

بررسی خصوصیات زیستی و تغییرات جمعیت شته های سورگوم جارویی در منطقه میانه

شهرام شاهرخی خانقاه^۱، حبیب الله خدابنده^۲ و کوروش صیامی^۳

چکیده

سورگوم جارویی با سطح زیر کشت وسیع یکی از مهمترین محصولات منطقه میانه می باشد. شته ها از آفات اصلی این محصول بوده و کشاورزان برای مبارزه با آن بارها از سموم شیمیایی مختلف استفاده می کنند. در این تحقیق شته های زیان آور سورگوم جارویی جمع آوری و شناسایی شدند. همچنین با آماربرداری های هفتگی تغییرات جمعیت شته ها مورد بررسی قرار گرفته و خصوصیات زیستی آن ها با استفاده از قفس های برگ به دست آمد. نتایج نشان داد که در مزارع سورگوم جارویی منطقه میانه دو گونه *Schizaphis graminum* (Rondani) و *Fitch* (*Rhopalosiphum maidis*) فعالیت دارند. اوج جمعیت گونه *S. graminum* اواخر خرداد ماه بود که در این زمان متوسط تعداد آن در هر ساقه به ۱۰/۷۲۵ عدد رسید و در تیر ماه به سرعت از جمعیت آن کاسته شد. گونه *R. maidis* با وجود این که کمی دیرتر (اواخر خرداد ماه) شروع به فعالیت کرد، ولی مهم ترین گونه شته های سورگوم جارویی بوده و تا آخر فصل زراعی نیز به خسارت خود روی بوته ها ادامه داد، به طوری که جمعیت آن روی برخی از بوته ها به بیش از ۱۰۰۰ عدد رسیده و ضمن نکروزه کردن بوته، تمام سطح برگ پرچم و خوشه پوشیده از شته و عسلک گردید. جمعیت این شته در اوایل مرداد ماه به متوسط تعداد ۱۱۴/۷۵ در هر ساقه رسید و پس از آن به سرعت شروع به کاهش کرد. در پرورش های آزمایشگاهی، درصد تلفات دو گونه *S. graminum* و *R. maidis* روی برگ های سورگوم جارویی نسبتاً کم (به ترتیب ۳/۲ و ۵/۶ درصد) بود. هم چنین هر دو گونه طول دوره پورگی را به طور متوسط در کمتر از ۱۰ روز به پایان رسانده و تبدیل به حشره کامل شدند. میانگین طول عمر دو گونه مذکور به ترتیب ۲۸/۲ و ۳۲/۶ روز و میانگین باروری آن ها به ترتیب ۴۱/۸۴ و ۴۹/۷ عدد پوره به دست آمد که در *R. maidis* بیشتر از گونه *S. graminum* بود. هم چنین متوسط طول مدت یک نسل دو گونه مورد بررسی به ترتیب ۱۱/۳ و ۱۰/۹ روز به دست آمد.

واژه های کلیدی: شته، سورگوم جارویی، تغییرات جمعیت، خصوصیات زیستی، طول عمر، باروری، طول مدت نسل

۱- دکتری تخصصی رشته حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۲- کارشناس گیاه پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه و دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی واحد علوم و تحقیقات

دانشگاه آزاد اسلامی تهران

۳- کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

شاهرخی خانقاه، ش. بررسی خصوصیات زیستی و تغییرات...

مقدمه و بررسی منابع

شته‌ها از مهمترین آفات محصولات زراعی می‌باشند. این حشرات از نرخ تولید مثل بالایی برخوردارند و در مدت زمان کوتاهی بالغ می‌شوند. بنابراین می‌توانند جمعیت خود را در مدت کم به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش دهند (۱۲).

به گزارش رایبینگ و همکاران (۱۹۸۱) غلات در سراسر جهان مورد حمله شته‌ها قرار می‌گیرند و این حشرات ناقل بیماری‌های ویروسی غلات هستند. مهم‌ترین عامل بیماری‌زا، ویروس کوتولگی زرد جو می‌باشد. البته تغذیه از شیره گیاه و آلودگی برگ‌ها به عسلک نیز خسارت مهمی را باعث می‌شوند زیرا قارچ‌های ساپروفیت روی برگ‌ها رشد کرده و توانایی فتوسنتز گیاه کاهش می‌یابد (۲۷).

ماتل و همکاران (۱۹۸۲) نشان دادند که با افزایش میزان محصول، خسارت غیر مستقیم شته‌های غلات به علت ترشح عسلک افزایش می‌یابد و این در حالی است که خسارت ناشی از مکیدن شیره گیاهی کاهش می‌یابد. میزان خسارت ناشی از تغذیه از شیره گیاهی معمولاً به تعداد شته بستگی دارد، ولی حتی تعداد کمی از شته‌های بالدار نیز می‌توانند باعث آلودگی ویروسی شدید محصول شوند. بنابراین باید از رسیدن ناقلین به محصول مورد نظر جلوگیری شود (۲۱).

به گزارش آئوکلیار (۱۹۸۹) اگر چه بیش از ۴۰ گونه از شته‌های خانواده *Aphididae* از غلات اروپا گزارش شده‌اند ولی فقط ۷ گونه عموماً روی غلات و گراس‌ها یافت می‌شوند (۵). همچنین با توجه به نتایج تحقیقات دیکسون (۱۹۸۷) مهم‌ترین شته‌هایی که در همه جا روی غلات یافت می‌شوند عبارتند از شته روسی *Diuraphis noxia*

شته معمولی گندم *Schizaphis graminum*، شته برگ برنج *Rhopalosiphum Padi*، شته برگ ذرت *R. maidis*، شته سبز یولاف و گندم *Sitobion avenae* و شته رز-غلات *Metopolophium dirhodum* (۱۱). محققین مختلف شوروی سابق دو گونه *R. maidis* و *S. graminum* را به عنوان شته‌های زیان‌آور سورگوم جارویی معرفی نموده و میزان مقاومت ارقام مختلف را نسبت به این دو گونه مورد مقایسه قرار داده‌اند (۲۴ و ۲۰). گیلز تراپ و همکاران (۱۹۸۴) نیز همین دو گونه را به عنوان آفات مهم مزارع سورگوم جارویی ایالت تگزاس آمریکا گزارش کرده‌اند (۱۴). هم‌چنین شته *Melanaphis sacchari* از آفات مهم مزارع سورگوم جارویی کشورهای چین و هندوستان به شمار می‌رود (۱۸ و ۸).

به گزارش انازی و وایلد (۱۹۷۴) بیوتیپ C شته *S. graminum* و بیوتیپ Ks-5 گونه *R. maidis* ویروس موزائیک کوتولگی ذرت را به سورگوم جارویی منتقل نموده و باعث کاهش محصول می‌شوند (۲۶).

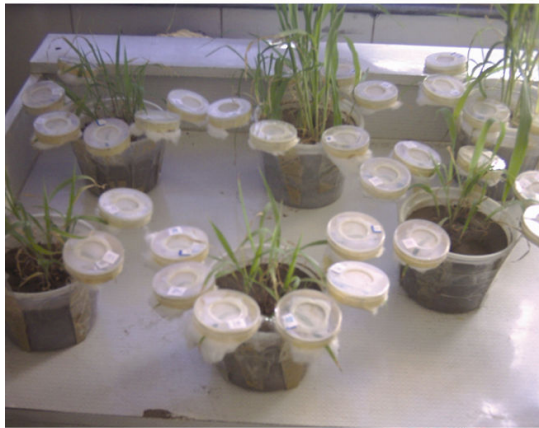
هم‌چنین کریشان و همکاران (۱۹۷۴) تأثیر مواد غذایی خاک را در تولید مثل شته *M. sacchari* روی سورگوم جارویی بررسی نموده‌اند (۱۸).

بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، گونه *S. graminum* آفت مهم مزارع سورگوم اوکراین بوده و در تمام طول فصل روی محصول فعالیت می‌کند. اوج جمعیت این شته در دهه اول ژوئن و نیز در جولای مشاهده می‌شود و در سال‌های طغیانی ممکن است ۱۶۰۰ شته به ازای هر گیاه وجود داشته باشد. جمعیت این شته به دما و رطوبت محیط بستگی داشته و شرایط مناسب برای رشد جمعیت آن

سورگوم جارویی جمع آوری و شناسایی شدند. هم چنین با آماربرداری های هفتگی تغییرات جمعیت آن ها مورد بررسی قرار گرفته و خصوصیات زیستی شته ها نیز با استفاده از قفس های برگ به دست آمد.

مواد و روش ها

برای انجام طرح، زمینی به مساحت ۵۰۰ متر مربع از مزرعه دانشگاه آزاد میانه انتخاب و نسبت به کشت بذر سورگوم جارویی اقدام گردید و کلیه عملیات



شکل ۲- قفس های برگ مورد استفاده در بررسی خصوصیات زیستی شته ها

زراعی از قبیل آبیاری، کود دهی و مبارزه با علف های هرز مطابق با عرف محل انجام گردید (شکل ۱).

به منظور جمع آوری و شناسایی گونه های مختلف شته ها، هر هفته به مزرعه مراجعه و با توجه به تراکم قابل توجه جمعیت آن ها، تعداد ۴۰ بوته سورگوم جارویی به صورت تصادفی مورد بازدید قرار گرفته و شته های جمع آوری شده با استفاده از کلید شناسایی السن و همکاران (۱۹۹۳) و بلکمن و ایستاپ (۱۹۸۴) شناسایی شدند (۲۵ و ۷). هم چنین شته های سایر مزارع سورگوم جارویی منطقه میانه نیز در چند نوبت جمع آوری و شناسایی شدند.

پس از جمع آوری هفتگی و شناسایی شته ها،

دمای ۲۰-۲۲ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۵-۷۵ درصد گزارش شده است (۲۸).

باربولسکو (۱۹۷۵) در بررسی بیولوژی شته *S. graminum* در رومانی نشان داد که این شته در مزارع سورگوم ۲۱-۲۳ نسل تولید می کند که فقط ۸-۱۰ نسل اول که از اواسط ژوئن تا اوائل جولای فعالیت دارند، دارای اهمیت اقتصادی هستند (۶). هم چنین گونه مذکور در مزارع غلات یوگسلاوی سابق ۲۰-۱۵ نسل ایجاد می کند (۲۳).



شکل ۱- مزرعه سورگوم جارویی پس از تشکیل خوشه

الایبراشی و همکاران (۱۹۷۲) در مصر بیولوژی شته *R. maidis* را در آزمایشگاه بررسی نموده اند. نتایج این محققین نشان می دهد که دمای مناسب رشد و نمو این شته ۳۰ درجه می باشد. در این دما بیشترین تعداد پوره تولید می شود و سرعت رشد پوره ها نیز افزایش می یابد. در پرورش آزمایشگاهی این شته جو بهتر از سورگوم و گیاهان ۳-۵ روزه مناسب تر بوده و با استفاده از بوته های ۵ روزه جو می توان سالانه ۵۰ نسل از این شته را پرورش داد (۱۳).

با توجه به اینکه شناسایی گونه گام اول در مبارزه با یک آفت می باشد، در این تحقیق شته های زیان آور

درصد تلفات پوره‌ها، طول عمر، میزان باروری و طول مدت یک نسل شته‌ها مورد محاسبه قرار گرفت.

نتایج و بحث

شناسایی گونه شته‌های زیان آور سورگوم

جارویی:

نتایج شناسایی شته‌های جمع‌آوری با استفاده از کلیدهای شناسایی السن و همکاران (۱۹۹۳) و بلکمن و ایستاپ (۱۹۸۴) (۲۵ و ۷) نشان داد که در مزارع سورگوم جارویی منطقه میانه دو گونه *Rhopalosiphum maidis* (شکل ۳) و *Schizaphis graminum* (شکل ۴) فعالیت دارند و گونه‌ی *Sitobion avenae* با وجودی که به صورت موردی در مزرعه مشاهده شد ولی تولید مثل

تعداد هر کدام از گونه‌ها در طول فصل زراعی ثبت و نمودار تغییرات جمعیت آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excell رسم گردید

برای بررسی خصوصیات زیستی گونه غالب شته‌ها، بوته‌های سورگوم جارویی در گلدان‌هایی به قطر حدود ۱۵ سانتی‌متر کاشته شده و با استفاده از قفس‌های برگ (شاهرخی، ۱۳۸۱) تعداد ۵۰ پوره سن یک تازه متولد شده تا مرحله حشره کامل پرورش داده شدند (شکل ۲). در این مدت قفس‌ها روزانه مورد بازدید قرار گرفت و تلفات پوره‌ها یادداشت گردید. هم‌چنین وجود پوسته پورگی نشانه تعویض جلد و وارد شدن به سن پورگی بالاتر در نظر گرفته شد. پس از آخرین پوست اندازی و تبدیل پوره‌ها به حشره کامل، طول دوره پورگی شته‌ها تعیین گردید.



شکل ۴- شته *Schizaphis graminum*



شکل ۳- شته *Rhopalosiphum maidis*

نکرده و مستقر نگردید. گونه‌ی *S. graminum* در اهواز از روی گندم و برنج، در تهران از روی نی، در مسجد سلیمان، کرج و شیراز از روی گندم و در ورامین از روی گندم و جو جمع‌آوری و گزارش شده است (۲). امیرنظری

حشرات کامل حاصله نیز روزانه یک بار مورد آمار برداری قرار گرفته و پوره‌های متولد شده پس از ثبت تعداد، حذف شدند و این کار تا زمان مرگ تمام حشرات کامل ادامه یافت. با داده‌های به دست آمده خصوصیات زیستی شته‌ها شامل طول دوره پورگی،

بالایی برخوردار است، به طوری که در اواخر خرداد ماه متوسط تعداد آن در هر ساقه به ۱۰/۷۲۵ عدد رسید و سپس در تیر ماه به سرعت از جمعیت آن کاسته شد. گونه *R. maidis* با وجود این که کمی دیرتر (اواخر خرداد ماه) شروع به فعالیت کرد ولی مهم ترین گونه شته های سورگوم جارویی بود و تا آخر فصل زراعی نیز به خسارت خود روی بوته ها ادامه داد. این شته در داخل برگ انتهایی سورگوم (که به حالت پیچیده می باشد) و زیر غلاف همان برگ فعالیت کرده و عسلک زیادی تولید می کند (شکل ۵) و به نظر می رسد که علاوه بر فرار از دست دشمنان طبیعی، از دمای بالای نزدیک به ۴۰ درجه سانتی گراد ناشی از تابش خورشید در تابستان در امان می ماند. علاوه بر این پس از ظهور خوشه ها در لابلای آن ها به فعالیت و تغذیه می پردازد. جمعیت این شته در اوایل مرداد ماه به متوسط تعداد ۱۱۴/۷۵ در هر ساقه رسید و پس از آن به سرعت شروع به کاهش کرد به طوری که از اواسط مرداد ماه به بعد از جمعیت کمی برخوردار بود. جمعیت این گونه روی برخی از بوته ها به بیش از ۱۰۰۰ عدد رسیده و تمام سطح برگ پرچم و خوشه پوشیده از شته و عسلک گردید. چنین بوته هایی در اثر خسارت شته ها نکروزه شده و نقشی در تولید محصول نداشتند (شکل ۶). علاوه بر این دو گونه، تعداد کمی فرم بال دار گونه *Sitobion avenae* اوایل تیرماه پس از برداشت گندم در منطقه، روی سورگوم مشاهده شدند ولی تولید مثل نکرده و مستقر نشدند.

بر اساس نتایج این تحقیق مجموع فراوانی گونه های *S. graminum* و *R. maidis* در طول فصل زراعی به ترتیب ۱۰۳۱ و ۸۴۸۲ عدد بوده و گونه *R. maidis* از فراوانی بیشتری برخوردار بود

(۱۳۷۹) نیز این گونه را از مزارع گندم کرج گزارش کرده است (۱).

نتایج این تحقیق با نتایج سایر محققین در کشورهای شوروی سابق، آمریکا، برزیل، رومانی، اوکراین و مصر هم خوانی دارد (۲۴، ۲۰، ۱۴، ۲۸، ۱۵ و ۶، ۱۳) در حالی که گونه *Melanaphis sacchari* که از آفات مهم مزارع سورگوم جارویی کشورهای چین و هندوستان به شمار می رود (۱۸ و ۸)، در مزارع سورگوم جارویی میانه مشاهده نگردید. محققین مختلف شوروی سابق دو گونه *R. maidis* و *S. graminum* را به عنوان شته های زیان آور سورگوم جارویی معرفی نموده اند (۲۴ و ۲۰). همین دو گونه به عنوان آفات مهم مزارع سورگوم جارویی ایالت تگزاس آمریکا نیز گزارش شده اند (۱۴). هم چنین سوسیدکو و اسکیلار (۱۹۷۴)، گراونا (۱۹۷۹) و باربولسکو (۱۹۷۵) شته *S. graminum* را به ترتیب از مزارع سورگوم اوکراین، برزیل و رومانی جمع آوری و گزارش نموده اند (۲۸، ۱۵ و ۶). هم چنین فعالیت شته *R. maidis* از مزارع سورگوم مصر نیز گزارش شده است (۱۳).

بررسی تغییرات جمعیت و فراوانی شته های

مزارع سورگوم جارویی

نمودار شماره ۱ تغییرات جمعیت شته های سورگوم جارویی را نشان می دهد. به طوری که ملاحظه می شود شته *S. graminum* اواسط خرداد ماه و از همان ابتدای رشد بوته ها در مزرعه مستقر شده و در این تاریخ از جمعیت بسیار پایینی برخوردار است. این گونه روی برگ ها فعالیت داشته و جمعیت خود را به صورت تصاعدی به سرعت افزایش داده و از اواخر خرداد ماه تا هفته اول تیر ماه از جمعیت نسبتاً

دارد در حالی که اوج جمعیت گونه مذکور در مزارع سورگوم برزیل در آذرماه گزارش شده است. بر اساس نتایج تحقیقات سوسیدکو و اسکیلار (۱۹۷۴) گونه *S. graminum* آفت مهم مزارع سورگوم اوکراین می‌باشد. این شته گیاهچه‌های جوان را آلوده کرده و در تمام طول فصل روی محصول فعالیت می‌کند. اوج جمعیت این شته در دهه اول ژوئن و نیز در ماه جولای مشاهده می‌شود و در سال‌های طغیانی ممکن است ۱۶۰۰ شته روی هر گیاه وجود داشته باشد (۲۸). هم‌چنین *S. graminum* در مزارع سورگوم رومانی ۲۳-۲۱ نسل تولید می‌کند که فقط ۸-۱۰ نسل اول که از اواسط ژوئن تا اوایل جولای فعالیت دارند، حایز اهمیت اقتصادی هستند (۶). گراونا (۱۹۷۹) در بررسی تغییرات جمعیت شته *S. graminum* اوج جمعیت این گونه در مزارع سورگوم برزیل را از اواخر نوامبر تا اوایل دسامبر گزارش کرده است (۱۵). هم‌چنین بر اساس تحقیقات میتیک و همکاران (۱۹۷۸) گونه مذکور در مزارع غلات یوگسلاوی سابق ۲۰-۱۵ نسل ایجاد می‌کند (۲۳).

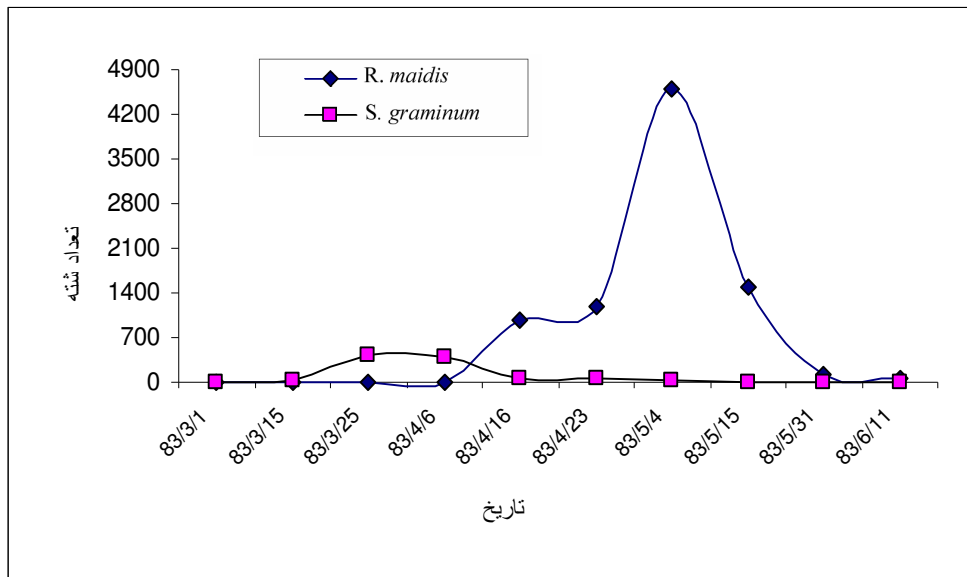
شته *R. maidis* برگ‌های جوان جو، ذرت، یولاف، سورگوم، گندم و بیش از ۳۰ گونه از گرامینه‌ها را مورد حمله قرار می‌دهد (۱۹).

(نمودار شماره ۲). هم‌چنین متوسط تعداد دو شته مذکور در هر ساقه به ترتیب ۲/۸۶ و ۲۳/۵۶ عدد به دست آمد (نمودار شماره ۳).

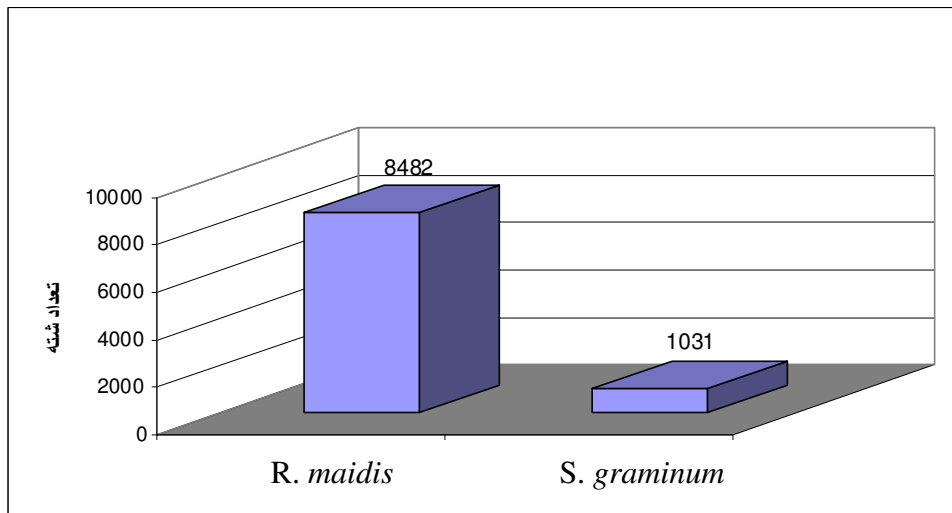
به گزارش دواچی (۱۳۳۳) شته *S. graminum* در مزارع غلات اطراف تهران و اصفهان دارای ۲۰-۱۵ نسل در سال بوده و زمستان‌گذرانی آن به صورت تخم در روی گرامینه‌ها می‌باشد (۳).

بر اساس تحقیقات هولشر (۱۹۸۸) شته *S. graminum* ابتدا در برگ‌های پایینی گیاه کلنی تشکیل می‌دهد و با خشک شدن آنها به قسمت‌های بالایی گیاه نقل مکان می‌کند. در شرایط اپتیمم طول مدت یک نسل آن حدود ۷ روز طول می‌کشد و دمای اپتیمم برای تولید مثل این شته ۲۹-۲۳/۸ درجه سانتی‌گراد ذکر شده است (۱۷). این گونه هم‌چنین به گزارش هاروی و هکروت (۱۹۶۹) و میشلز (۱۹۸۶) آفت مهم مزارع گندم و سورگوم دانه‌ای آمریکا می‌باشد و یولاف، جو و چاودار را نیز مورد حمله قرار می‌دهد و از روی بیش از ۷۰ گونه گرامینه گزارش شده است (۱۶ و ۲۲).

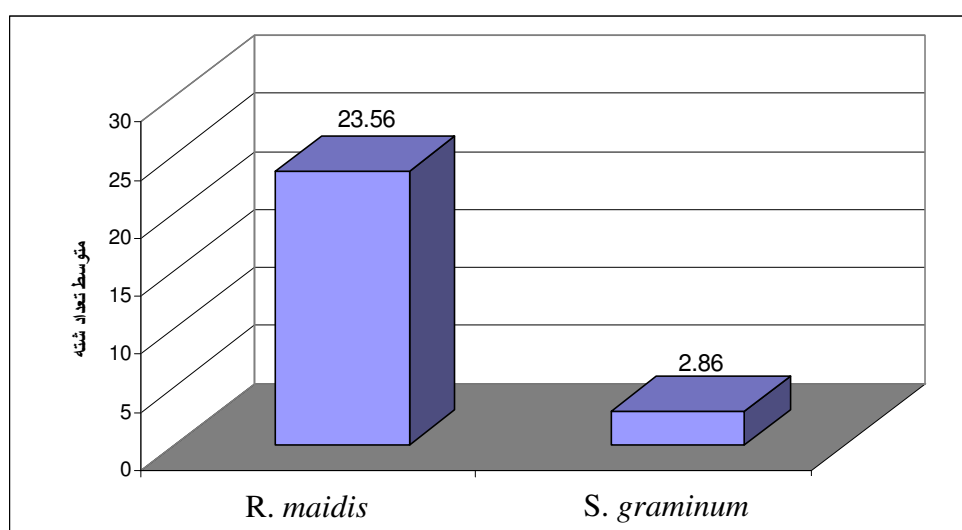
محققین سایر کشورها تغییرات جمعیت گونه *S. graminum* را بررسی کرده و بر اساس شرایط آب و هوایی منطقه خود نتایج مختلفی به دست آورده‌اند. در این میان نتایج محققین اوکراین و رومانی تا حدود زیادی با نتایج این تحقیق هم‌خوانی



نمودار ۱- تغییرات جمعیت شته‌های سورگوم جارویی در سال ۱۳۸۳



نمودار ۲- تعداد کل شته‌های سورگوم جارویی جمع‌آوری شده در طول فصل زراعی سال ۱۳۸۳



نمودار ۳- میانگین تعداد شته‌های سورگوم جارویی در هر ساقه در طول فصل زراعی سال ۱۳۸۳

متوسط در کمتر از ۱۰ روز به پایان رسانده و تبدیل به حشره کامل شدند. میانگین طول عمر دو گونه به ترتیب ۲۸/۲ و ۳۲/۶ روز و میانگین باروری آن‌ها به ترتیب ۴۱/۸۴ و ۴۹/۷ عدد پوره بود که در شته *R. maidis* بیشتر از گونه *S. graminum* می‌باشد. هم‌چنین متوسط طول مدت زمان یک نسل دو گونه مورد بررسی به ترتیب ۱۱/۳ و ۱۰/۹ روز به دست آمد.

خصوصیات زیستی شته‌های سورگوم جارویی: جدول شماره ۱ نتایج حاصل از پرورش دو گونه *R. maidis* و *S. graminum* را در دمای 30 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 50 ± 10 درصد با استفاده از قفس‌های برگ نشان می‌دهد. با توجه به این جدول، درصد تلفات دو گونه مذکور روی برگ‌های سورگوم جارویی به ترتیب ۳/۲ و ۵/۶ روز بود. هم‌چنین هر دو گونه طول دوره پورگی را به‌طور

جدول ۱- خصوصیات زیستی شته‌های سورگوم جارویی با استفاده از قفس‌های برگ

گونه شته	درصد تلفات پوره‌ها (روز)	میانگین طول دوره پورگی (روز)	میانگین طول مدت یک نسل (روز)	میانگین طول عمر (روز)	میانگین باروری $SE \pm$
<i>S. graminum</i>	۳/۲	$9/6 \pm 0/56$	$11/3 \pm 0/86$	$28/2 \pm 0/9$	$41/84 \pm 1/9$
<i>R. maidis</i>	۵/۶	$9/3 \pm 0/69$	$10/9 \pm 0/78$	$32/6 \pm 0/73$	$49/7 \pm 0/34$

در رومانی بررسی کرده است. نتایج وی نشان می‌دهد که این شته در مزارع سورگوم ۲۳-۲۱ نسل تولید می‌کند که فقط ۱۰-۸ نسل اول که از اواسط ژوئن تا اوائل جولای فعالیت دارند، حایز اهمیت اقتصادی هستند (۶). هم‌چنین بر اساس تحقیقات میتیک و همکاران (۱۹۷۸) گونه مذکور در مزارع غلات یوگسلاوی سابق ۲۰-۱۵ نسل ایجاد می‌کند (۲۳).

نتایج محققین مصری در زمینه بیولوژی شته *R. maidis* در آزمایشگاه نشان می‌دهد که دمای مناسب رشد و نمو این شته ۳۰ درجه می‌باشد. در این دما بیشترین تعداد پوره تولید می‌شود، سرعت رشد پوره‌ها افزایش یافته و درصد تلفات پوره‌ها ناچیز می‌باشد. علاوه بر این در پرورش آزمایشگاهی این شته، جو بهتر از سورگوم و گیاهان ۵-۳ روزه مناسب‌تر بوده و با استفاده از بوته‌های ۵ روزه جو می‌توان سالانه ۵۰ نسل از این شته را پرورش داد (۱۳).

در کل تحقیقات کمی در زمینه خصوصیات زیستی دو گونه *S. graminum* و *R. maidis* روی سورگوم جارویی صورت گرفته و اطلاعات موجود محدود می‌باشد.

کروز و وندرامین (۱۹۸۹) بیولوژی شته *S. graminum* را در آزمایشگاه روی برگ‌های قطع شده و در گلخانه روی بوته‌های سورگوم رقم‌های BR 503 و BR 601 مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج این گزارش، متوسط طول مدت یک نسل شته در آزمایشگاه و گلخانه در محدوده حرارتی ۲۶/۲-۲۱/۳ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۳۰/۹ و ۲۱/۲ روز به دست آمد و هر ماده به طور متوسط به ترتیب ۷۲/۳ و ۲۲/۱ پوره تولید کرد (۹).

همین محققین در مطالعه‌ای دیگر درصد تلفات پوره‌های این شته را روی سورگوم ۷/۱ درصد گزارش کرده‌اند (۱۰).

باربولسکو (۱۹۷۵) بیولوژی شته *S. graminum* را



شکل ۶- آثار خسارت شته‌ها به بوته‌های به شدت آلوده سورگوم جارویی



شکل ۵ - شته‌های سورگوم جارویی روی برگ انتهایی

منابع

- ۱- امیر نظری، م. ۱۳۷۹. بررسی فونستیک شته‌های مزارع گندم و دشمنان طبیعی آن‌ها در منطقه کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ۷۱ صفحه.
 - ۲- حجت، سید حسین و پ. آزمایش فرد. ۱۳۶۵. شته‌های گندم و سایر گرامینه‌های ایران. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ۵۴، شماره‌های ۱ و ۲، صفحات ۸۳-۱۰۹.
 - ۳- دواچی، ع. ۱۳۳۳. حشرات زیان آور ایران، ملخ‌ها و سایر حشرات زیان‌آور غلات. نشریه شماره ۲۱۱ دانشگاه تهران، ۲۵۲ صفحه.
 - ۴- شاهرخی خانقاه، ش. ۱۳۸۱. بررسی شته‌های مزارع گندم و عوامل مؤثر در پویایی جمعیت آن‌ها در منطقه ورامین. رساله دکتری تخصصی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، واحد علوم و تحقیقات، ۱۷۰ صفحه.
- 5- Auclair, J. L. 1989. Host plant resistance. In: Minks, A. K. and Harrewijn, P. (eds.), Aphids, Their biology, Natural enemies and Control, Vol. 2C, Amsterdam, Elsevier, 225-254.
 - 6- Barbulescu, A. 1975. Duration and number of the generations of the cereal greenbug (*schizaphis graminum*). Analele Institutuii de Cercetari Pentru Cereale si Plante Tehnice Fundulea, 40: 221-230.
 - 7- Blackman, R. L. and V. F. Eastop. 1984. Aphids on the world's crops, An identification guide. New york, John wiley and sons, 466 PP.
 - 8- Chang, C. P. and M. N. Feng. 1984. Studies on the resistance of Sorghum varieties to the Sorghum aphid, *Melanaphis sacchari*. Chinese Journal of Entomology, 4(1): 97-105.
 - 9- Cruz, I. and J. D. Vendramim. 1989 a. Biology of the greenbug on sorghum. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 24 (3) : 283-289.
 - 10- Cruz, I. and J. D. Vendramim. 1989 b. Biology of the greenbug on different hosts. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 24 (3): 277-282.
 - 11- Dixon, A. F. G. 1987. Cereal aphids as an applied problem. Agric. Zool. Rev., 2: 1-57.
 - 12- Dixon, A. F. G. 1989. Parthenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids. In: Minks, A. K. and P. Harrewijn. (eds.), Aphids, Their biology, Natural enemies and Control, Vol. 2A, Amesterdam, Elsevier. 269-285.
 - 13- El Ibrashy, M. T., S. El Ziady, A. A. Riad., M. T. Ibrashy and S. E. Ziady. 1972. Laboratory studies on the biology of the corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 15(2): 166-174.
 - 14- Gilstrap, F. E., T. J. Kring and G. W. Brooks. 1984. Parasitism of aphids associated with Texas Sorghum. Environmental Entomology, 13(6): 1613-1617.
 - 15- Gravena, S. 1979. Population dynamics of the greenbug , *Schizaphis graminum* and its natural enemies associated with grain Sorghum in Jaboticabal, Soa Paulo, Barzil. Anais da Sociedade Entomologica do Brasil, 8(2): 325-334.
 - 16- Harvey, T. L. and H. L. Hackerott. 1969. Recognition of the greenbug biotype injurious to sorghum. J. Econ. Entomol., 62: 776-779.

- 17- Hoelscher, C. E., J. G. Thomas and L. T. George. 1988. Aphids on Texas small grains and sorghum. Texas Agricultural Extension Service, No. 1572, 5 Pp.
- 18- Krishan, S., V. S. Shukla, R. C. Tripathi, V. P. Agnihotri and K. Singh. 1974. Effect of host nutrition on the multiplication of *Melanaphis indosacchari* . Indian Journal of Agricultural Science, 44 (1): 14-17.
- 19- Krober, T. and K. Carl. 1991. Cereal aphids and their natural enemies in Europe, a literature review. Biocontrol News and Information, 12 (4): 357-371.
- 20- Malinovskii, B. N. and G. S. Budnik. 1981. Breeding Sorghum for aphid resistance. Seleksiya semenovord, 109: 12-18.
- 21- Mantel, W. P., R. Rabbinge and J. Sinke. 1982. Effects of aphids on the yield of winter wheat. Gewasbescherming, 13: 115-124.
- 22- Michels, J. R. G. 1986. Influence of temprature on reproduction, development and intrinsic rate of increase of Russian wheat aphid, greenbug and bird cherry-oat aphid (Hom., Aphididae). J. Econ. Entomol., 82 (2): 438-445.
- 23- Mitic, M. N., Z. Srdic and N. M. Muzina. 1978. Biological characteristics of the greenbug (*Schizaphis graminum*) in Yugoslavia. Zastita Bilja, 29(3): 237-255.
- 24- Mote , V. N., M. D. Shinde and D. R. Bapat. 1985. Screening of Sorghum collections for resistance to aphids and oily malady on winter Sorghum. Sorghum Newsletters, 28: 13.
- 25- Olsen, C. E., K. S. Pike, L. Boydston and D. Allison. 1993. Keys for identification of apterous viviparae and immatures of six small grain aphids. Journal of Economic Entomology, 86(1): 137-148.
- 26- Onazi, O. C. and G. Wilde. 1974. Factors affecting transmission of maize dwarf mosaic virus (MDMV) and its control. Nigerian Journal of Entomology, 1(1): 51-55.
- 27- Rabbinge, R., E. M. Dress, M. Van der Graaf, F. C. M. Verbern and A. Wesselo. 1981. Damage effects of cereal aphids in wheat. Netherlands J. Plant Pathol., 87: 217-232.
- 28- Susidko, P. I. and V. A. Sklyar. 1974. Factors regulating the number of aphids on Sorghum. Zashchita Rastenii, 10: 26.

