

ارزیابی حساسیت چند رقم گندم در مرحله ساقه رفتن به شته روسی گندم *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae)

محمدحسین کاظمی^۱، پرویز طالبی چایچی^۱، محمدرضا شکبیا^۲ و محمد مهدی جعفرلو^۳

چکیده

شته روسی گندم به عنوان آفتی بسیار مهم بر روی ارقام گندم و جو از ایران (۱۳۳۳) و نیز از استان آذربایجان شرقی (۱۳۷۰) گزارش گردیده است. این آفت مخصوصاً در مزارع گندم شهرستانهای تبریز، اهر و کلیبر در سطح وسیعی گسترش یافته است. در این تحقیق واکنش به شته روسی گندم در پنج رقم از ارقام اصلاح شده به نامهای سرداری، سبلان، الوند، زرین و الموت که بیشترین سطح زیر کشت را در گندم کاریهای استان آذربایجان شرقی دارند، در مرحله ساقه رفتن مورد ارزیابی قرار گرفت. میزان مقاومت ارقام فوق الذکر در مرحله پنجه زنی قبلاً در آزمایشات جداگانه ای مورد ارزیابی قرار گرفته است. آزمایشات در شرایط گلخانه و تحت شرایط دمایی 19.9 ± 23.3 و رطوبت نسبی ۴۵ تا ۵۵٪ تحت رژیم نوری ۱۴:۱۰ انجام شد. آنتی بیوز احتمالی با بررسی درصد بقاء و زندهمانی پوره ها، میانگین طول دوره نشو و نما، پوره ها، قدرت باروری یا تعداد کل نتاج به ازای یک شته در ۱۰ و ۱۵ روز اول دوره تولید مثلی و در نتیجه با محاسبه نرخ افزایش ذاتی جمعیت (ارزش R_m) تعیین شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که از نظر قدرت باروری شته ها و همچنین نرخ افزایش ذاتی جمعیت، اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ بین ارقام وجود دارد. بیشترین و کمترین میانگین تعداد نتاج برای ۱۰ و ۱۵ روز اول دوره تولید مثلی به ترتیب در رقم الوند ($28/20 \pm 6/57$ و $43/05 \pm 8/49$) و سرداری ($21/58 \pm 7/73$ و $35/11 \pm 13/22$) مشاهده گردید. همچنین بالاترین میانگین نرخ افزایش ذاتی جمعیت ($0/2485 \pm 0/01$ و $0/2552 \pm 0/01$) در رقم زرین و پایین ترین آن ($0/2224 \pm 0/03$ و $0/2205 \pm 0/03$) در رقم سرداری دیده می شود. نتیجه بررسی ها و محاسبات مربوطه نشان داد که در مرحله ساقه رفتن از بین ارقام مورد مطالعه، رقم زرین نسبت به شته روسی گندم حساس بوده و رقم سرداری در مقایسه با سایر ارقام مقاوم تر می باشد. ارقام الوند، سبلان و الموت نیمه مقاوم بودند. آزمایشات دیگری بر روی مراحل بعدی فنولوژی گیاه و نقش احتمالی سایر ساز و کارهای مقاومت در حال انجام است.

واژه های کلیدی: آنتی بیوز، ارقام گندم، حساسیت گیاه میزبان، شته روسی گندم.

مقدمه

وجود آن پی برد. روی برگها، بر اثر تغذیه و تزریق بزاق سمی، نوارهای طولی سفید یا زرد رنگی ایجاد می شود. در آب و هوای سرد و خنک، رنگ خطوط اغلب بخاطر وجود دانه های رنگی آنتوسیانین به قرمز مایل به ارغوانی می گراید. برگ ها لوله ای شده و شته ها در داخل آنها از سطوح رویی برگها تغذیه می کنند. گیاهان جوان در اثر

شته روسی گندم برای نخستین بار در سال ۱۹۰۰ میلادی توسط موردویلکو^۴ از مزارع جو بخش های جنوبی روسیه و در طی سالهای ۱۹۴۵ تا ۱۹۸۸، از اسپانیا، آفریقای جنوبی، مکزیک، ایالات متحده آمریکا، کانادا، امریکای لاتین، شمال آفریقا، آسیای میانه، خاور دور و خاور میانه گزارش شده است (۱۹۰۱، ۱۹۰۷).

طرز خسارت این شته با شته های دیگر گندم متفاوت می باشد به طوری که از نحوه خسارت می توان به

۱- گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۳- مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی

ساقه‌رفتن [۳۲-۳۰] مورد ارزیابی قرار گرفت (۲۲). بذور گندم سرداری از مؤسسه تحقیقات دیم کشور و بذور بقیه ارقام از سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی تهیه گردید.

کلن شته روسی از مزارع غلات شهرستان کلیبر جمع‌آوری و پس از حمل نمونه‌ها به آزمایشگاه و تطبیق مشخصات مرفولوژیک مندرج در منابع موجود (۷۴) جهت تأیید به مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی ارسال گردید. به منظور تهیه ذخیره کافی و دایمی از شته^۱، افراد جمع‌آوری شده از نمونه‌ها، بر روی گندم دوروم (رقم سمینه) و نیز بر روی گیاه *Agropyron* که نسبت به شته حساس می‌باشد (۷)، در داخل قفس چوبی به ابعاد ۷۰×۷۰×۱۰۰ سانتیمتر که سقف آن از شیشه و دیواره‌های آن با پارچه توری ۲ مش پوشانیده شده بود، تحت شرایط گلخانه‌ای، پرورش داده شدند. کاشت گلدانی بذور گندم دوروم هر ۱۵ روز یکبار تجدید می‌شد تا همیشه گیاهان کافی برای پرورش شته‌های ذخیره در دسترس باشد.

بهاره کردن^۲ بذور با قراردادن آنها درون شیشه‌های دهان‌گشاد که دهانه و اطراف شیشه‌ها با ورقه‌های آلومینیومی پوشانیده و جهت تأمین رطوبت مورد لزوم چند قطره آب مقطر به آن افزوده شده بود، درون یخچال با دمای $1 \pm 4^{\circ}\text{C}$ به مدت ۷ تا ۸ هفته صورت گرفت (۸). کاشت بذور با قراردادن تعداد ۵ بذور در عمق حدود ۲ سانتی‌متری خاک در گلدانهای پلاستیکی سیاه به قطر ۲۰ سانتی‌متر و عمق ۱۸ سانتی‌متر انجام گردید. برای هر رقم ۱۰ گلدان و در مجموع ۵۰ گلدان به کشت ارقام موردنظر اختصاص داده شد. خاک مورد استفاده، مخلوطی از خاک معمولی، خاک برگ و کود دامی پوسیده به نسبت‌های ۷، ۱ و ۱ از ایستگاه تحقیقات کشاورزی خلعت‌پوشان تهیه شد. تعداد گیاهان پس از سبز شدن بذور در داخل گلدان‌ها به ۳ عدد در هر گلدان کاهش داده شد (۲۱). آبیاری گلدان‌ها در مواقع لزوم با توجه به نیاز گیاهان با استفاده از آب پاش پلاستیکی مخصوص عملی شد.

حملات شدید، معمولاً از رشد و نمو باز می‌مانند. آلودگی در مرحله قبل از ظهور سنبله می‌تواند به پیچش برگ پرچم و تغییر شکل سنبله‌ها نیز منجر شود (۱۱ و ۷).

شته روسی، همچنین می‌تواند با انتقال ویروس‌های بیماریزا از جمله ویروس زردی کوتولگی جو، ویروس موزائیک جو و ویروس موزائیک نیشکر، خسارت‌زا باشد (۵). این شته بر روی گراس‌ها، تک میزبان بوده و جمعیت‌های آن صرفاً متشکل از افراد بکرزا و زنده‌زا می‌باشد. زمستان‌گذرانی آن بر روی بوته‌های جو و گندم باقی‌مانده در مزرعه و باریک‌برگهای دیگر به صورت پوره‌های سنبلین مختلف و ماده‌های بکرزا صورت می‌گیرد (۲). شته روسی از گندم، جو، چاودار، تریتیکاله، یولاف و شماری از علف‌های باریک برگ تغذیه می‌کند. جو، گندم و تریتیکاله نسبت به حملات شته روسی بسیار حساس بوده ولی یولاف و چاودار حساسیت کمتری نشان می‌دهند (۱۶ و ۲۳).

با توجه به اهمیتی که این شته در اغلب نقاط دنیا پیدا کرده است بررسی‌هایی در زمینه معرفی ارقام مقاوم بوسیله پژوهشگران مختلف صورت گرفته است (۶، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۸، ۱۹، ۲۲ و ۲۳).

وجود این آفت از ایران (۱۳۳۳) و از استان آذربایجان شرقی (۱۳۷۰) گزارش گردیده است (۱۷). براساس بررسی‌های انجام شده در مزارع گندم شهرستان‌های تبریز، اهر و کلیبر آلودگی‌های بیشتری مشاهده شده است (مشاهدات عینی نگارندگان در طی اجرای طرح). با توجه به ضرورت انجام مطالعاتی در خصوص میزان حساسیت یا مقاومت گندم‌های متداول کشت، در بررسی حاضر، میزان مقاومت آنتی‌بیوزی ارقامی که بیشترین سطح زیر کشت را در گندم‌کاریهای استان آذربایجان شرقی بخود اختصاص می‌دهند، در مرحله ساقه‌رفتن مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

۱- پرورش گیاهان و شته‌ها

در این بررسی، میزان مقاومت آنتی‌بیوزی ارقام الموت، الوند، زرین، سبلان و سرداری، در مرحله

۲- آلوده‌سازی گیاهان گلدانی

برای آلوده‌سازی از شته‌های نخیره و پرورشی موجود بر روی گندم دوروم، استفاده گردید. پرورش شته‌ها در روی ارقام موردنظر در داخل قفس‌های مخصوص برگی^۱ انجام شد. قفس‌های مزبور متشکل از دو حلقه از جنس پلاستیک شفاف^۲ به قطر ۱۵ میلیمتر و به ارتفاع ۱۰ میلیمتر می‌باشند. یکی از لبه‌های این حلقه‌ها که در تماس با برگ می‌باشد، با اسفنج مصنوعی و لبه‌های دیگر با توری ۳ مش، پوشانیده شده بود. هر دو حلقه بوسیله گیره‌ای (گیره موی سر) و با استفاده از یک حایل از جنس خیزران به قطر ۰/۵ سانتی‌متر و به طول ۶۰ تا ۷۰ سانتی‌متر در جا نگهداری می‌شدند (۹).

قبل از شروع آزمایش اصلی و به منظور حذف اثر تغذیه از گندم دوروم تعداد حدود ۳۰ حشره کامل بی‌بال^۳ به صورت انفرادی درون قفس‌های برگی برای هر یک از ارقام گندمهای آزمایشی به منظور حذف اثر تغذیه از گندم دوروم (گندم پرورشی) رهاسازی شد و یک روز بعد از تولید پوره‌ها به حذف حشرات کامل از قفس‌ها مبادرت گردید (۹). در نهایت در هر قفس برگی یکی از پوره‌ها حداقل یک نسل تا رسیدن به حشره کامل پرورش داده شد. جهت شروع آزمایش اصلی از هر یک از پوره‌های حاصل استفاده گردید.

آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی تنظیم و در داخل گلخانه در شرایط دمایی $23/3 \pm 0/99^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی ۲۵ تا ۵۵٪ و تحت رژیم نوری ۱۴:۱۰ انجام شد. تیمارها عبارت بودند از گندمهای رقم سرداری، سیلان، الوند، زرین و الموت. به این ترتیب که در هر یک از گلدها ۲ عدد قفس برگی بر روی آخرین برگ کامل گیاهان اصلی و در ۱۹ تکرار برای هر تیمار نصب گردید. به منظور حذف اثرات احتمالی تماس لبه‌های قفس در روی برگ‌ها، موقعیت آنها از هر ۲ یا ۳ روز یکبار تغییر داده می‌شد. برای تعیین طول دوره نشو و نمایی و میزان بقاء، پوره‌های یاد شده به صورت انفرادی درون قفس‌های یاد شده تا تبدیل آنها به حشره کامل پرورش داده شدند و برای تعیین

قدرت باروری حشرات کامل منتج از پوره‌ها، آماربرداری از نتایج آنها بطور روزانه و بین ساعات ۹ تا ۱۱ قبل از ظهر برای نوره‌های ۱۰ و ۱۵ روزه که بیشترین تعداد نتایج شته‌ها بطور منظم که طی دوره‌های مزبور تولید می‌شود، انجام شد (۹). در ضمن پوره‌های حاصل، بعد از شمارش روزانه حذف می‌شدند. از نتایج آماری صفات مورد بررسی: بقای پوره‌ها بر روی هر رقم (میزان بقای ویژه سنی: lx)، طول مدت نشوونما و قدرت باروری شته‌ها (قدرت باروری ویژه سنی: m_x) برای تعیین نرخ افزایش ذاتی روزانه جمعیت (ارزش r_m) از معادله $\sum e^{-r_m x} l_x m_x = 1$ استفاده گردید (۳). این محاسبه براساس برنامه رایانه‌ای STATSPAK ابداعی و نایم‌دن انجام شد.

نتایج و بحث

پس از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌های مربوط به صفات مورد بررسی، از طریق آزمون‌های چولگی^۴ و بلندی^۵ نسبت به تجزیه واریانس آنها مبادرت گردید. با توجه به دخیل بودن داده‌های مربوط به میزان بقاء در محاسبه ارزشهای r_m از تجزیه واریانس داده‌های مربوطه در تیمارهای مختلف خودداری گردید.

۱- میانگین طول دوره رشد و تکامل^۶ و میزان بقاء پوره‌ها^۷

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین آنها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (جدول ۱) معلوم گردید که از نظر طول دوره رشدی حشره در پرورش‌های آن بر روی پنج رقم گندم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. ولی براساس جدول مزبور بیشترین میزان بقاء پوره‌ها بر روی رقم سرداری و

1- Clip - on leaf cage 2- Perspex

3- Adult apterae

۴- نامتقارنی منحنی توزیع فراوانی (Skewness)

۵- میزان بلندی منحنی توزیع فراوانی (Kurtosis)

6- Maturation time (Development time)

7- Survival rate

می‌باشد. بدیهی است که شته با تولید نتاج بیشتری می‌تواند طی مرحله ساقه‌رفتن گیاه جلو رشد آن را بگیرد. در روی رقم سرداری، طی ده و پانزده روز اول دوره پوره‌زایی، کمترین تعداد نتاج تولید شد. در حالی که طی این مدت میزان باروری شته بر روی زرین بین الوند و سرداری واقع شده است. میزان باروری طی ده و پانزده روز اول تولیدمثلی بر روی ارقام الموت، الوند و سبلان، تقریباً یکسان بوده و از این نظر اختلاف معنی‌داری بین این ارقام مشاهده نشد (شکل ۲). مارکولا و روکا (۱۵) شته‌های *Macrosiphum avenae* و *Rhopalosiphum padi* و ساترتون و ون‌ایمدن (۲۰) شته‌های *Sitobion avenae* و *Metopolophium dirhodum* را از نظر قدرت باروری بر روی گونه‌ها و ارقام دیگر غلات مطالعه کرده و تفاوت‌هایی را مشاهده نمودند.

۳- نرخ افزایش ذاتی جمعیت (ارزش r_m)^۲

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از نظر ارزش r_m اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین ارقام وجود داشت. براین اساس نرخ افزایش ذاتی شته روسی طی ده و پانزده روز پرورش آن بر روی ارقام گندم بیانگر آن است (جدول ۳) که دو رقم زرین و الوند در بین ارقام مورد مطالعه بیشترین ارزش r_m را در هر دو دوره زمانی مورد نظر دارا بوده و به تعبیری ارقام حساس به حساب می‌آیند. رقم سرداری با توجه به حصول کمترین ارزش r_m رقم مقاوم تلقی می‌گردد. دو رقم الموت و سبلان، به نظر می‌رسد که ارقام نیمه‌مقاوم باشند.

کمترین آن بر روی رقم سبلان مشاهده شد. اثرات تغذیه از ارقام مختلف گندم در میزان بقای شته‌های *Sitobion avenae* و *Metopolophium dirhodum* توسط ساترتون و ون‌ایمدن (۲۰) و نیز شته *Rhopalosiphum padi* توسط کاظمی و ون‌ایمدن (۹) ذکر شده است. بدیهی است تعیین ماهیت تأثیر سازوکارهای دفاعی (فیزیکی و شیمیایی) گیاه میزبان در میزان بقای شته مورد مطالعه مستلزم بررسی‌های جداگانه و تکمیلی می‌باشد.

۲- قدرت باروری^۱

روند پوره‌زایی شته بر روی پنج رقم گندم مورد مطالعه طی دوره‌های زمانی ده و پانزده روزه در شکل ۱ به صورت تجمعی نشان داده شده است. براساس شکل مزبور میزان پوره‌زایی تا روز چهارم دوره تولیدمثلی کم و بیش یکسان ولی بعد از آن تغییرات نسبتاً زیادی را در پرورش بر روی ارقام سرداری و الوند نشان داده و این تفاوت‌ها تا پایان دوره ۱۵ روزه کماکان ادامه داشته است. در حالی که تغییرات میزان پوره‌زایی در پرورش بر روی ۲ رقم دیگر از روند مشابهی تبعیت می‌نماید. در نهایت بیشترین میانگین قدرت باروری در پرورش بر روی رقم الوند مشهود و کمترین میانگین تعداد پوره‌ها در پرورش بر روی رقم سرداری صورت گرفته است. لازم به ذکر است که میزان پوره‌زایی در پرورش بر روی رقم الوند علی‌رغم بالا بودن طی دوره ۱۵ روزه، با میانگین قدرت باروری بر روی ۳ رقم سبلان، الموت و زرین تقریباً برابر بوده است.

مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۵٪ از نظر قدرت باروری شته‌های پرورشی بر روی ارقام گندم برای دوره‌های مورد مطالعه نشان داد (جدول ۲). بیشترین سطح باروری طی ده و پانزده روز اول دوره پوره‌زایی در رقم الوند ثبت گردید که حاکی از مطلوبیت غذایی این رقم و به عبارت دیگر حساسیت بیشتر آن نسبت به شته روسی در این مرحله از رشد گیاه

1- Fecundity

2- Intrinsic rate of population increase

جدول ۱- میانگین طول دوره رشدی و میزان بقای پوره‌های شته‌روسی گندم بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای.

رقم	میانگین طول دوره رشدی (روز) $\bar{X} \pm SD$	دامنه (روز)	میزان بقاء (%)
الموت	۸/۳۲ ± ۰/۵۸ a ⁺	۷-۹	۹۴/۷۴
الوند	۸/۲۱ ± ۰/۶۳ a	۷-۱۰	۹۴/۷۴
زرین	۸/۰۰ ± ۰/۵۸ a	۷-۹	۹۴/۷۴
سبلان	۸/۱۱ ± ۰/۴۶ a	۷-۹	۸۹/۴۷
سرداری	۸/۵۳ ± ۱/۰۲ a	۷-۱۱	۱۰۰/۰۰

+ میانگین‌های دارای حروف یکسان فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

جدول ۲- میانگین قدرت باروری حشرات کامل بی‌بال شته‌روسی گندم در پرورش‌های ده و پانزده روزه آن بر روی ۵ رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای.

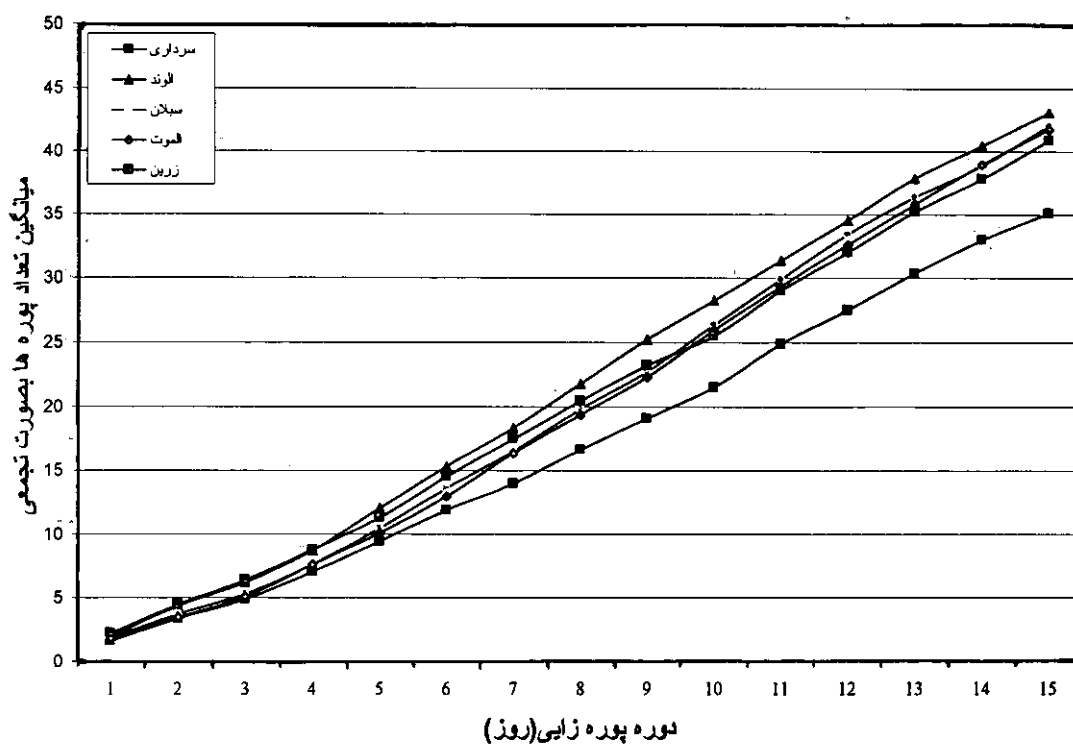
میانگین قدرت باروری طی پرورش‌های :

رقم	ده روزه		پانزده روزه	
	دامنه	$\bar{X} \pm S.D.$	دامنه	$\bar{X} \pm S.D.$
الموت	۱۴-۳۸	۲۵/۹۵ ± ۶/۳۴ a ⁺	۲۸-۵۹	۴۱/۶۸ ± ۹/۸۷ a
الوند	۲۰-۳۹	۲۸/۲۶ ± ۶/۵۷ a	۳۲-۵۵	۴۳/۰۵ ± ۸/۴۹ a
زرین	۱۸-۳۶	۲۵/۶۳ ± ۴/۵۱ a	۳۱-۵۸	۴۱/۰۰ ± ۶/۲۴ ab
سبلان	۱۸-۳۷	۲۶/۲۶ ± ۵/۱۵ a	۲۶-۵۷	۴۱/۹۵ ± ۸/۳۳ a
سرداری	۱۲-۴۲	۲۱/۵۸ ± ۷/۷۳ b	۱۵-۷۰	۳۵/۱۱ ± ۱۳/۲۲ b

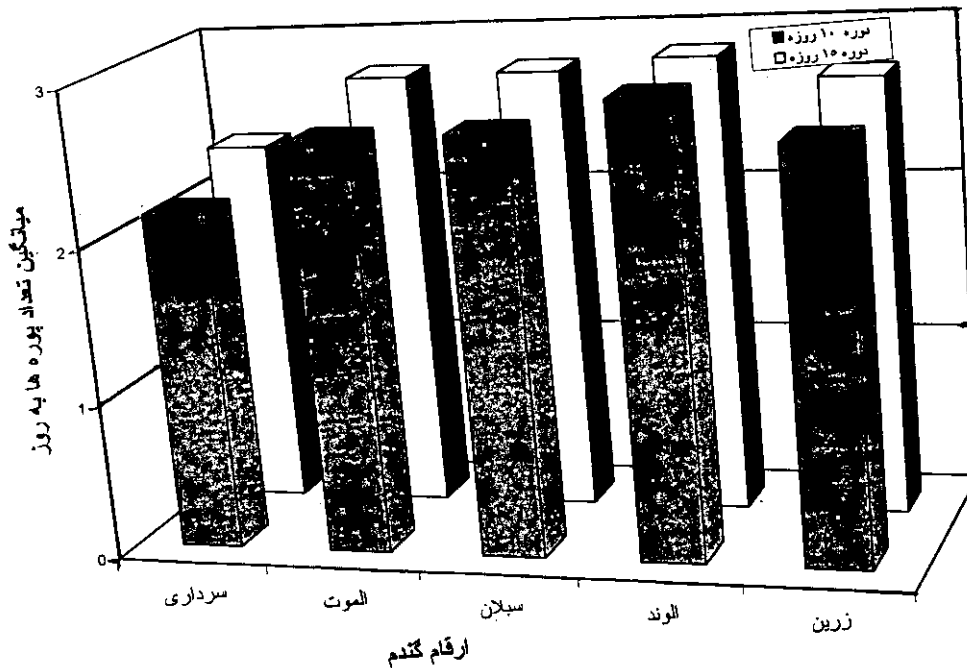
+ میانگین‌های دارای حروف یکسان فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

جدول ۳- نرخ افزایش ذاتی جمعیت شته روسی گندم طی پرورش‌های ده و پانزده روزه آن بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای.

رقم	ده روز اول		پانزده روز اول	
	دامنه	$\bar{X} \pm S.D.$	دامنه	$\bar{X} \pm S.D.$
الموت	۰/۱۸۶-۰/۲۷۲	۰/۲۴۴±۰/۰۲ d	۰/۲۱۸-۰/۲۷۷	۰/۲۴۱±۰/۰۲ d
الوند	۰/۲۲۲-۰/۲۷۱	۰/۲۴۷±۰/۰۲ b	۰/۲۲۸-۰/۲۷۵	۰/۲۵۳±۰/۰۲ b
زرین	۰/۲۲۴-۰/۲۸۲	۰/۲۴۸±۰/۰۱ a	۰/۲۳۳-۰/۲۸۶	۰/۲۵۵±۰/۰۱ a
سبلان	۰/۲۰۵-۰/۲۶۶	۰/۲۳۶±۰/۰۲ c	۰/۲۱۲-۰/۲۷۱	۰/۲۴۳±۰/۰۱ c
سرداری	۰/۱۸۴-۰/۲۸۱	۰/۲۲۲±۰/۰۳ e	۰/۱۹۰-۰/۲۸۵	۰/۲۳۱±۰/۰۳ e



شکل ۱- میانگین پوره‌زایی روزانه شته روسی گندم بصورت تجمعی طی دوره‌های زمانی ۱۰ و ۱۵ روزه در پرورش بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای.



شکل ۲- میانگین تعداد پوره به ازای یک شته ماده بی‌بال در روز طی دوره‌های زمانی ۱۰ و ۱۵ روزه در پرورش بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای.

مطالعات در مراحل مختلف فنولوژیک گندم، استفاده از ارقام دارای اثرات آنتی‌بیوزی احتمالی در جهت کاهش خسارت‌های وارده از این شته به ارقام مورد کشت در مناطق مختلف راه‌گشا باشد.

سپاسگزاری

این پروژه تحقیقاتی از طریق طرح ملی تحقیقات، شماره ۴۰۹۶ و با حمایت شورای پژوهش‌های علمی کشور انجام یافته است. همکاری صمیمانه مدیریت امور پژوهشی و دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، سازمان جهاد کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی و مؤسسه تحقیقات دیم کشور بسی ارزشمند و موجب کمال امتنان و سپاسگزاری می‌باشد. همچنین از تشریک مساعی همکار محترم آقای مهندس سعید اهری‌زاد بخاطر همکاری در تجزیه داده‌ها تشکر و قدردانی می‌نماید.

نتیجه بررسی‌ها و محاسبات نشان می‌دهد که در مرحله ساقه‌رفتن گندم، از بین ارقام مورد مطالعه، ظاهراً دو رقم زرین و الوند نسبت به شته روسی حساس و رقم سرداری در مقایسه با سایر ارقام مقاوم‌تر بوده است. دو رقم دیگر نیز نیمه مقاوم به نظر می‌رسند. نتایج حاصل از ارزیابی میزان مقاومت به شته روسی ارقام مورد بررسی در مرحله پنجه‌زنی گندم، که قبلاً طی آزمایش‌های جداگانه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است نشان داد که سرداری رقمی حساس و زرین رقم مقاوم به شته در این مرحله ارزیابی بوده است (۱۰). از مقایسه نتایج حاصل از ارزیابی‌های مقاومت در این دو مرحله فنولوژیک گندم چنین استنباط می‌گردد که ظاهراً ترجیح غذایی شته مورد مطالعه در ارقام مختلف گندم در هر یک از مراحل فنولوژیک یکنواخت نمی‌باشد. کاظمی و وزایمدن نیز در مورد شته *Rhopalosiphum padi* به چنین نتایجی اشاره نموده‌اند (۹). بطور کلی می‌توان امیدوار بود که با پیگیری

منابع مورد استفاده

- 1- Archer, T.L., and E.D. Bynum JR. 1992. Economic injury level for Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) on dryland winter wheat. J. Econ. Entomol. 85(3): 987-992.
- 2- Archer, T.L., F.B. Peairs, K.S. Pike, G.D. Johnson and M. Kroening. 1998. Economic injury levels for the Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) on winter wheat in several climate zones. J. Econ. Entomol. 91(3): 741-747.
- 3- Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. J. Anim. Ecol., 17: 15-26.
- 4- Blackman, R.L., and V.F. Eastop. 1984. Aphids on the world's crops: An identification and information guide. 2nd Ed. John Wiley and Sons. pp. 262-263.
- 5- Damsteegt, V.D., F.E. Gildow, A.D. Hewings and T.W. Carroll. 1992. A clone of the Russian Wheat Aphid (*Diuraphis noxia*) as a vector of the Barley Yellow Dwarf, Barley Stripe Mosaic, and Brome Mosaic Viruses. Plant Diseases. 76(11): 1155-1160.
- 6- Du Toit, F. 1989. Components of resistance in three bread wheat lines to Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) in South Africa. J. Econ. Entomol. 82(6): 1779-1781.
- 7- Jones, J.W., Byers, J.R., R.A. Butts and J.L. Harris. 1989. A new pest in Canada: Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae). Can. Entomol. 121(7): 623-624.
- 8- Kazemi, M.H., 1988. Identification and mechanisms of host plant resistance to cereal aphids in wheat. PhD Thesis, Univ. Reading, U.K.
- 9- Kazemi, M.H., and H.F. van Emden. 1992. Partial antibiosis to *Rhopalosiphum padi* in wheat and some phytochemical correlations. Ann. Appl. Biol. 121: 1-9.
- 10- Kazemi, M.H., P. Talebi-Chaichi, M.R. Shakiba and M. Mashhadi Jarfarloo. 2000. Resistance of different wheat varieties to the Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae): Proceedings of the Fourth Turkish National Congress of Entomology, 12-15 September, Aydin-Turkey. pp. 63-73.
- 11- Kindler, S.D., and R.W. Hammon. 1996. Comparison of host suitability of Western Wheat Aphid with the Russian Wheat Aphid. J. Econ. Entomol. 89(6): 1621-1630.
- 12- Kindler, S.D., and T.L. Springer. 1989. Alternate Hosts of Russian Wheat Aphid J. Econ. Entomol. 82(5): 1358-1362.

- 13- Kindler, S.D., L.G. Greer and T.L. Springer. 1992. Feeding behavior of the Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) on wheat and resistant and susceptible Slender Wheatgrass. J. Econ. Entomol. 85(5): 2012-2016.
- 14- Kindler, S.D., K.B. Jensen and T.L. Springer. 1993. An overview: Resistance to the Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) within the perennial Triticeae. J. Econ. Entomol. 86(5):1609-1618.
- 15- Markkula, M., and K. Roukka. 1972. Resistance of cereals to the Aphids *Rhopalosiphum padi* (L.) and *Macrosiphum avenae* (F.) and fecundity of these Aphids on Graminae, Cyperaceae and Juncaceae. Ann. Agric. Fenn. 11: 417-423.
- 16- Melaku, G., G.E. Wilde and T.L. Harvey. 1993. Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) affects yield and quality of wheat. J. Econ. Entomol. 86(2): 594-601.
- 17- Rassoulia, G.H.R., and L. Doulati. 1995. The effect of wheat varieties on longevity and reproduction potential of Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Hom. Aphididae). Iranian J. Agric. Sci., 26(3): 67-72.
- 18- Robinson, J. 1992. Assessment of Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) resistance in barley seedlings in Mexico. J. Econ. Entomol. Vol. 85(5): 1954-1962.
- 19- Robinson, J. 1993. Conditioning host plant affects antixenosis and antibiosis to Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol. 86(2): 602-606.
- 20- Sotherton, N.W., and H.F. van Emden. 1982. Laboratory assessments of resistance to the Aphids *Sitobion avenae* and *Metopolophium dirhodum* in three *Triticum* species and two modern wheat cultivars. Ann. Appl. Biol. 101: 99-107.
- 21- van Emden, H.F., P. Vidyasagar and M.H. Kazemi. 1991. Use of systemic insecticide to measure antixenosis to aphids in plant choice experiments. Entomol. Exp. Appl. 58: 69-74.
- 22- Webster, J.A. 1990. Resistance in Triticale to the Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) J. Econ. Entomol. 83(3): 1091-1095.
- 23- Webster, J.A., D.R. Porter, G.A. Baker and D.W. Mornhinweg. 1993. Resistance to Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) in barley: Effects on aphid feeding. J. Econ. Entomol. 86(5): 1603-1608.
- 24- Zadoks, J.C., T.T. Chang and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14: 415-421.