



واکنش‌های زیستی شته روسی گندم *Diuraphis noxia* (Mordvilko) نسبت به چند رقم گندم در مرحله سنبل دهی

محمد حسین کاظمی

دانشیار گروه گیاه پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

محمد مشهدی جعفر لو

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

پرویز طالبی چاپچی

دانشیار بازنشسته گروه گیاه پزشکی دانشگاه تبریز

محمد رضا شکبیا

دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تبریز

چکیده

شته روسی گندم که به عنوان یکی از آفات بسیار مهم غلات دانه ریز و به ویژه گندم شناخته شده است، جمعیت رو به گسترش داشته و وجود آن در سال‌های اخیر در کشور ایران و به ویژه مزارع غلات استان آذربایجان شرقی در سطح وسیعی گزارش شده است. واکنش‌های زیستی شته روسی گندم به منظور ارزیابی امکان وجود مقاومت یا حساسیت در پنج رقم از ارقام تجاری گندم به نام‌های الموت، الوند، زرین، سلان و سرداری که بیشترین سطح زیر کشت را در استان آذربایجان شرقی به خود اختصاص داده‌اند، قبلاً در مراحل پنجه‌زنی و ساقه رفتن در داخل گلخانه و نیز در سه مرحله از مراحل رشدی گندم در سطح مزرعه توسط نویسندگان مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این تحقیق واکنش‌های زیستی شته مزبور نسبت به ارقام گندم فوق‌الذکر در مرحله فنولوژیکی سنبل‌دهی مورد بررسی قرار گرفته است. آزمایش‌ها در داخل گلخانه و در شرایط دمایی تکرارها $1/45^{\circ}\text{C} \pm 20/52$ و میانگین تکرارها رطوبت نسبی ۷۰-۵۵ درصد تحت رژیم نوری ۱۰ : ۱۴ انجام شد. آنتی‌بیوز احتمالی به منظور تعیین میزان مقاومت یا حساسیت ارقام در مقابل شته با بررسی میزان بقا و زنده‌مانی پوره‌ها، میانگین طول دوره تولید مثلی و در نتیجه با محاسبه نرخ افزایش ذاتی جمعیت (ارزش r_m) تعیین گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از نظر طول دوره نشو و نمای پورگی، قدرت باروری شته‌ها و همچنین نرخ افزایش ذاتی جمعیت اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین ارقام وجود دارد. بر این اساس بیشترین و کمترین میانگین طول دوره نشو و نمای پوره‌ها به ترتیب مربوط به رقم الوند ($1/00 \pm 8/90$) و سلان ($7/90 \pm 0/96$) می‌باشد بیشترین و کمترین میانگین تعداد نتاج برای ۱۰ و ۱۵ روز اول دوره تولید مثلی به ترتیب در رقم

سرداری (۳۴/۹۴ ± ۵/۹۱) و ۴۸/۵۶ ± ۷/۶۶) و الوند (۲۴/۸۳ ± ۹/۳۶ و ۳۶/۶۷ ± ۱۳/۶۷) مشاهده گردید. همچنین بالاترین میانگین نرخ افزایش ذاتی جمعیت (۰/۲۶۳۶ ± ۰/۰۲ و ۰/۲۶۷۷ ± ۰/۰۲) در رقم سرداری و پائین‌ترین آن (۰/۲۱۷۴ ± ۰/۰۳ و ۰/۲۲۳۴ ± ۰/۰۳) در رقم الوند دیده شد. نتیجه‌ی مطالعات و محاسبات مربوطه نشان داد که در مرحله سنبل‌دهی از بین ارقام مورد مطالعه، رقم سرداری نسبت به شته روسی گندم حساس بوده و ارقام الوند و زرین در مقایسه با سایر ارقام مقاوم‌تر می‌باشند و ارقام سبلان و الموت نیز نیمه مقاوم بودند.

واژه‌های کلیدی: آنتی بیوز، ارقام گندم، حساسیت و مقاومت گیاه میزبان، شته روسی گندم.

مقدمه

شته روسی گندم برای اولین بار در سال ۱۹۰۰ میلادی توسط Mordvilko از مزارع جو قسمت‌های جنوبی روسیه و در بین سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۸۸، از اسپانیا، آفریقای جنوبی، مکزیک، ایالات متحده آمریکا و کانادا گزارش شده است. سایر مناطقی که شته در آنجا گسترش یافته است شامل کشورهای امریکای لاتین، شمال آفریقا، آسیای میانه، خاور دور و خاورمیانه می‌باشند (Archer and Kindler and Springer, 1989; Jones et al., 1989; Blackman and Eastop, 1984; Robinson, 1993, Bynum). طرز خسارت این شته با شته‌های دیگر گندم متفاوت می‌باشد به طوری که از نحوه خسارت می‌توان به وجود آن پی برد. روی برگ‌ها، بر اثر تغذیه و تزریق بزاق سمی، نوارهای طولی سفید یا زرد رنگی ایجاد می‌شود. در آب و هوای سرد و خنک، رنگ خطوط اغلب به خاطر وجود دانه‌های رنگی آنتوسیانین به قرمز مایل به ارغوانی می‌گراید. برگ‌ها لوله‌ای شده و شته‌ها در داخل آنها از سطوح رویی برگ‌ها تغذیه می‌کنند. گیاهان جوان در اثر 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 (Kindler and Hammon, 1996., Jones et al, 1989). شته روسی، همچنین می‌تواند با انتقال ویروس‌های بیماری‌زا از جمله ویروس زردی کوتولگی جو (BYDV)، ویروس موزائیک جو (BMV) و ویروس موزائیک نیشکر (SMV) خسارت‌زا باشد (Damsteegt et al, 1992). این شته بر روی گراس‌ها، تک میزبانه بوده و جمعیت‌های آن صرفاً متشکل از افراد بکرزا و زنده زای می‌باشد. زمستان‌گذرانی آن بر روی بوته‌های جو و گندم باقی مانده در مزرعه و باریک برگ‌های دیگر به صورت پوره‌های سنبلین مختلف و ماده‌های بکرزا صورت می‌گیرد (Archer et al., 1998). 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 (Webster et al., 1993 Melaku et al., 1993). با توجه به اهمیتی که این شته در اغلب نقاط دنیا پیدا کرده است بررسی‌هایی در زمینه معرفی ارقام مقاوم به وسیله پژوهشگران مختلف صورت گرفته است (Robinson, 1992; Kindler and Springer, 1989; DuToit, 1989; Webster, 1990; Kindler and Springer, 1989; Webster et al., 1993; Robinson, 1993; Kindler et al., 1993). وجود این آفت از ایران (۱۳۳۳) و از استان آذربایجان شرقی (۱۳۷۰) گزارش گردیده است (Rassoulilian and Doulati, 1995). بر اساس بررسی‌ها و مشاهدات عینی نگارندگان در طی اجرای طرح پژوهشی در مزارع گندم شهرستان‌های تبریز، اهر و کلیبر آلودگی‌های بیشتری مشاهده شده است. با توجه به ضرورت انجام مطالعاتی در خصوص میزان حساسیت یا مقاومت گندم‌های متدوال کشت، در بررسی حاضر، میزان مقاومت آنتی بیوزی ارقامی که بیشترین سطح زیر کشت را در گندم‌کاری‌های استان آذربایجان شرقی به خود اختصاص می‌دهند (ارقام الوند، الموت، زرین، سبلان و سرداری)، در مرحله سنبل‌دهی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

۱- پرورش گیاهان و شته‌ها

همانطوریکه قبلاً ذکر گردید، در این بررسی میزان مقاومت آنتی بیوزی ارقام الموت، الوند، زرین، سیلان و سرداری بر علیه شته روسی گندم در مرحله سنبل دهی [۴۱-۵۵] مورد ارزیابی قرار گرفت (Zadoks et al., 1974). بذر گندم سرداری از موسسه تحقیقات دیم کشور و بذور بقیه ارقام از سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی تهیه گردید. کلن شته روسی از مزارع غلات شهرستان کلپیر جمع‌آوری و پس از حمل نمونه‌ها به آزمایشگاه و تطبیق مشخصات مرفولوژیک مندرج در منابع موجود (Jones et al., 1989; Blackman and Eastop, 2000) جهت تایید به موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی ارسال گردید. به منظور تهیه ذخیره کافی و دایمی از شته (Stock culture) افراد جمع‌آوری شده از نمونه‌ها، بر روی گندم دوروم (رقم سمینه) و نیز بر روی گیاه *Agropyron* که نسبت به شته حساس می‌باشد (Jones et al., 1989)، در داخل قفس چوبی به ابعاد $70 \times 70 \times 100$ سانتیمتر که سقف آن از شیشه و دیواره‌های آن با پارچه توری ۳ 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 (Vernalisation) بذور با قرار دادن آنها درون شیشه‌های دهان گشاد که دهانه و اطراف شیشه‌ها با ورقه‌های آلومینیومی پوشانیده و جهت تامین 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 (Kazemi, 1988). کاشت بذور با قرار دادن تعداد ۵ بذر در عمق حدود ۲ سانتی متری 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 مورد نظر 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 خلعت پوشان تهیه شد. تعداد گیاهان پس از سبز شدن بذور در داخل گلدان‌ها به ۳ عدد در هر گلدان کاهش داده شد (Van Emden et al., 1991). آبیاری گلدان‌ها در مواقع لزوم با توجه به نیاز گیاهان، با استفاده از آب پاش پلاستیکی عملی شد.

۲- آلوده سازی گیاهان

برای آلوده سازی از شته‌های ذخیره و پرورشی موجود بر روی گندم دوروم، استفاده گردید. پرورش شته‌ها در روی ارقام مورد نظر در داخل قفس‌های مخصوص برگی (Clip on leaf cage) انجام شد. قفس‌های مزبور متشکل از دو حلقه از جنس پلاستیک شفاف (Perspex) 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 به وسیله گیره‌ای (گیره‌ی موی سر) و با استفاده از یک حایل از جنس خیزران به قطر 0.5 سانتی متر و به طول ۶۰ تا ۷۰ سانتیمتر در جا نگهداری می‌شدند (Kazemi and van Emden, 1992). قبل از شروع آزمایش اصلی و به منظور حذف اثر تغذیه از گندم دوروم تعداد ۳۰ حشره کامل بی‌بال (Adultapterae) 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 (Kazemi and van Emden, 1992). در نهایت در هر قفس برگی یکی از پوره‌ها حداقل یک نسل تا رسیدن به حشره کامل پرورش داده شد. جهت شروع آزمایشی اصلی از هر یک از پوره‌های حاصل استفاده گردید. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی تنظیم و در داخل گلخانه در شرایط دمایی متوسط تکرارها $1/4 \pm 20/52^\circ\text{C}$ و به همان طریق متوسط رطوبت نسبی $55 - 70$ درصد و تحت رژیم نوری ۱۰: ۱۴ انجام شد. تیمارها عبارت بودند از گندم‌های رقم سرداری، سیلان، الوند، زرین و الموت، به این ترتیب که در هر یک از گلدان‌ها ۳ عدد قفس برگی بر روی آخرین برگ کامل گیاهان اصلی و در ۱۸ تکرار برای هر تیمار نصب

گردید. به منظور حذف اثرات احتمالی تماس لبه‌های قفس در روی برگ‌ها، موقعیت آنها از هر ۳ یا ۴ 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 حشره‌ی کامل پرورش داده شدند و برای تعیین قدرت باروری حشرات کامل منتج از پوره‌ها، آمار برداری از نتایج آنها به طور روزانه و بین ساعات ۹ تا ۱۱ قبل از ظهر برای دوره‌های ۱۰ و ۱۵ روزه که بیشترین تعداد نتایج شته‌ها به طور منظم که طی دوره‌های مزبور تولید می‌شود، انجام شد (Kazemi and van Emden, 1992). 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: L_X) طول مدت نشو و نما و قدرت باروری شته‌ها (قدرت باروری ویژه سنی: m_x) برای تعیین نرخ افزایش ذاتی روزانه جمعیت (ارزش r_m) از معادله $\sum e^{-mx} L_x m_x = 1$ استفاده گردید (Birch, 1948). این محاسبه بر اساس برنامه رایانه‌ای version 8.00 Mallard Basic STATSPAK ابداعی ون ایمدن انجام شد.

نتایج و بحث

۱- میانگین طول دوره‌ی رشد و تکامل و میزان بقاء پوره‌ها

بر اساس نتایج به عمل آمده از تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه‌ی میانگین آنها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مشخص گردید که از نظر طول دوره رشدی حشره در پرورش‌های آن بر روی پنج رقم گندم اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بین ارقام وجود داشت (جدول ۱). جدول مزبور نشان می‌دهد که بیشترین میانگین طول دوره‌ی رشد و تکامل پوره‌ها مربوط به ارقام الوند و الموت بوده و کمترین مقدار آن در روی سیلان مشاهده شده است. همچنین مشخص گردید که بیشترین بقای پوره‌ها در روی ارقام سرداری، سیلان و الموت و کمترین میزان آن در روی ارقام الوند و زرین بوده است. اثرات تغذیه از ارقام مختلف گندم در میزان بقای شته روسی گندم توسط (Kazemi et al. 2001a, 2001b) ذکر شده است.

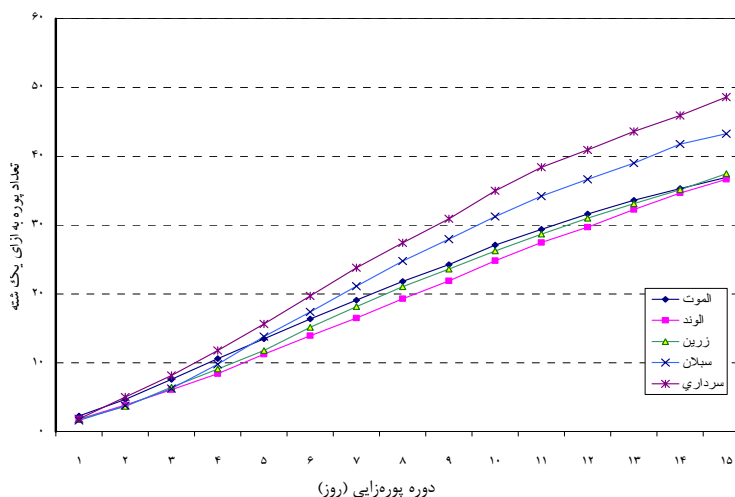
جدول ۱- میانگین طول دوره رشدی و میزان بقای پوره‌های شته روسی گندم بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای

رقم	میانگین طول دوره رشدی (روز) ($\bar{X} \pm SD$)	حداقل و حداکثر (روز)	میزان بقاء(%)
الموت	$8/72 \pm 0/96^{a*}$	۷-۱۰	۹۴/۴۴
الوند	$8/89 \pm 1/0^a$	۷-۱۰	۸۸/۸۹
زرین	$8/44 \pm 0/98^{ab}$	۷-۱۰	۸۳/۳۳
سیلان	$7/90 \pm 0/96^b$	۷-۱۰	۹۴/۴۴
سرداری	$8/28 \pm 0/96^{ab}$	۷-۱۰	۹۴/۴۴

* میانگین‌های دارای حروف یکسان فاقد اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.

۲- قدرت باروری

روند پوره‌زایی شته روسی گندم بر روی پنج رقم گندم طی دوره‌های زمانی ۱۰ و ۱۵ روزه به صورت تجمعی در شکل ۱ نشان داده شده است. شکل نشان می‌دهد که میزان پوره‌زایی تا روز چهارم دوره تولید مثلی تقریباً یکسان بوده ولی بعد از آن تغییرات چشمگیری را در پرورش شته بر روی ارقام سرداری، ارقام سیلان و الوند نشان داده و این اختلاف تا پایان دوره ۱۵ روزه کماکان ادامه داشته است. به هر حال میزان پوره‌زایی در پرورش بر روی تمام ارقام از روند مشابهی متابعت می‌نماید. ولی، در پایان دوره تولید مثلی، بیشترین میانگین قدرت باروری در پرورش بر روی رقم سرداری ملاحظه و کمترین میانگین تعداد پوره‌ها در پرورش بر روی رقم الوند صورت گرفته است.



شکل ۱- میانگین پوره زایی روزانه شته روسی گندم به صورت تجمعی طی دوره‌های ۱۰ و ۱۵ روزه در پرورش بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای

مقایسه میانگین‌های نتایج به دست آمده اختلاف معنی‌داری را در سطح احتمال ۵٪ از نظر قدرت باروری شته‌های پرورشی بر روی ارقام گندم برای دوره‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد (جدول ۲). بیشترین سطح باروری طی ده و پانزده روز اول دوره پوره‌زایی در رقم سرداری ثبت گردید که حاکی از مطلوبیت غذایی این رقم و به عبارت دیگر حساسیت بیشتر آن نسبت به شته روسی گندم در این مرحله از رشد گیاه می‌باشد. مشخص است که شته با تولید نتاج بیشتری در مرحله سنبل‌دهی، می‌تواند جلو رشد گیاه را در این مرحله رشد فنولوژیکی بگیرد. در روی ارقام الوند و زرین، طی ده و پانزده روز اول دوره پوره‌زایی، کمترین نتاج تولید شد. در حالی که در انتهای روز پانزدهم میزان باروری شته بر روی ارقام سبلان و موت بین سرداری و الوند واقع شده است. میزان باروری طی ده و پانزده روز اول دوره تولید مثلی بر روی ارقام موت و سبلان همپوشانی داشته و از این نظر اختلاف معنی‌دار کمتری بین این ارقام مشاهده گردید (جدول ۲) (Markkula and Rouka (1972) و Sotherton and van Emden (1982) به ترتیب در مطالعات خود قدرت باروری شته‌های *Sitobion avenae* و *Metopolophium dirhodum*، *Rhopalosiphum padi* و *Macrosiphum avenae* را بر روی گونه‌ها و ارقام دیگر غلات بررسی نموده و تفاوت‌هایی را مشاهده نمودند.

جدول ۲- میانگین قدرت باروری حشرات کامل بی بال شته روسی گندم در پرورش های ده و پانزده روزه آن بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای

رقم	حدافل و حداکثر	($\bar{X} \pm SD$)	حدافل و حداکثر	($\bar{X} \pm SD$)
الموت	۲۶-۶۴	$39/28 \pm 11/82^{bc}$	۱۶-۴۵	$27/94 \pm 9/25^{bc*}$
الوند	۱۵-۵۸	$36/67 \pm 13/67^c$	۱۱-۳۹	$24/83 \pm 9/36^c$
زرین	۱۸-۵۹	$37/44 \pm 10/62^c$	۱۳-۴۳	$26/22 \pm 7/78^c$
سبلان	۲۵-۶۲	$44/83 \pm 9/03^{ab}$	۲۰-۴۲	$32/06 \pm 6/38^{ab}$
سرداری	۳۳-۵۹	$48/56 \pm 7/66^a$	۲۳-۴۵	$34/94 \pm 5/91^a$

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

۳- نرخ افزایش ذاتی جمعیت (ارزش r_m)

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

جدول ۳- میانگین نرخ افزایش ذاتی جمعیت شته روسی گندم

طی پرورش‌های ده و پانزده روزه آن بر روی پنج رقم گندم در شرایط گلخانه‌ای

رقم	نرخ افزایش ذاتی (r_m)		رقم
	ده روز اول	پانزده روز اول	
	($\bar{X} \pm SD$)	حداقل و حداکثر	($\bar{X} \pm SD$)
الموت	0.239 ± 0.03^{bc} *	۰/۲۰۱-۰/۲۷۸	0.243 ± 0.03^{bc}
الوند	0.217 ± 0.03^c	۰/۱۶۳-۰/۲۶۵	0.223 ± 0.03^c
زرین	0.228 ± 0.02^c	۰/۱۸۸-۰/۲۶۵	0.233 ± 0.02^c
سیلان	0.259 ± 0.02^{ab}	۰/۲۱۶-۰/۲۹۰	0.263 ± 0.02^{ab}
سرداری	0.264 ± 0.02^a	۰/۲۳۲-۰/۲۹۵	0.268 ± 0.02^a

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

نتیجه بررسی‌ها و محاسبات آماری نشان می‌دهد که در مرحله سنبل دهی گندم، از بین ارقام مورد مطالعه ظاهراً رقم سرداری نسبت به شته روسی گندم رقم حساس‌تر و رقم الوند در مقایسه با سایر ارقام مقاوم‌تر بوده است. در حالی که سایر ارقام نیز ارقام نیمه مقاوم به نظر می‌رسند معیاداً برای تصمیم‌گیری و اظهار نظر قطعی لزوم بررسی‌های دیگری در رابطه با مکانیسم‌های مقاومت آنتی بیوزی و آنتی زنوزی ایجاب می‌نماید.



قفس برگی (Clip on leaf cage) مورد استفاده در آزمایش و نحوه استقرار آن

منابع و مأخذ:

- 1- Archer, T.L. and Bynum JR., E.D. 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., Peairs, F.B., Pike, K.S., Johnson, G.D. and Kroening, M. 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 Eastop, V.F. 2000: Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide. 2nd Ed. John Wiley and Sons. pp. 262-263.
- 5- Damsteegt, V.D., Gildow, F.E., Hewings, A.D. and Carroll, T.W. 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., Butts, R.A. and Harris, J.L. 1989: A New Pest in Canada: Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae). The 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.: 255 pp.
- 9- Kazemi, M. H., Talebi-Chachi, P., Shakiba, M. R. and Mashhadi Jafarloo, M. 2001a. Biological Responses of Different Wheat Varieties in Relation to Resistance to the Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae). JAST 4(3):249-255.
- 10- Kazemi, M.H., Talebi-Chachi, P., Shakiba, M. R. and Mashhadi Jafarloo, M. 2001b. Susceptibility of Some Wheat Cultivars at Stem Elongation Stage to the Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) (Homoptera: Aphididae). Agric. Sci. 11(2):104-11
- 11- Kazemi, M.H., and van Emden, H.F. 1992: Partial antibiosis to *Rhopalosiphum padi* in wheat and some phytochemical correlations. Ann. appl. Biol. 121: 1-9.
- 12- Kindler, S.D. and Hammon, R.W. 1996. Comparison of Host Suitability of Western Wheat Aphid with the Russian Wheat Aphid. J. Econ. Entomol. 89(6): 1621-1630.
- 13- Kindler, S.D., Greer, L.G. and Springer, T.L. 1992: Feeding Behavior of the Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) on Wheat and Resistance and Susceptible Slender Wheatgrass. J. Econ. Entomol. 85(5): 2012-2016.
- 14- Kindler, S.D., Jensen, K.B. and Springer, T.L. 1993: An Overview: Resistance to the Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) Within the Perennial Triticeae. J. Econ. Entomol. 86(5): 1609-1618.
- 15- Kindler, S.D. and Springer, T.L. 1989: Alternate Hosts of Russian Wheat Aphid. J. Econ. Entomol. 82(5): 1358-1362.
- 16- Markkula, M. and Roukka, K. 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.
- 17- Melaku, G., Wilde, G.E. and Harvey T.L. 1993: Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) Affects Yield and Quality of Wheat. J. Econ. Entomol. 86(2): 594-601.
- 18- Robinson, J. 1992: Assessment of Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae) Resistance in Barley Seedlings in Mexico. J. Econ. Entomol. 85(5): 1954-1962.
- 19- Rassoulan, G.H.R., and Doulati, L. 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.
- 20- Robinson, J. 1993: Conditioning Host Plant Affects Antixenosis and Antibiosis to Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol. 86(2): 602-606.

- 21-Sotherton, N.W. and van Emden, H.F. 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.
- 22-van Emden, H.F., Vidyasagar, P. and Kazemi, M.H. 1991: Use of systemic insecticide to measure antixenosis to aphids in plant choice experiments. *Entomol. Exp. Appl.* 58: 69-74.
- 23-Webster, J.A. 1990: Resistance in Triticale to the Russian Wheat Aphid (Homoptera: Aphididae). *J. Econ. Entomol.* 83(3): 1091-1095.
- 24-Webster, J.A., Porter, D.R., Baker, G.A. and Mornhinweg, D.W. 1993: Resistance to Russian Wheat Aphid (Homoptera Aphididae) in Barley: Effects on Aphid Feeding. *J. Econ. Entomol.* 86(5): 1603-1608.
- 25-Zadoks, J.C., Chang, T.T. and Konzak, C.F. 1974: A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14: 415-421.

Biological Responses of Russian Wheat Aphid, *Diuraphis noxia* (Mordvilko) to Certain Wheat Cultivars at Ear emergence Stage

M. H. Kazemi

Associate Prof. Dept. of Plant Protection, Islamic Azad University, Tabriz Branch

M. Mashhadi Jafarloo

Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan

P. Talebi – Chaichi

Retired Associate Prof. Dept. of Plant Protection, Tabriz University

M. R. Shakiba

Associate Prof. Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz University

Keywords: Antibiosis, *Diuraphis noxia*, Host-plant resistance, Susceptibility, Wheat cultivars

Abstract

The Russian Wheat Aphid, globally regarded as an important cereal pest, has extended its distribution throughout the country and in wheat fields of East Azarbaijan in particular. Biological responses of the aphid to work out any possible susceptibility or resistance in five extensively planted wheat cultivars in the province named as Alamoot, Alvand, Zarrin, Sabalan and Sardari, have been already studied at tillering and stem elongation stages in the greenhouse as well as at 3 growth stages under field conditions by the authors. In the present work, attention has been paid to the biological responses of the aphid on these cultivars at ear emergence stage under greenhouse conditions of 20.52 ± 1.4 temp., 55-70 % R.H. and 14:10 (L: D) regime. The probable antibiosis in determination of resistance or susceptibility of cultivars to the aphid was studied by measuring the nymphal survival rate, mean development time and adult fecundity. Determining the total progeny number / female produced within the first 10 and 15 days of reproductive stages, the relevant intrinsic rate of natural increase (r_m value) was estimated. The ANOVA of the data indicated that regarding duration of nymphal development time, adult fecundity and also r_m values, there were significant differences ($P < 0.05$) between the cultivars. Based on this, the highest (8.90 ± 1.0) and lowest (7.90 ± 0.96) mean nymphal development time was calculated on Alvand and Sabalan respectively. The greatest (34.94 ± 5.91 and 48.56 ± 7.66), and the least (24.83 ± 9.36 and 36.67 ± 13.67), numbers of progeny produced / female within the first 10 and 15 days of larviposition period, was observed on Sardari and Alvand respectively. Moreover, the highest r_m value (0.2677 ± 0.02 and 0.2636 ± 0.02) obtained for individuals reared on Sardari, with the lowest (0.2174 ± 0.03 and 0.2234 ± 0.03) being on Alvand. The present study indicated that at ear emergence stage, Sardari appeared to be susceptible to the aphid whilst Alvand and Zarrin were more resistant, and Sabalan and Alamoot showed partial resistance.