۳، ۲۴).

برای کنترل جمعیت این شته در مزارع، کشاورزان به طور معمول از سموم حشره کش استفاده می‌کنند اما فشار انتخاب توسط حشره‌کش‌ها تشکیل جمعیت های مقاوم به سموم را به دنبال دارد و همچنین تاثیرات نامطلوب سموم در محیط زیست استفاده از سایر روش‌های کنترل کم خطر به محیط زیست به ویژه مقاومت گیاهان میزبان را الزامی می‌کند (۱۰). امروزه در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات کاربرد ارقام مقاوم برای کاهش حمله‌ی آفات در مزارع و شناسایی منابع مقاومت در ژنوتیپ‌های وحشی و نیز در بین ارقام اصلاح شده از اهمیت شایانی برخوردار است چرا که به دلیل عدم شناخت کافی در مورد مقاومت یا حساسیت رقم‌های مختلف گیاه به آفات و بیماری‌ها، ممکن است خسارت‌های قابل توجهی به محصول وارد شود.

عوامل مختلفی مثل شرایط آب و هوایی، مناطق مختلف، دشمنان طبیعی و ویژگی‌های شته روی جمعیت آن اثر گذاشته و باعث تغییرات انبوهی جمعیت آن در طول فصل می‌شود (۸). تغییرات فصلی و تراکم جمعیت شته‌های بالدار مزارع سیب زمینی در چند منطقه استان همدان نشان می‌دهد که در منطقه‌ی کبودرآهنگ جمعیت شته‌های ناقل مهم مانند *M. persicae* پایین می‌باشد (۶). در بررسی بین شته‌های موجود در مزارع سیب زمینی جنوب غربی استرالیا، شته سبز هلو بیشترین پراکندگی جمعیت را داشت (۱۲). در بررسی‌های انجام شده در برزیل مشخص شده است که تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو با میزان بارندگی و فنولوژی گیاه میزبان همبستگی دارد. موگاهد (۲۲) نیز گزارش کرد که زمانی که دو رقم سیب زمینی Nkola و Sponta در کشت مخلوط با پیاز و سیر کاشته می‌شوند دینامیسم جمعیت آفات مهم سیب زمینی از جمله *M. persicae* در مقایسه با مزارعی که این دو رقم به صورت تک کشتی کاشته می‌شوند کمتر و میزان عملکرد سیب زمینی بیشتر می‌شود. نوع گیاه میزبان به ویژه نوع رقم نیز می‌تواند انبوهی شته را روی گیاه متاثر کند. مشخص شده است که دو گونه‌ی وحشی *S. stomatophilum* و *S. stoloniferum* مقاومت آنتی زنبوری (۲۱) و نیز سیب زمینی رقم کاردینال بیشترین مقاومت آنتی بیوزی را به شته سبز هلو نشان می‌دهد (۲۵). بینکلیف و راتن (۱۳) هم با مطالعه‌ی مقاومت آنتی بیوزی برخی از ارقام سیب زمینی نسبت به شته سبز هلو دریافتند که ارقام Desiree و King Edward حساسیت بیشتری را به این شته نشان می‌دهند. پس وجود مقاومت در گیاه میزبان می‌تواند نقش مهمی در کاهش جمعیت آن روی گیاه داشته باشد. لذا هدف از این مطالعه مقایسه‌ی تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو در شرایط مزرعه‌ای روی ۱۰ رقم سیب زمینی که به

نقطه‌ی اوج جمعیت شته در نظر گرفت. البته در این ماه متوسط تعداد جمعیت شته روی ارقام کشت شده در مزرعه در مقایسه با تیر ماه به طور چشمگیری پایین بود ولی باز هم تفاوت‌هایی از این نظر بین ارقام مورد مطالعه وجود داشت، به طوری که کمترین تعداد شته روی رقم گرانولا مشاهده شد.

بحث

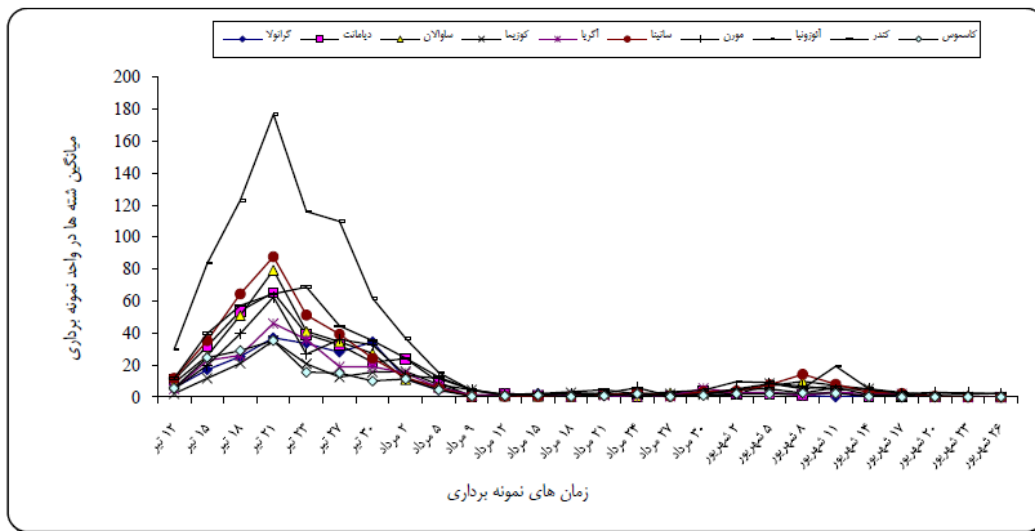
در تحقیق حاضر میانگین کمترین تعداد جمعیت شته سبز هلو (در هشت برگ مورد مطالعه) در هر سه ماه انجام بررسی روی کاسموس و کوزیما دیده شد و میانگین بیشترین تعداد شته نیز روی رقم آنزونیوا مشاهده شد. این تحقیق نشان داد که در شرایط آب و هوایی اردبیل رقم آنزونیوا میزبان مطلوب‌تری برای افزایش جمعیت شته سبز هلو بوده و نسبت به سایر ارقام دارای ترجیح بیشتری است در نتیجه می‌توان آن را به عنوان رقمی که دارای مقاومت کمتری نسبت به شته سبز هلو است در نظر گرفت و برعکس ارقام کاسموس و کوزیما ترجیح کمتری دارند و در مقایسه با سایر ارقام جمعیت کمتری از شته روی آنها مستقر می‌شود. بین‌کلیف و راتن (۱۳) نیز ارقام Desiree و King Edward را به عنوان ارقام حساس و ارقام Ulster Tarn، Record و Maris Piper را به عنوان ارقام به نسبت مقاوم به شته سبز هلو گزارش کرده‌اند.

سه ماهه نشان داد که بیشترین جمعیت شته روی رقم آنزونیوا دیده شد (جدول ۱). در میان نه رقم دیگر هر چند تفاوت معنی داری از نظر تراکم جمعیت شته وجود نداشت اما تفاوت‌هایی در میان آنها مشاهده شد، به طوری که در بین آنها بیشترین تعداد شته روی رقم کندر و کمترین تعداد شته روی ارقام کوزیما و کاسموس دیده شد (جدول ۱)، هم چنین از نظر تراکم جمعیت شته در بین ماه‌های نمونه برداری (تیر، مرداد و شهریور) تفاوت معنی داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد. به طوری که بیشترین تراکم جمعیت شته در تیر ماه مشاهده شد. در این ماه بیشترین تعداد جمعیت شته روی رقم آنزونیوا مشاهده شد و در سایر ارقام نیز علیرغم معنی دار نبودن، کمترین تعداد شته روی رقم کوزیما مشاهده شد (جدول ۱). زمان وقوع اولین اوج جمعیت شته روی تمام ارقام مشابه و در ۲۱ تیر ماه مشاهده شد. بیشترین (میانگین شته‌ها در هر هشت برگ مرکب) تعداد شته در این تاریخ روی رقم آنزونیوا مشاهده شد (جدول ۱)، ولی در بین سایر ارقام نیز علیرغم حضور جمعیت بالایی از شته تفاوت معنی داری از نظر تعداد شته‌ها مشاهده نشد. بعد از این تاریخ همانطور که در شکل یک مشهود است جمعیت شته به تدریج کاهش یافت و در مرداد ماه کمترین (میانگین شته‌ها در هر هشت برگ مرکب) تعداد شته روی ارقام گرانولا و کاسموس و بیشترین تعداد شته روی رقم آنزونیوا مشاهده شد. جمعیت شته در نیمه‌ی دوم مرداد ماه در حداقل تعداد خود مشاهده شد و در این زمان تراکم جمعیت شته روی بیشتر ارقام نزدیک به صفر بود. بار دیگر در نیمه‌ی اول شهریور ماه جمعیت شته با نوسان جزئی افزایشی را نشان داد که می‌توان آن را به عنوان

جدول ۱- مقایسه‌ی میانگین‌ها ($\pm SE$) برای تعداد کل جمعیت شته سبز هلو (در هر هشت برگ مرکب) در سه ماهه‌ی تابستان؛ تعداد شته در تیر، مرداد و شهریور ماه و اوج جمعیت شته در سال زراعی ۱۳۸۷ در اردبیل

تیمار ها	جمع کل تعداد شته در سه ماهه‌ی تیر، مرداد و شهریور	تعداد شته در تیر ماه	تعداد شته در مرداد ماه	تعداد شته در شهریور ماه	اوج جمعیت شته (۲۱ تیر)
گرانولا	۲۱۲/۳±۶۸/۰۵ ^b	۱۸۱/۰±۶۵/۵۸ ^b	۲۵/۵۰±۵/۳ ^b	۶/۷۵±۲/۸۷ ^c	۳۷/۰۰±۱۳/۲۶ ^b
دیامانت	۳۰۹/۳±۶۳/۶۱ ^b	۲۵۵/۰±۶۶/۷۹ ^b	۴۵/۷۵±۲/۵۰ ^b	۸/۵۰±۴/۹۹ ^{bc}	۶۵/۲۵±۲۴/۴۸ ^b
ساوالان	۳۳۱/۳±۸۲/۲۳ ^b	۲۶۷/۵±۹۰/۵۴ ^b	۲۸/۲۵±۶/۵۹ ^b	۳۵/۵۰±۱۶/۱۳ ^{abc}	۷۹/۲۵±۲۰/۹۴ ^b
کوزیما	۱۸۶/۳±۱۸/۷۹ ^b	۱۱۸/۸±۲۲/۰۵ ^b	۳۹/۷۵±۱۱/۰۸ ^b	۲۷/۷۵±۱۴/۶ ^{abc}	۳۵/۲۵±۱۰/۷۳ ^b
آگریا	۲۲۰/۵±۶۶/۱۸ ^b	۱۷۳/۸±۵۸/۴۳ ^b	۳۳/۰۰±۵/۹۳ ^b	۱۳/۷۵±۱/۹۳ ^{bc}	۴۶/۰۰±۱۴/۸۹ ^b
ساتینا	۳۸۱/۳±۶۶/۵۲ ^b	۳۱۴/۰±۵۴/۱۹ ^b	۲۸/۰۰±۷/۱۵ ^b	۳۹/۲۵±۱۷/۳۱ ^{ab}	۸۷/۷۵±۲۲/۰۵ ^b
مورن	۳۰۵/۰±۴۸/۱۶ ^b	۲۲۲/۰±۴۰/۶۱ ^b	۴۴/۲۵±۸/۶۶ ^b	۳۸/۷۵±۱۱/۱۰ ^{ab}	۶۲/۵۰±۱۹/۲۸ ^b
آنزونیوا	۸۳۲/۵±۳۳۱/۴۱ ^a	۷۰۰/۳±۲۱۹/۲۶ ^a	۷۶/۰۰±۱۵/۲۸ ^a	۵۶/۲۵±۷/۵۱ ^a	۱۷۶/۷۵±۴۹/۸۹ ^a
کندر	۳۹۲/۰±۸۵/۶۶ ^b	۳۲۱/۵±۷۷/۹۶ ^b	۴۵/۲۵±۱۳/۲۹ ^{ab}	۲۱/۲۵±۵/۲۲ ^{bc}	۶۴/۵۰±۱۷/۳۳ ^b
کاسموس	۱۷۲/۰±۳۸/۱۵ ^b	۱۴۰/۵±۳۸/۳۳ ^b	۲۲/۵۰±۱۲/۰۷ ^b	۹/۰۰±۱/۳۵ ^{bc}	۳۵/۲۵±۱۱/۲۳ ^b

اعداد با حروف مشابه در هر ستون، تفاوت معنی داری در سطح احتمال پنج درصد با هم ندارند.



شکل ۱- روند تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو روی ۱۰ رقم از ارقام مختلف سیب زمینی در طول فصل زراعی ۱۳۸۷ در اردبیل

همکاران (۱۷) در پاکستان نیز نشان داد که اوج جمعیت این شته به دلیل حاکم بودن شرایط آب و هوایی مطلوب در اردیبهشت ماه مشاهده می‌شود.

جمعیت شته در واحد نمونه روی رقم‌های مختلف در مرداد ماه با میانگین حداکثر دمای ماهانه ۲۷/۲ درجه‌ی سلسیوس به طور چشمگیری کاهش یافت و در حداقل تعداد خود در مزرعه مشاهده شد و تقریباً میزان آلودگی روی رقم‌های مختلف در سطح مساوی قرار گرفت. در مزارع سیب زمینی یاسوج نیز جمعیت شته در هفته‌ی اول مرداد ماه به حداقل می‌رسد (۷). در خوزستان و جنوب ایران زمانی که دمای هوا به بالاتر از ۲۶ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌یابد شته سبز هلو به مناطق خنک‌تر مهاجرت می‌کند و وقتی میانگین روزانه‌ی دما به بیشتر از ۳۰ درجه‌ی سلسیوس می‌رسد این شته دیگر در مزارع یافت نمی‌شود (۱). مطالعات نیاز و ایوب (۲۳) در پاکستان نیز نشان داده است که روند رشد جمعیت شته سبز هلو در ارتباط با دمای محیط و رطوبت نسبی است و جمعیت شته سبز هلو هر سال در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت به اوج خود می‌رسد و در اوایل خرداد بسته به تغییرات دما و رطوبت نسبی ناپدید می‌شود.

جمعیت شته سبز هلو در اردبیل در نیمه‌ی اول شهریور ماه با نوسان جزئی روند رو به بالایی را نشان داد که می‌توان آن را به عنوان نقطه‌ی اوج دوم جمعیت شته به حساب آورد. نتایج بررسی تغییرات جمعیت شته سبز هلو در مزارع سیب زمینی یاسوج توسط صباغان و سلیمان نژادیان (۷) نیز نشان دهنده‌ی وجود دو نقطه‌ی اوج جمعیت به ترتیب در هفته‌ی سوم خرداد و هفته‌ی سوم شهریور ماه است. در مزارع سیب زمینی نیویلند نیز استافکنز و تولون (۲۶) وجود دو نقطه‌ی اوج جمعیت را برای شته سبز هلو گزارش کرده‌اند، در

رسولیان (۵) نیز نشان داد که ارقام یوکن گلد، ردگلد، رزگلد و کنیک دارای بالاترین حساسیت و ارقام نورشیب و اناوی دارای بالاترین مقاومت نسبت به شته سبز هلو هستند. در یک تحقیق دیگر جمعیت شته روی سیب زمینی وحشی *S. cardiophyllum* به دلیل وجود مقاومت آنتی بیوزی بسیار کمتر بوده است و همچنین جمعیت شته سبز هلو در سیب زمینی‌های وحشی *S. multiinterruptum*، *S. capsicibaccatum*، *S. polyadenium*، *S. stoloniferum berthaultii* و *S. tarijense* کمتر بوده و این ژنوتیپ‌ها از مقاومت به نسبت زیادی برخوردار بوده‌اند (۱۱).

در تحقیق حاضر بیشترین تراکم جمعیت شته در تیر ماه روی بوته‌های ارقام موجود در مزرعه مشاهده شد و اولین اوج جمعیت شته نیز در تیر ماه مشاهده گردید، زیرا در این زمان بوته‌ها در اوایل رشد رویشی خود هستند و کیفیت غذایی بوته‌ها به ویژه به علت وجود اسید آمینه‌ی گلوتامین (۱۸) برای تغذیه‌ی شته‌ها مطلوب است. اوج جمعیت این شته در شهر بهبهان (که یک منطقه‌ی گرمسیری است) در دهه‌ی دوم فروردین (۷)، در مزارع سیب زمینی ازبکستان در اواخر مرداد و اوایل شهریور ماه است (۱۶) و در یونان روی توتون در مرداد و اوایل شهریور ماه (۱۹) گزارش شده است، از طرف دیگر حاکم بودن شرایط دمایی مطلوب با میانگین دمای ماهانه‌ی ۱۸ درجه‌ی سلسیوس و حداکثر دمای ماهانه‌ی ۲۳/۶ درجه‌ی سلسیوس توجیه دیگری برای فراوانی جمعیت این شته در تیر ماه در منطقه‌ی اردبیل است. این شته در دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس کلونی‌های بزرگی را تشکیل می‌دهد و نیز پوره‌های ایجاد شده از شته‌های بالغ بزرگتر نیز کلونی‌های بزرگتری ایجاد می‌کنند (۲۸). مطالعات حیات زاده و

مشاهده شده، توصیه می‌شود که اقدامات کنترلی لازم برای جلوگیری از گسترش جمعیت شته در تیر ماه انجام گیرد. در میان ارقام مورد بررسی نیز با در نظر گرفتن مطلوب بودن رقم آنژونیا برای افزایش جمعیت شته می‌توان به جای کاشت این رقم در مزارع از سایر ارقام سیب زمینی استفاده کرد و یا در صورت کاشت، از ترکیبی از سایر ارقام سیب زمینی که جمعیت‌های کمتری روی آنها مستقر می‌شوند و خسارت کمتری را متحمل می‌شوند، استفاده کرد. ولی با توجه به نتایج به دست آمده بهتر است از ارقامی که تراکم جمعیت آفت روی آن‌ها کمتر است استفاده کرد. در این صورت است که می‌توان به کاهش خسارت غیر مستقیم آفت از طریق انتقال ویروس‌ها، در مزارع امیدوار بود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از ایستگاه تحقیقات کشاورزی اردبیل در تهیه‌ی غده‌های بذری سیب زمینی تقدیر و تشکر می‌شود.

ضمن کاهش چشمگیری در متوسط تعداد جمعیت شته در واحد نمونه روی ارقام کشت شده در مزرعه در شهریور ماه نسبت به تیر ماه مشاهده شد. احتمالاً افزایش غلظت اسید آمینه‌ی گلوتامات در اواخر دوره‌ی رشدی گیاه سیب زمینی که باعث کاهش کیفیت غذایی شیره برای شته‌ها و کاهش پارامترهای زیستی شته روی گیاه می‌شود (۱۸) دلیل این کاهش جمعیت باشد و نیز استافکنز و تولون (۲۶) در بررسی‌های خود در نیوزیلند دریافتند که در یک مزرعه‌ی سیب زمینی سمپاشی نشده و نزدیک به برداشت محصول شته‌ها با شدت آلودگی بالا روی علف‌های هرز تاجریزی در مزرعه مشاهده می‌شوند و شته‌های کمتری روی گیاهان سیب زمینی یافت می‌شوند. از طرف دیگر با در نظر گرفتن تاریخ کاشت و شروع تدریجی خنک شدن هوا در اردبیل بوته‌ها به اواخر دوره‌ی رشدی خود می‌رسند و لذا امکان افزایش جمعیت برای شته وجود ندارد و به همین دلیل نقطه‌ی اوج دوم جمعیت در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد.

بنابراین، با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق و با در نظر گرفتن این که حداکثر حضور و فعالیت شته در اردبیل در تیر ماه

منابع

- ۱- حجت س.ح. ۱۳۷۷. فهرستی از شته‌های ایران و میزبان‌های آنها. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- ۲- حسن پناه د.، نیک شاد خ. و حسینی م. ۱۳۸۷. تولید سیب زمینی بذری. انتشارات حافظ اندیشه.
- ۳- خانجانی م. ۱۳۸۴. آفات سبزی و صیفی ایران. انتشارات دانشگاه بو علی سینا. همدان.
- ۴- خواجه پور م. ۱۳۷۵. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.
- ۵- رسولیان غ. ۱۳۷۱. تاثیر ارقام مختلف سیب زمینی بر طول عمر، نسبت زنده ماندن و قدرت تولید مثل شته سبز هلو. مجله علوم کشاورزی، جلد ۲۳، شماره ۳ و ۴، صفحات ۲۵ تا ۳۳.
- ۶- سلطانی ه.، رضوانی ع. و کریمی روزبهانی ع. ۱۳۸۵. بررسی نوسان جمعیت شته‌های بالدار مزارع سیب زمینی در استان همدان. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ۷۴، شماره ۱، صفحات ۳۳ تا ۴۳.
- ۷- صباغان ک. و سلیمان نژادیان الف. ۱۳۸۵. تغییرات فصلی شته سبز هلو (*Myzus persicae* (Aphididae)) و زیور پارازیتوئید آن *Aphidius matricariae* بر روی سیب زمینی در مناطق بهبهان و یاسوج. مجله علمی کشاورزی، جلد ۲۹، شماره ۴، صفحات ۱۵۴ تا ۱۶۲.
- ۸- کاظمی م.ح. و طالبی چایچی پ. ۱۳۷۷. اکولوژی شته‌ها. انتشارات دانشگاه تبریز.
- ۹- نیلی احمد آبادی ع. ۱۳۷۷. راهنمای تولید سیب زمینی خوراکی. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.
- 10- Alvarez A.E. 2007. Resistance mechanisms of Solanum species to *Myzus prsicae*. Ph.D. dissertation. Wageningen University. Wageningen, the Netherlands.
- 11- Alvarez A.E., Tjallingii, W.F., Vleeshouwers, V., Dicke, M. and Vosman, B. 2006. Location of resistance factors in the leaves of potato and wild tuber bearing Solanum species to the aphid *Myzus persicae*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 121(2): 145-157.
- 12- Berlandier F.A. 1997. Distribution of aphids (Hemiptera: Aphididae) in potato growing areas of Southwestern Australia. Australian Journal of Entomology, 36 (4): 365-375.
- 13- Bintlcliffe E.J. and Wratten S.D. 1982. Antibiotic resistance in potato cultivars to the aphid *Myzus persicae*. Annals of Applied Biology, 100 (2): 383-391.
- 14- Blackman R.L. and Eastop V.F. 2000. Aphids on the world's crops: an identification and information guide. Wiley, London, United Kingdom.
- 15- Boukhris-Bouhachem S., Souissi R., Turpeau E., Rouze-Jouan J., Fahem M., Brahim N.B. and Hulle M. 2007. Aphid (Hemiptera: Aphidoidea) diversity in Tunisia in relation to seed potato production. Annales

- de la Societe Entomologique de France, 43 (3): 311-318.
- 16- Carlo C. and Batyr B. 2008. Aphids infesting potato crop in the highlands of Uzbekistan. *Potato Journal*, 35 (3, 4): 134-140.
- 17- Hayat Zada I.KH., Khalil S.KH., Ahmed S. and Naeem M. 2004. Modeling population of potato aphids in Swat. *Pakistan Entomology*, 26 (1): 1-4.
- 18- Karley A.J., Douglas A.E. and Parker W.E. 2002. Amino acid composition and nutritional quality of potato leaf phloem sap for aphids. *The Journal of Experimental Biology*, 205 (19): 3009-3018.
- 19- Kavallieratos N.G., Athanassiou C.G., Tomanovic Z., Sciarretta A., Trematerra P. and Zikic V. 2005. Seasonal occurrence, distribution and sampling indices for *Myzus persicae* and its parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) on tobacco. *European Journal of Entomology*, 102 (3): 459-468.
- 20- Kurli G. and Lantos Z.S. 2006. Long-term study of alata aphid flight activity and abundance of potato colonizing aphid species. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 41 (3, 4): 261-273.
- 21- Leroux V., Dugravot S., Campan E., Dubois F., Vincent CH. and Giordanengo PH. 2008. Wild *Solanum* resistance to aphids: Antixenosis or antibiosis?. *Journal of Economic Entomology*, 101 (2): 584-591.
- 22- Mogahed M.I. 2003. Influence of intercropping on population dynamics of major insect-pests of potato (*Solanum tuberosum*) in North Sinai Governorate, Egypt. *Indian Journal of Agricultural Science*, 73 (10): 546-549.
- 23- Niaz T. and Ayub M. 2007. Population pattern of *Myzus persicae* on potato crop at Faisalabad. *Journal of Agriculture Research*, 45 (4): 305-310.
- 24- Novy R.G., Nasruddin A., Ragsdale D.W. and Radcliffe E.B. 2002. Genetic resistance to potato leaf roll virus, potato virus Y and green peach aphid in progeny of solanum. *American Journal of Potato Research*, 79 (1): 9-18.
- 25- Salgoqi A.U.R., Emden H.F. and Yu Rong H. 2003. Field assessment of antibiotic resistance to *Myzus persicae* in different potato cultivars. *Journal of South China Agricultural University*, 24 (4): 32-36.
- 26- Stufkens M.A.W. and Teulon D.A.J. 2001. Aphid species on potato crops in Canterbury. *New Zealand Plant Protection*, 54 (1): 235-239.
- 27- van Emden H.F., Eastop V.F., Hughes R.D. and Way M.J. 1969. The ecology of *Myzus persicae*. *Annual Review of Entomology*, 14 (1): 197-270.
- 28- Vorburger C. 2004. Cold tolerance in obligate and cyclical parthenogens of the peach-potato aphid, *Myzus persicae*. *Ecological Entomology*, 29 (4): 498-505.