

مقایسه‌ی گلخانه‌ای مقاومت ۲۳ ژنوتیپ جو به شته‌ی روسی گندم

Diuraphis noxia (Hom.:Aphididae)

Greenhouse Comparison of 23 Barley Genotypes Resistant to Russian Wheat Aphid *Diuraphis noxia* (Homoptera:Aphididae)

علیرضا پورحاجی^۱ و علی اصغر احمدی^۲

چکیده:

شته‌ی روسی گندم (*Diuraphis noxia* (Mordvilko))، یکی از آفات مهم گندم و جو می‌باشد. به طوری که در سالهای اخیر در برخی از نقاط جهان به عنوان یک آفت جدی برای این محصولات مطرح می‌باشد. در این بررسی مقاومت ۲۳ ژنوتیپ جو به حمله‌ی این آفت در شرایط گلخانه مورد بررسی قرار داده شد. برای برآورد میزان مقاومت هر ژنوتیپ، تعداد پوره‌ی تولید شده، تعداد شته‌ی مستقر شده و میزان کلروزه شدن برگها در هر ژنوتیپ مشخص شد. این شاخص‌ها به ترتیب نشان دهنده‌ی آنتی بیوز، آنتی زنوز و تحمل هر ژنوتیپ می‌باشند. سپس با استفاده از این سه مکانیزم، مقاومت هر ژنوتیپ محاسبه گردید. در این بررسی رقم کویر با داشتن بیشترین شاخص مقاومت گیاهی (PRI)، به میزان ۵/۰۵ بیشترین مقاومت را نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها از خود نشان داد. این امر نتیجه‌ی آنتی زنوز شدید این ژنوتیپ نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها می‌باشد و ژنوتیپ ۴۸۱۵ - ۷۴B۴ کمترین شاخص مقاومت را داشت. به منظور بررسی دقت آزمایش و کارایی روشهای مختلف در برآورد تحمل ژنوتیپ‌های مورد آزمایش، تحمل ۲۳ ژنوتیپ به روش کمی با استفاده از شاخصهای کمی، مثل میانگین ارتفاع گیاهان آلوده و شاهد، وزن خشک شته‌ها و نیز مقایسه‌ی میانگین وزن خشک گیاهان آلوده و شاهد محاسبه گردید. در بین این ژنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های ۴۸۰۷ - ۷۴B۴، ۷۴۰۵ - ۷۴B۴ و ۱ - M۷۳urbyt بیشترین و ارقام ۴۸۱۵ - ۷۴B۴، ۱۳ - M۷۳urbyt و ماکویی کمترین میزان تحمل را نسبت به حمله‌ی شته‌ی روسی گندم نشان دادند. بین نتایج این دو روش همبستگی مثبت معنی داری در سطح احتمال یک دهم درصد مشاهده شد که نشان دهنده‌ی دقت بالای آزمایش و کارایی مشابه

۱- ایستگاه تحقیقات کشاورزی خوی - صندوق پستی ۵۷۵-۵۸۱۳۵.

۲- استاد فقید دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

این دو روش در برآورد تحمل ژنوتیپ ها می باشد. ولی از آنجایی که در روش کمی، شاخص های تعیین تحمل دقیقاً اندازه گیری می شوند این روش می تواند نسبت به روش کیفی از دقت بیشتری برخوردار باشد.

واژه های کلیدی : مقاومت ، شته روسی گندم ، جو

مقدمه :

شته ی روسی بومی جنوب روسیه ، ایران ، افغانستان و کشورهای منطقه ی مدیترانه می باشد (۱۲، ۱۹، ۲۱). این شته اولین بار در سال ۱۹۰۰ از روسیه و در سال ۱۹۷۸ از آفریقای جنوبی ، ۱۹۸۰ از مکزیک ، ۱۹۸۶ از ایالت تگزاس امریکا و در سال ۱۹۸۸ از کانادا گزارش گردید و به صورت یک آفت جدید غلات در این مناطق درآمد (۱۴). آفت مذکور در ایران از مناطق شیراز (۱)، ورامین ، کرج و فیروزکوه (۶)، سیستان و بلوچستان (۲) و شهرکرد (۶) گزارش گردیده است .

پژوهش برای پیدا کردن ارقام مقاوم غلات به شته ی روسی گندم در آمریکا بلافاصله پس از ورود و شناسایی این آفت در سال ۱۹۸۶ در شرایط آزمایشگاهی آغاز گردید (۲۲). مقاومت صدونه ژنوتیپ جو به شته ی روسی گندم در شرایط مزرعه مورد آزمایش قرار گرفت . در این آزمایش تمام ژنوتیپها در سه مرحله ی رشدی آلوده شدند و مشخص شد که مقاومت در این گیاه جنبه ژنتیکی دارد و بجز در چند ژنوتیپ در اکثر ژنوتیپها میزان مقاومت در مراحل نهالپذیری و بلوغ یکسان بود (۹). مقاومت ۵۲۴ ژنوتیپ جو جمع آوری شده از نقاط مختلف جهان نسبت به این شته در مرحله ی نهالپذیری مورد بررسی قرار گرفت . از بین این ژنوتیپ ها، مکانیزمهای مقاومت نه ژنوتیپ مورد بررسی قرار گرفت. سه ژنوتیپ از این ژنوتیپها مربوط به ایران بودند (۲۱). مقاومت هفت ژنوتیپ مقاوم و پنج ژنوتیپ حساس جو با معیارهای ارتفاع گیاه ، تعداد خطوط کلروزه در برگها، راندمان محصول و وزن دانه مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که تعداد خطوط کلروزه ، وزن کاه و دانه در ارقام مقاوم بهتر از ارقام حساس و نشان دهنده ی مقاومت و حساسیت ارقام می باشد (۱۵). با استفاده از روش کمی ، تحمل سه ژنوتیپ علف گندمی (*Agropyron elongatum*) به حمله ی شته ی روسی گندم توسط کیندلر و همکاران (۱۳) مورد بررسی قرار گرفت . این پژوهشگران برای برآورد این مهم از شاخص های میانگین ارتفاع گیاهان آلوده و شاهد ، وزن خشک شته ها و نیز میانگین وزن خشک گیاهان آلوده و شاهد استفاده نمودند. این شاخصها برای تعیین تحمل چهار ژنوتیپ جو به شته ی روسی گندم (۱۴) و نیز برای برآورد تحمل نهالپذیرهای سورگوم به حمله ی شته ی سمی گندم (*Schizaphis*)

(graminum) استفاده شده است (۱۸).

هدف از اجرای این تحقیق تعیین میزان مقاومت ۲۳ ژنوتیپ جو انتخاب شده از آزمایش غربال انبوه‌بده است (۳). با تعیین ژنوتیپ‌های مقاوم جو به این آفت امکان مدیریت این آفت در صورت طغیان احتمالی آن افزایش یافته و ضرورت استفاده از سموم شیمیایی با عوارض جنبی فراوان کاهش پیدا می‌کند. در این آزمایش تحمل ۲۳ ژنوتیپ مورد آزمایش علاوه بر روش کیفی با روش کمی نیز برآورد شد تا ضمن افزایش دقت عمل آزمایش کارایی هر کدام از این روشها مشخص گردد.

مواد و روشها:

در این آزمایش آنتی‌بیوز، آنتی‌زنوز و تحمل ۲۳ ژنوتیپ جو (۱۷ ژنوتیپ مقاوم و ۶ ژنوتیپ حساس) که آزمایش غربال انبوه صورت گرفته بود (۳) تعیین گردید. شته‌های بالغ بی‌بال در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. (شته‌های بالغ بر اساس جنس و رنگشان از پوره‌ها جداسازی شدند) این شته روی جو والفجر پرورش یافته بودند. پرورش انبوه این شته با آلوده‌سازی نهال‌بذرهای سبز شده روی چندین شناسی به ابعاد (۶۰×۳۵) سانتی‌متری صورت گرفت. کلن شته‌ی مورد استفاده از مرکز تحقیقات کشاورزی زرقان تهیه و در مدت حدود ۳۰ روز آماده گردید. تمام آزمایشها در شرایط گلخانه با دمای حدود 23 ± 8 درجه سانتی‌گراد، با نور طبیعی و خاک تهیه شده از مزرعه‌ی کنار گلخانه اجرا شد. نهال‌بذرهای تحت آزمایش هفته‌ای دوبار آبیاری شده و در صورت لزوم نوبتهای آبیاری افزایش داده شد. آزمایشها در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد و داده‌ها با برنامه Costat تجزیه آماری گردیده و میانگین آنها با آزمون دانکن مقایسه شدند. داده‌هایی که به صورت درصد محاسبه شده بودند به Arc sine تبدیل شدند.

آزمایش آنتی‌بیوز:

برای بررسی آنتی‌بیوز ارقام مورد آزمایش از روش اسکوت و همکاران (۱۷) استفاده شد. این آزمایش در ۵ تکرار اجرا شد و هر تکرار از یک گلدان به قطر ۱۳ سانتی‌متر محتوی یک نهال‌بذر ۸-۴ سانتی‌متری تشکیل شده بود. هر نهال‌بذر با سه شته بالغ آلوده شد و گلدانها با قفس مناسب (استوانه‌های شفاف پلاستیکی به قطر ۱۲ و ارتفاع ۱۹ سانتی‌متر که قسمت فوقانی آنها با تور پوشانده شده بود) بسته شد. نهال‌بذرها هر روز بررسی شده و به محض شروع تولیدمثل، شته‌های بالغ حذف شدند و روی هر نهال‌بذر ۵ پوره باقی ماند تا به مرحله بلوغ برسند. سپس یکی از شته‌ها را حفظ نموده و بقیه حذف شدند. از این مرحله به بعد نهال‌بذرها هفته‌ای ۳ بار بررسی شد. زمان شروع تولیدمثل و تعداد پوره‌ی تولید شده شمارش گردید. این عمل به طور مرتب تا توقف کامل تولیدمثل و مرگ شته‌های مادر انجام گرفت. برای تعیین آنتی‌بیوز با

پورحاجی و احمدی : مقاومت ۲۳ ژنوتیپ جو به شته روسی

اقتباس از روش رویینسون (۱۶)، علاوه بر تعیین میانگین تعداد پوره‌های تولید شده روی هر ژنوتیپ، مدت زمان لازم جهت شروع تولیدمثل، طول دوره‌ی تولیدمثل و نیز طول عمر شته‌ها در روی ژنوتیپ‌های مختلف برآورد شد.

آنتی زنوز:

در این آزمایش ۲۳ ژنوتیپ مورد آزمایش در ۱۸ تکرار، دایره‌وار در اطراف گلدانی به قطر ۱۹ سانتی‌متر با فاصله ۲/۵ سانتی‌متر از همدیگر کاشته شدند. هر تکرار از یک گلدان حاوی ۲۳ ژنوتیپ مورد آزمایش تشکیل شده بود. برای جلوگیری از تأثیر ارتفاع نهال‌بذرها در جلب شته با اقتباس از باکر و همکاران (۷)، ارتفاع تمام نهال‌بذرهای درون هر گلدان، با سر زدن نهال‌بذرهای بلندقد یکسان شد. سپس در وسط هر گلدان ۱۱۵ شته بالغ (برای هر نهال‌بذر ۵ شته) قرار داده شد. بعد از رهاسازی شته‌ها، گلدانی مشابه به صورت وارونه روی گلدان حاوی نهال‌بذرها قرار داده شد تا از ورود و خروج شته‌ها و یا سایر حشرات به درون محیط آزمایش جلوگیری شود. به علت مات بودن سرپوشها از اثر فتوتروپیسم در جلب شته‌ها به طرف نهال‌بذرها جلوگیری شد. بر اساس روش کیندلر و همکاران (۱۳)، ۴۸ ساعت بعد از رهاسازی شته‌ها، تعداد شته‌های مستقر شده روی هر ژنوتیپ شمارش و ثبت شد.

روش کیفی تعیین تحمل:

برآورد میزان تحمل با استفاده از روش دو توالی (۱۱) و وبستر و همکاران (۲۰) انجام شد. گلدانها و سرپوشهای استفاده شده در این آزمایش شبیه به آزمایش آنتی بیوز بود. در هر گلدان یک ژنوتیپ کاشته شد و برای هر ژنوتیپ ۵ تکرار در نظر گرفته شد. زمانی که ارتفاع نهال‌بذرها به ۱۰-۴ سانتی متر رسید، سه تکرار از ۵ تکرار در هر ژنوتیپ با ۱۰ عدد شته‌ی بالغ آلوده شد و دو تکرار به عنوان شاهد، بدون آلودگی نگهداری شدند. تمام گلدانها (آلوده و شاهد) هفته‌ای ۳ بار بازرسی شدند و تعداد شته‌ی بالغ مستقر در روی هر نهال‌بذر آلوده در طول مدت آزمایش با حذف پوره‌های تولید شده و جایگزینی شته‌های بالغ مرده ثابت نگهداشته شد. در این مدت نهال‌بذرهای شاهد همراه نهال‌بذرهای آلوده بازرسی می‌شدند تا از آلودگی احتمالی آنها به شته جلوگیری شود. نرخ خسارت دیدگی ارقام به روش دو توالی (۱۰) سه هفته بعد از شروع آلوده‌سازی نهال‌بذرهابه شته، درجه بندی شدند. مقیاسهای مورد استفاده عبارتند از:

یک: فقدان خسارت و یا وجود نقاط کلروزه کوچک جدا از هم، دو: وجود نقاط کلروزه بزرگ ولی جدا از هم، سه: وجود چندین لکه کوچک کلروزه بهم چسبیده و تشکیل لکه‌های بزرگ کلروزه، چهار: پوشیده شدن اکثر لکه‌های کلروزه با نقاط زرد یا خطوط سفید، پنج: کلروزه شدن شدید برگها با نقاط زرد پایدار یا خطوط سفید متعدد و پژمردگی بعضی از نهال‌بذرها، شش: مرگ

نهال‌بذر‌ها.

در این آزمایش علاوه بر درجه‌بندی یا مقیاس‌بندی فوق، میزان کوتاه‌قدی حاصل از حمله‌ی شته‌ها با استفاده از روش بوش و همکاران (۸) محاسبه گردید. در این روش ارتفاع اولیه‌ی نهال‌بذر‌های شاهد و آلوده قبل از آلوده‌سازی و در پایان آزمایش (سه هفته بعد از آلوده‌سازی) اندازه‌گیری شد و با استفاده از رابطه‌ی زیر درصد رشد نهال‌بذر‌های آلوده نسبت به شاهد در ژنوتیپ‌های مختلف محاسبه گردید.

$$100 \times \frac{\text{میانگین ارتفاع نهال‌بذر‌های آلوده یک ژنوتیپ}}{\text{میانگین ارتفاع نهال‌بذر‌های شاهد همان ژنوتیپ}} = \text{درصد رشد نهال‌بذر‌های آلوده نسبت به شاهد.}$$

در این بررسی میزان کوتولگی و نیز همبستگی بین ۳ شاخص تحمل (میزان کلروزه شدن برگ‌ها، درصد کوتاه‌قدی و میزان کوتولگی) محاسبه شد.

روش کمی تعیین تحمل:

از هر ژنوتیپ ۵ بذر (پنج تکرار) هر کدام به طور جداگانه در گلدانهای توصیف شده در آزمایش آنتی بیوز کاشته شد. پس از سبز شدن با سر زدن نهال‌بذر‌های بلند قد، ارتفاع تمام نهال‌بذر‌های هر ژنوتیپ یکسان شد. سپس سه نهال‌بذر از پنج نهال‌بذر هر ژنوتیپ با ۱۰ عدد شته‌ی بالغ آلوده و دو نهال‌بذر بدون آلوده‌سازی به عنوان نهال‌بذر‌های شاهد نگهداری شدند. هر نهال‌بذر با سرپوشهای توصیف شده در آزمایش آنتی بیوز پوشانده شد. برای تعیین تحمل ژنوتیپ‌ها با اقتباس از کیندلر (۱۳) چهارده روز پس از آلوده‌سازی ارتفاع کلیه‌ی نهال‌بذر‌ها در حد سانتی‌متر اندازه‌گیری شد و از سطح خاک بریده شدند و هر کدام از آنها جداگانه در داخل یک لوله‌ی آزمایش قرار داده شد و پس از مسدود کردن دهانه‌ی لوله‌ها با پنبه، به مدت ۳۶ ساعت در آون ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد خشک شدند. پس از خشک شدن نهال‌بذر‌ها و شته‌های مستقر روی آنها، شته‌ها از نهال‌بذر‌های آلوده جدا‌سازی شدند و ضمن توزین شته‌های مستقر در روی هر نهال‌بذر، تعداد آنها نیز شمرده شد. سپس وزن خشک نهال‌بذر‌های آلوده و شاهد نیز در حد میلی‌گرم توزین شد و با استفاده از شاخص‌های زیر تحمل ارقام مورد بررسی محاسبه گردید.

$$\text{IndexA} = Wc - Wi/a$$

$$\text{IndexB} = (Wc - Wi/a \times Wc) \times 100$$

$$\text{IndexC} = Iic - Hi/a$$

$$\text{IndexD} = (Hc - Iii/a \times Hc) \times 100$$

در این شاخص‌ها:

Wc: میانگین وزن خشک گیاهان شاهد بر حسب میلی‌گرم، Wi: میانگین وزن خشک گیاهان

آلوده بر حسب میلی گرم، H_c : میانگین ارتفاع گیاهان شاهد بر حسب سانتی متر، H_i : میانگین ارتفاع گیاهان آلوده بر حسب سانتی متر، a : میانگین وزن خشک شته‌ها بر حسب میلی گرم. علاوه بر تعیین شاخصهای تحمل، همبستگی بین شاخصهای تعداد شته روی هر نهالذر، وزن خشک شته‌ها روی هر نهالذر، درصد وزن خشک گیاهان آلوده نسبت به شاهد و نسبت درصد نهایی ارتفاع نهالذرهای آلوده به شاهد نیز محاسبه شد.

شاخص مقاومت گیاهی (Plant Resistance Index):

برای محاسبه‌ی شاخص مقاومت از روش وبستر (۲۰) استفاده شد. در این روش ابتدا داده‌های مربوط به سه آزمایش آنتی بیوز (میانگین پوره تولید شده) آنتی زنوز و تحمل (نرخ خسارت وارده) با تقسیم کردن داده‌های هر آزمایش بر بزرگترین داده‌ی همان آزمایش نرمالایز (Normalize) شدند. سپس با استفاده از فرمول زیر شاخص مقاومت ارقام محاسبه گردید. $PRI = (1/XYZ)$

PRI: شاخص مقاومت گیاهی، X: آنتی بیوز، Y: آنتی زنوز، Z: تحمل.

نتایج و بحث:

آنتی بیوز:

نتایج حاصل از این آزمایش در جدول شماره ۱ آورده شده است. در این آزمایش بیشترین تعداد پوره با متوسط ۸۱/۴ عدد در روی ژنوتیپ ۴۷۱۴-۷۴B۴ و کمترین تعداد آن در روی ژنوتیپ M73urbyt-13 با میانگین ۳۸ عدد تولید شد. بیشترین طول عمر و زمان رسیدن به مرحله‌ی بلوغ به ترتیب روی ارقام ۴۷۱۴-۷۴B۴ و M73urbyt-13 و کمترین آنها به ترتیب روی ارقام M73urbyt-6 و M73urbyt-7 مشاهده شد. حداکثر پوره‌ی تولید شده در روز با میانگین ۴/۳ عدد روی ارقام فایز و M73urbyt-14 و حداقل آن روی ژنوتیپ ۴۸۰۷-۷۴B۴ با میانگین ۲/۰۷ عدد مشاهده شد. بین شاخصهای زمان لازم جهت بلوغ شته‌ها با تعداد پوره‌های تولید شده در روز در سطح احتمال ۱٪ و بین طول عمر شته‌ها با تعداد کل پوره تولید شده در سطح احتمال ۱/۰ درصد همبستگی مثبت معنی داری دیده شد. این امر احتمالاً نتیجه‌ی فرصت بیشتر شته‌ها برای تولید مثل آنها می‌باشد. در آزمایشهای اسکوت و همکاران (۱۷) در روی رقمی از تریتیکاله که آنتی بیوز بالایی داشت فقط یک شته باقی ماند و بعد از تولید، تعداد معدودی پوره از بین رفت ولی بین شاخصهای طول عمر شته‌ها و میانگین تعداد پوره‌ی تولید شده در روز همبستگی منفی معنی داری مشاهده شد. این پدیده احتمالاً نتیجه‌ی فشار وارده از طرف ژنوتیپها روی شته‌ها باشد که برای مقابله با این فشار، سرعت تولید مثل خود را افزایش می‌دهند تا قبل از مرگ بتوانند تمام پوره‌های خود را تولید نمایند.

نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران، ۱۹: (۲۰۱)، ۱۳۷۸

جدول ۱: شاخص‌های زیستی شته‌ی روسی گندم در روی ۲۳ ژنوتیپ جو.

میانگین‌ها				
ژنوتیپ	مدت زمان لازم برای بلوغ شته‌ها(روز)	تعداد کل پوره تولید شده	طول عمر شته‌ها (روز)	تعداد پوره تولید شده در روز
ارم	۱۰/۴۷a	۵۱/۶bcd	۲۶bcdef	۳/۱۳abc
رادیکال	۱۱a	۵۳/۷۵bcd	۳۰abcdef	۲/۸abc
زرچو	۱۱/۰۶a	۷۲/۴ab	۳۲abcde	۳/۴abc
فایز	۱۰/۵a	۵۱bcd	۲۲ef	۴/۳a
کوبیر	۱۰/۳۸a	۴۸bcd	۲۴/۴cdef	۳/۶۶abc
گوهرجو	۱۰/۵۶a	۵۰/۲۵bcd	۲۹abcdef	۲abc
ماکویی	۱۰/۰۴a	۴۱/۸cd	۲۳def	۳/۱۶abc
B۶	۱۰/۷۶a	۵۲/۴bcd	۲۷/۶abcdef	۳/۴۶abc
۷۴B۴-۴۷۰۵	۱۰/۴۷a	۴۶cd	۲۶/۳۳bcdef	۳/۱۶abc
۷۴B۴-۴۷۱۱	۱۰/۵۸a	۵۰/۶bcd	۳۲abcde	۲/۴bc
۷۴B۴-۴۷۱۳	۱۰/۵۴a	۶۱abcd	۳۳/۲abcd	۲/۸abc
۷۴B۴-۴۷۱۴	۱۰/۶۲a	۸۱/۴a	۳۷/۸a	۳/۲abc
۷۴B۴-۴۷۱۵	۱۰/۱۶a	۶۰/۲۵abcd	۲۹/۵abcdef	۲/۵bc
۷۴B۴-۴۸۰۷	۹/۹۸a	۵۸abcd	۳۷a	۲/۰۷c
۷۴B۴-۴۸۱۴	۱۱/۰۸a	۵۴/۵bcd	۲۷/۵abcdef	۳/۵۵abc
۷۴B۴-۴۸۱۵	۱۰/۶۲a	۶۲abcd	۲۸/۳۳abcdef	۳/۵۳abc
M73urbyt-1	۱۰/۳a	۵۳/۴bcd	۳۴/۶abc	۲/۸bc
M73urbyt-4	۱۰/۹۶a	۶۰abcd	۲۹/۳abcdef	۳/۲۶abc
M73urbyt-6	۹/۷۹a	۴۳/۴bcd	۲۱f	۳/۷۲ab
M73urbyt-7	۹/۹۵a	۶۴/۷۵abc	۳۵/۲۵ab	۲/۸۲abc

ادامه دارد

پورحاجی و احمدی: مقاومت ۲۳ ژنوتیپ جو به شته روسی

ادامه جدول ۱:

میانگین‌ها				
میانگین‌ها	مدت زمان لازم	تعداد کل پوره	طول عمر	تعداد پوره تولید
ژنوتیپ	برای بلوغ	تولید شده	شته‌ها(روز)	شده در روز
	شته‌ها(روز)			
M73urbyt-13	۱۱/۶a	۳۸d	۲۲/۳ef	۳/۲۳abc
M73urbyt-14	۱۱/۵a	۶۳/۲abc	۳۱/۲abcdef	۴/۳a
M73urbyt-15	۱۱/۰۲a	۴۷cd	۲۷/۲۵abcdef	۲/۸abc
F	۰/۵۴۱	۱/۶۹۷	۱/۹۳	۱/۳
MSE	۱/۷۵۷	۲۵۹	۴۸/۳	۱/۰۷
EDF	۷۲	۷۲	۷۲	۷۲
X	۱۰/۶	۵۴/۹	۲۸/۹	۳/۱۶

- ۱- میانگین ۵ تکرار در طرح کاملاً تصادفی .
- ۲- میانگین‌هایی که با حروف مشابه مشخص شده‌اند مطابق آزمون چند دامنه دانگن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.
- ۳- F: اف جدول تجزیه واریانس.
- ۴- MSE: میانگین مجموع مجذورات اشتباه آزمایشی .
- ۵- EDF: درجه آزادی خطای آزمایش .
- ۶- X: میانگین تیمارها

از لحاظ تعداد پوره‌های تولید شده و طول عمر شته‌ها به احتمال ۹۵٪ بین ارقام اختلاف معنی داری دیده می‌شود. اما از لحاظ مدت زمان لازم برای رسیدن به مرحله بلوغ و میانگین پوره‌های تولید شده در روز اختلاف معنی داری در بین ارقام مشاهده نگردید. در آزمایش روبینسون و همکاران (۱۴) نیز از لحاظ زمان رسیدن به مرحله‌ی بلوغ اختلاف معنی داری در روی ارقام مختلف جو دیده نمی‌شود، در حالی که در آزمایش‌های باکر و همکاران (۷) و کیندلر و همکاران (۱۳) روی ارقام گندم و Tall Wheatgrass بسین کلیه پارامترهای زیستی (Life history parameters) شته‌ها اختلاف معنی داری وجود دارد. عدم وجود اختلاف معنی دار از لحاظ پوره‌ی تولید شده در روز را می‌توان به کمی پوره‌های تولید شده در روز و

نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران، ۱۹، (۲۰۱): ۱۳۷۸،

احتمال ریزش تعدادی از آنها در حین شمارش نسبت داد.
آنتی‌زنوز:

ضعیفترین آنتی‌زنوز در ژنوتیپ ۷۴B۴-۴۸۱۵ با میانگین ۶/۵ شته و قویترین آنتی‌زنوز در روی رقم کویر با میانگین ۲/۸ شته مشاهده شد (جدول ۲). در بین ارقام مورد آزمایش به احتمال ۹۹٪ از لحاظ آنتی‌زنوز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. کیندلر و همکاران (۱۳) نیز به نتایج مشابهی در رقم‌هایی که بررسی کرده‌اند دست یافته بودند. اگر رقم کویر بتواند در شرایط مزرعه (زمانیکه امکان انتخاب سایر میزبان‌ها وجود دارد) نیز آنتی‌زنوز بالایی از خود نشان دهد احتمال آلودگی اولیه این رقم خیلی کم خواهد بود. اما زمانی که میزبان‌های دیگر وجود نداشته باشد (تک کشتی‌های وسیع) احتمالاً این ژنوتیپ نیز توسط بیوتیپ‌های مقاومت شکن این آفت مورد حمله قرار گیرد (۵). بنابراین آنتی‌زنوز بالای این رقم در مزرعه از کارایی خوبی برخوردار نخواهد بود. مشابه این نتیجه را روبینسون (۱۶) برای ژنوتیپ جو S13 (شاهد حساس) با آنتی‌زنوز بالا و شاخص مقاومت کم نشان داده است.

جدول ۲: میانگین تعداد شته‌ی بالغ مستقر شده در روی هر ژنوتیپ (۴۸ ساعت بعد از آلوده‌سازی)

ژنوتیپ	آنتی‌زنوز شته بالغ / گیاه
ارم	۵/۲bcde
رادیکال	۵/۱۷bcde
زرچو	۴/۸۲cdefg
فایز	۴/۱۱fghi
کویر	۲/۷۷k
گوهرجو	۴/۸cdefg
ماکویی	۵cdef
B۶	۳/۸ghij
۷۴B۴-۴۷۰۵	۳/۶۲hijk
۷۴B۴-۴۷۱۱	۵/۶abcd
۷۴B۴-۴۷۱۳	۳/۰۶jk
۷۴B۴-۴۷۱۴	۴/۶۴defg
۷۴B۴-۴۷۱۵	۶/۰۵ab

ادامه دارد

ژنوتیپ	آنتی زنوز شته بالغ
۷۴B۴-۴۸۰۷	۳/۲۷ijk
۷۴B۴-۴۸۱۴	۳/۰۵jk
۷۴B۴-۴۸۱۵	۶/۵۲a
M73urbyt-۱	۴/۷۶cdefg
M73urbyt-۴	۴/۳۸efgh
M73urbyt-۶	۵/۴۷bcd
M73urbyt-۷	۳/۱۶ijk
M73urbyt-۱۳	۳/۴۷hijk
M73urbyt-۱۴	۵/۷۷abc
M73urbyt-۱۵	۵/۴۴bcd
F	۱۱/۲
MSE	۱/۸۱
EDF	۳۷۳
X	۴/۵۱

- ۱- میانگین ۱۸ تکرار در طرح کاملاً تصادفی .
- ۲- میانگین‌هایی که باحروف مشابه مشخص شده‌اند مطابق آزمون چند دامنه دانگن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.
- ۳- F: اف جدول تجزیه واریانس .
- ۴- MSE: میانگین مجموع مجذورات اشتباه آزمایشی .
- ۵- EDF: درجه آزادی خطای آزمایشی .
- ۶- X: میانگین تیمارها.

تعیین تحمل به روش کیفی

در این آزمایش بالاترین نرخ خسارت و میزان کوتولگی به ترتیب مربوط به ارقام ماکویی، ۷۴B۴-۴۸۱۵ و ۷۴B۴-۴۷۱۱ و کمترین نرخ خسارت و میزان کوتولگی به ترتیب مربوط به ارقام ۷۴B۴-۴۸۰۷ و ۷۴B۴-۴۷۰۵ بود (جدول ۳). بین نرخ خسارت وارده با درصد رشد نهالیدرهای آلوده نسبت به شاهد و میزان کوتولگی ارقام، همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد. این نتیجه مشابه نتیجه آزمایش دوتوآ (۱۱) می‌باشد. این محقق نشان داد که بعضی از ارقام

متحمل، علی‌رغم پایین بودن نرخ خسارت، کوتاه‌قدی شدیدی نسبت به شاهد نشان می‌دهند. در نتیجه کوتاه‌قدی ارقام بر نامتحمل بودن آنها دلالت نمی‌کند، زیرا آزمایش در مرحله‌ی نهال‌بذری انجام می‌گیرد و در صورت ادامه رشد، احتمالاً گیاهان تا رسیدن به مرحله‌ی بلوغ، کم‌رشدی خود را در فرصت مناسبی جبران نمایند ولی در آزمایشهای مزرعه‌ای کالهوم و همکاران (۹) بین نرخ کل‌وزنه شدن برگها و میزان تولید رابطه‌ی مستقیمی دیده شده است. بین درصد رشد نهال‌بذرهای آلوده نسبت به شاهد و میزان کوتولگی، همبستگی مثبتی در سطح احتمال ۰/۱٪ مشاهده شد. این شاخص مربوط به میزان رشد نهال‌بذرهای آلوده نسبت به شاهد می‌باشد، در نتیجه وجود همبستگی شدید بین این دو شاخص منطقی می‌باشد.

تعیین تحمل به روش کمی

شاخصهای تحمل محاسبه شده D,C,B,A برای ۲۳ ژنوتیپ مطالعه شده در جدول چهار ارائه شده است. بر اساس این شاخص‌ها، ارقام ۷۴B۴-۴۸۰۵، ۷۴B۴-۴۸۰۷، ۷۴B۴-۴۸۱۵ و M۷۳urbyt-۱ به ترتیب بیشترین و ارقام ۷۴B۴-۴۸۱۵، M73urbyt-13 و Mاکویی کمترین تحمل را نسبت به خسارت شته روسی نشان دادند. از لحاظ درصد رشد نهایی نهال‌بذرهای آلوده نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری در بین ارقام مشاهده نشد ولی از لحاظ شاخصهای درصد وزن خشک گیاهان آلوده نسبت به شاهد، تعداد و وزن خشک شته روی هر نهال‌بذر اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد مشاهده گردید.

بین شاخصهای درصد ارتفاع نهایی نهال‌بذرهای آلوده نسبت به شاهد با نسبت وزن خشک نهال‌بذرهای آلوده نسبت به شاهد در سطح احتمال ۰/۱٪ و بین تعداد شته‌ها با وزن خشک شته‌ها در روی هر نهال‌بذر در سطح احتمال ۰/۱٪ همبستگی مثبت معنی‌دار مشاهده شد. با توجه به اینکه گیاهان در شرایط گلخانه مانند شرایط طبیعی نور کافی دریافت نمی‌کنند و به منظور دریافت نور کافی از طریق رشد طولی بدون افزودن بر قطرشان، بر ارتفاع آنها افزوده می‌شود، لذا مشاهده همبستگی مثبت در بین وزن خشک و ارتفاع گیاهان آلوده نسبت به شاهد منطقی بنظر می‌رسد. از طرف دیگر تغذیه خوب شته‌ها سبب افزایش بیوماس و جثه آنها شده و امکان تولید مثل بیشتر شته‌ها را مهیا ساخته است. این امر باعث مشاهده همبستگی شدید در بین شاخصهای تعداد شته و وزن خشک آنها شده است.

در این آزمایش ژنوتیپ B۶ بیشتر از سایر ارقام از خسارت شته آسیب دیده در حالیکه ژنوتیپ M73urbyt-1 بیشترین رشد را نسبت به شاهد نشان داده و ۱۴ روز بعد از آلوده سازی به اندازه ۹۵٪ نهال‌بذر شاهد رشد کرده است، ولی ارتفاع بقیه ارقام کمتر از ۸۰٪ ارتفاع نهال‌بذر شاهد آنها بوده است. با اینکه در بین ارقام ۷۴B۴-۴۷۰۵، ۷۴B۴-۴۸۰۷، ۷۴B۴-۴۸۱۵، و Mاکویی

از نظر ارتفاع اختلاف قابل توجهی مشاهده نگردید ولی بیوماس شته‌ها در روی ارقام ۷۴B۴-۴۷۰۵ و ۷۴B۴-۴۸۰۷ در مقایسه با سایر ارقام بیشتر می‌باشد. کمی بیوماس شته‌ها در روی ارقام M73urbyt-13، ۷۴B۴-۴۸۱۵ و ماکویی را می‌توان به کلروزه شدن زیاد این ارقام نسبت داد، زیرا شته‌ها نمی‌توانند در برگهای زیاد کلروزه شده، تغذیه خوبی داشته باشند، در نتیجه بیوماس آنها کمتر از شته‌های تغذیه کرده روی ارقام متحمل می‌شود. ژنوتیپ M73urbyt-1 با وجود داشتن حداکثر جمعیت شته از رشد خوبی برخوردار بود و این امر احتمالاً از بالا بودن بیوماس آنها در شروع آلودگی نسبت به سایر ارقام ناشی شده است.

با توجه به همبستگی مثبت معنی‌داری که در بین این دو روش اندازه‌گیری تحمل بدست آمد، استفاده از هر یک از این دو روش برای محاسبه میزان تحمل کافی به نظر می‌رسد ولی چون در روش کمی، اندازه‌گیری شاخص‌های تحمل با دقت بیشتری انجام می‌گیرد بنابراین پیشنهاد می‌شود که برای اندازه‌گیری تحمل ژنوتیپها از روش کمی استفاده شود.

شاخص مقاومت گیاهی

نتایج مربوط به میزان مقاومت ارقام مورد آزمایش در جدول پنج آورده شده است. در این آزمایش بالاترین شاخص مقاومت گیاهی به ژنوتیپ کویر با مقدار ۵/۰۵ و پایین‌ترین شاخص مقاومت گیاهی به ژنوتیپ ۷۴B۴-۴۸۱۵ با مقدار ۱/۳۳ مربوط می‌باشد. شاخص مقاومت گیاهی ترکیب سه مکانیزم مقاومت می‌باشد و نشان دهنده‌ی اختلاف معنی‌داری بین ارقام مورد آزمایش نمی‌باشد (۱۶). بالا بودن شاخص مقاومت گیاهی در بعضی از ارقام به بالا بودن شدید یکی از مکانیزمهای مقاومت و در بعضی ارقام دیگر به قدرت میانگین دو یا هر سه مکانیزم مقاومت بستگی دارد. رقم کویر، مقاومترین رقم این آزمایش، قویترین آنتی‌زنوز را دارد. ولی تحمل و آنتی‌بیوز متوسطی از خود نشان داده در صورتیکه ژنوتیپ ۷۴B۴-۴۷۰۵ یکی دیگر از ارقام مقاوم، مقاومت بالایی را در هر سه شاخص مقاومت از خود نشان داده است. در ارقام حساس نیز حساسیت ارقام مربوط به ضعف شدید یکی از مکانیزمهای مقاومت و یا ضعف دو یا سه مکانیزم مقاومت می‌باشد. چون این نتایج در شرایط گلخانه حاصل شده، بهتر است مقاومت ارقام مورد آزمایش در شرایط مزرعه نیز محاسبه شود و بعد جهت کشت در سطوح وسیع به کشاورزان توصیه شوند.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه کارکنان بخش گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز که در تمام مراحل اجرای این تحقیق کمال همکاری را با اینجانب داشته‌اند سپاسگزاری می‌شود.

جدول ۳: شاخص‌های تحمل در ۲۳ ژنوتیپ جو نسبت به شته‌ی روسی گندم.

ژنوتیپ	نرخ خسارت	آلوده نسبت به شاهد	درصد رشد گیاه	میزان کوتولگی (سانتی‌متر)
ارم	۳/۲abcd	۵۵fg	۱۱/۸۳abcde	
رادیکال	۳/۱۶abcd	۵۷efg	۱۳ab	
زرچو	۳/۲۳abcd	۶۱efg	۱۴a	
فایز	۲/۷abcd	۷۱bcde	۷/۴fg	
کویر	۲/۹abcd	۵۴fh	۱۳/۳a	
گوهرجو	۲/۸abcd	۶۴defg	۱۰/۶bcdef	
ماکویی	۳/۶ab	۶۱efg	۱۲/۰۶abcd	
B۶	۲/۵bcd	۶۰/۶efg	۱۳/۳a	
۷۴B۴-۴۷۰۵	۲/۴cd	۵۷/۳efg	۱۳/۵a	
۷۴B۴-۴۷۱۱	۳/۵abc	۵۰/۳g	۱۴/۲۳a	
۷۴B۴-۴۷۱۳	۲/۷abcd	۶۱/۶efg	۱۱/۵bcde	
۷۴B۴-۴۷۱۴	۲/۹abcd	۶۳/۳defg	۱۱/۰۸bcdef	
۷۴B۴-۴۷۱۵	۲/۶abcd	۶۱efg	۱۲/۳۱abc	
۷۴B۴-۴۸۰۷	۲/۳d	۶۶/۶cdef	۹/۴bcdef	
۷۴B۴-۴۸۱۴	۲/۷abcd	۸۱/۳b	۴/۱۶gh	
۷۴B۴-۴۸۱۵	۳/۷a	۷۲bcde	۸/۲۳ef	
MV۳urbyt-۱	۲/۵abcd	۷۷/۳bcd	Fgh	
MV۳urbyt-۴	۲/۷abcd	۶۹/۳bcdefg	۸/۵def	
MV۳urbyt-۶	۲/۹abcd	۶۵/۶defg	۱۰/۴bcdef	
MV۳urbyt-۷	۳/۰۶abcd	۷۹/۳bc	۴/۷gh	
MV۳urbyt-۱۳	۳/۶ab	۷۱/۶bcde	۸/۸cdef	
MV۳urbyt-۱۴	۲/۹۳abcd	۹۳/۶a	۱/۵۶b	
MV۳urbyt-۱۵	۲/۷abcd	۸۲/۳b	۴/۱۶gli	
F	۱/۳	۶/۷۱	۱۱/۷۶	

* ادامه دارد

ادامه جدول ۳

۳/۷۵	۲۲/۱	۰/۳۷	MSE
۴۶	۴۶	۴۶	EDF
۹/۷	۶۶/۷	۲/۹	X

- ۱- میانگین سه تکرار در طرح کاملاً تصادفی .
- ۲- میانگین هایی که با حروف مشابه مشخص شده اند مطابق آزمون چند دامنه در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.
- ۳- F^* : اف جدول تجزیه واریانس .
- ۴- MSE : میانگین مجموع مجذورات اشتباه آزمایشی .
- ۵- EDF: درجه آزادی خطای آزمایشی .
- ۶- X : میانگین تیمارها.

جدول ۴: مقایسه‌ی ۲۳ ژنوتیپ جو نسبت به خسارت شته‌ی روسی گندیم با روش کمی.

ژنوتیپ	گیاهان آلوده نسبت به شاهد (سانس‌من)	گیاه آلوده نسبت به در روی هر گیاه	وزن خشک شته	نسداد شته در	شاخص‌های تحمل			
					A	B	C	D
ارم	۷۴/۳cd	۱۷h	۲/vdef	۸۲/۹bdefg	۱۱۷/۹	۳۳/۸	۴/۰۷	۱۰/۳
رادیکال	۸۰bcd	۴۴/۹bode	۳/vbc	۱۳۵/۳a	۹۲/۹	۱۴/۷	۲/۳	۵/۲۹
زرچو	۷۸/۳bcd	۴۱bdef	۱/۲۳g	۸۶bdefg	۱۳۴/۳	۴۷/۳	۷/۰۹	۱۷/۱
فایز	۸۳/۳abcd	۲۹/۳defgh	۲/۹cde	۱۲۲/۹ab	۹۳/۵	۳۳/۹	۲/۴	۹/۳
کریز	۸۸abc	۳۷/۳defg	۱/۸fg	۸۹/۹bdef	۸۹/۶	۳۳/۳	۲/۱۹	۹/۱۳
گورچو	۸۵/۳abcd	۴۰/۹bdef	۱/۲g	۹۷/۹abcde	۱۵۲/۷	۴۸/۹	۴/۷	۱۱/۹
ماکریس	۷۷/۹abcd	۱۹gf	۱/۰۶g	۷۲/۳defg	۳۰۲/۳	۷۵/۵	۸/۱	۲۰/۷
B۹	۶۸d	۳۲/۳defgh	۴/۲b	۱۰۵/۹abc	۳۷/۷	۱۴/۶	۳/۱۷	۷/۱
۷۲B۴-۴۷۰۵	۷۵cd	۲۹defgh	۵/۲۳a	۸۸/۳bdefg	۲۲/۴	۱۲/۹	۱/۵	*۴/۴
۷۴B۴-۴۷۱۱	۷۵/۹bcd	۳۵/۹defgh	۱/۹۶efg	۹۱/۹bdef	۱۱۹/۵	۳۳/۴	۴/۹	۱۲/۱
۷۲B۴-۴۷۱۳	۸۳/۳abcd	۳۹defgh	۳/v۵bc	۹۰defg	۵۱/۰۶	۱۷/۰۷	۱/۶	۲/۳
۷۴B۴-۴۷۱۴	۷۳cd	۲۶efgh	۱/۲۹g	۸۵/۳efg	۳۳۲/۴	۵۹/۸	۸/۸	۲۱
۷۴B۴-۴۷۱۵	۸۰/۳bcd	۴۸/۹bcd	۳/۹۶b	۹۷/۳abcde	۴۰/۸	۱۲/۸	۲/۰۳	۴/۸
۷۴B۴-۴۸۰۷	۷۳/۳cd	۵۹ab	۴/۱۳b	۹۳/۹bdef	۲۲/۹	۹/۸	۲/۶	۹/۳
۷۴B۴-۴۸۱۴	۷۸bcd	۳۳/۳fgh	۲/۵def	۸۷/۳bcdeg	۹۶/۷	۲۹/۳	۳/۲۶	۷/۹

ادامه دارد

ادامه جدول ۴:

رتبه بندی	گیاهان آلوده نسبت به شاهد (سانتی متر)	درصد رشد نهایی	درصد وزن خشک	وزن خشک شده	تعداد شته در	شاخص های تحمل			
						A	B	C	D
MVTrurbyr-۱	۹۵/۷a	۷۹/۳bcd	۳۶/۳cdefgh	۰/۸۹g	۴۷/۶g	۳۳۹/۸	۷۳/۰۹	۱۰/۲	۲۲/۹
MVTrurbyr-۲	۸۰/۶bcd	۴۹bcd	۳۱cdefgh	۳/۴bcd	۱۰۸/۳abc	۳۴/۲	۱۳/۸	۴/۷	۱/۳
MVTrurbyr-۶	۸۴/۳abcd	۳۷cdefgh	۲۷cdefgh	۱/۳g	۶۰۰/۶abcd	۱۶۲/۳	۵۲/۰۲	۵/۹	۱۷/۱
MVTrurbyr-۷	۷۶/۶bcd	۷۲/۶a	۵۲/۳bc	۰/۹g	۵۴/۳fg	۱۵۱/۱	۵۱/۳	۷/۰۴	۱۶/۷
MVTrurbyr-۱۳	۷۳/۳cd	۲۹defgh	۷۲/۶a	۱/۲g	۶۰/۶defg	۳۸/۷	۲۲/۳	۷/۲۲	۱۹
MVTrurbyr-۱۴	۸۹/۳abc	۲۶/۳efgh	۲۹defgh	۱/۱۶g	۶۰/۶defg	۲۲۶/۷	۶۰/۲	۹/۹	۲۲/۷
MVTrurbyr-۱۵	۸۹/۳ab	۳۶/۳cdefgh	۱/۸۶fg	۱/۱۶g	۱۰۳/۰۷	۱۰۳/۰۷	۲۹/۳	۲/۱۴	۵/۶
F	۱/۷d	۴/۵	۲۶/۳cdefgh	۳/۵v	۹۳bodef	۸۳/۳۳	۵۴/۲	۶/۲	۸/۸
MSE	۵۹/۷	۴۴/۳	۰/۳۱	۳/۵v	۴۵۲/۲				
EDF	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶				
R	۸۰	۳۷	۷/۳	۷/۳	۸۵				

پور حاجی و احمدی: مقاومت ۲۳ ژنوتیپ جو به شته روسی

- ۱- میانگین سه تکرار در طرح کاملاً تصادفی.
- ۲- میانگین هایی که با حروف مشابه مشخص شده اند مطابق آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی داری ندارند.
- ۳- اف: جدول تجزیه واریانس.
- ۴- MSE: میانگین مجموع مجذورات اشتباه آزمایشی.
- ۵- EDF: درجه آزادی خطای آزمایشی.
- ۶- R: میانگین تیمارها.

جدول ۵: شاخص‌های نرمال‌شده‌ی مکانیزم‌های مقاومت و شاخص مقاومت گیاهی.

شاخص مقاومت (PRI)	گیاهی	شاخص‌های نرمال‌شده				رتبه‌بندی
		(XY.Z)	(Z)	آنتی‌زئوز (Y)	آنتی‌بیوز (X)	
۲/۲۷		۰/۴۳۹	۰/۸۵۷	۰/۸۰۸	۰/۶۳۴	اوم
۲/۵۹		۰/۳۵۸	۰/۹۸۱	۰/۷۹۲	۰/۶۶۰	راویکال
*#۱/۷۶		۰/۵۶۸	۰/۸۶۵	۰/۷۳۹	۰/۸۸۹	زرچوب
۳/۳۳		۰/۲۹۱	۰/۷۳۹	۰/۶۳	۰/۶۲۶	فایز
#۵/۰۵		۰/۱۹۸	۰/۷۹۳	۰/۴۲۴	۰/۵۸۹	کوبز
۲/۸۸		۰/۳۳۷	۰/۷۶۶	۰/۷۳۶	۰/۶۱۷	گره‌چوب
۲/۵۹		۰/۳۸۵	۰/۹۸۱	۰/۷۶۶	۰/۵۱۳	ماکویس
۳/۹		۰/۳۵۶	۰/۶۷۰	۰/۵۹۵	۰/۶۴۳	Bp
*#۴/۹۷		۰/۲۰۱	۰/۶۴۳	۰/۵۵۵	۰/۵۶۵	۷۴B۴-۴۷۰۵
*#۱/۹۶		۰/۵۰۹	۰/۹۴۶	۰/۸۶۸	۰/۶۲۱	۷۴B۴-۴۷۱۱
۲/۹		۰/۲۵۶	۰/۷۳۱	۰/۴۶۹	۰/۷۴۹	۷۴B۴-۴۷۱۳
*#۱/۷۷		۰/۵۶۳	۰/۷۹۳	۰/۷۱۱	۱	۷۴B۴-۴۷۱۴
۲/۰۷		۰/۴۸۳	۰/۷۰۵	۰/۹۲۷	۰/۷۴۰	۷۴B۴-۴۷۱۵
*#۴/۵۶		۰/۲۱۹	۰/۶۱۶	۰/۵۰۱	۰/۷۱۲	۷۴B۴-۴۸۰۷

ادامه دارد

ادامه جدول ۵

شاخص مقاومت	شاخص های نرمالایز شده				رتبیتب
	(PRI) گیاهی	(XYZ) (Z) تحمل	آنی زبور (Y)	آنی بیوز (X)	
#۴/۳۸	۰/۲۲۸	۰/۷۳۱	۰/۴۶۷	۰/۶۶۹	۷۲B۴-۴A۱۴
##۱/۳۱	۰/۷۶۱	۱	۱	۰/۷۶۱	۷۲B۴-۴A۱۵
۳/۰۸	۰/۳۳۴	۰/۶۷۳	۰/۷۳۰	۰/۶۵۶	M۷۳urbyr-۱
۷/۷۷	۰/۳۶۱	۰/۷۳۱	۰/۶۷۱	۰/۷۳۷	M۷۳urbyr-۴
۲/۸۶	۰/۳۲۹	۰/۷۸۵	۰/۸۳۸	۰/۵۳۱	M۷۳urbyr-۶
۳/۱۷	۰/۳۱۵	۰/۸۳۰	۰/۴۸۴	۰/۷۹۵	M۷۳urbyr-۷
##۴/۱۴	۰/۲۴۱	۰/۹۷۳	۰/۵۳۲	۰/۴۶۶	M۷۳urbyr-۱۳
##۱/۸۵	۰/۵۳۸	۰/۷۸۵	۰/۸۸۴	۰/۷۷۶	M۷۳urbyr-۱۴
۲/۸۱	۰/۳۵۵	۰/۷۳۹	۰/۸۳۴	۰/۵۷۷	M۷۳urbyr-۱۵

۱- شاخص مقاومت گیاهی $(\frac{1}{XYZ})$

*: ارقامی که شاخص بالای دارند.

** : ارقامی که شاخص پایینی دارند.

۲- نرمالایز شده: داده‌ها بر بزرگترین عدد هر گروه تقسیم شده و نرمال گردیده‌اند.

REFERENCES

- ۱- ایزدپناه، ک. ۱۳۶۱. لیست مشروح بیماریهای ویروسی و شبه ویروسی گیاهان در استان فارس. دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، ۱۷۱ صفحه.
- ۲- بندانی، ع. غ.، رسولیان، ع.، خرازی پاکدل، م.، اسماعیلی و پ.، آزمایش فرد. ۱۳۷۲. بررسی فون شته‌های غلات (گندم و جو) و پارازیتوئیدهای آنها در منطقه سیستان. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه گیلان، رشت.
- ۳- پورحاجی، ع. ۱۳۷۶. تعیین ارقام مقاوم جو به شته روسی گندم *Diuraphis noxia* (Mordvilko). پایان‌نامه حشره‌شناسی کشاورزی دانشگاه شیراز، ۸۰ صفحه.
- ۴- رستگاری نوبندگانی، ن. و س. ح. نوری بخش. ۱۳۷۲. بررسی مقدماتی فون شته‌های گندم در منطقه شهرکرد. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، دانشگاه گیلان، رشت.
- ۵- نوری قنبلاتی، ق. م.، حسینی و ف. یغمایی. ۱۳۷۴. مقاومت گیاهان به حشرات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۶۲ صفحه.
- ۶- نوری، پ. و ع. رضوانی. ۱۳۷۴. بررسی تغییرات جمعیت شته‌های غلات در استان فارس. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج.
- 7-Baker, C.A., J.A. Webster and D.R. Porter. 1992. Characterization of Russian wheat aphid resistance in a hard white spring wheat. *Crop Sci.* 32:1442-1446.
- 8-Bush, L., J.E. Slosser, and W.D. Worrall. 1989. Variation in damage to wheat caused by Russian wheat aphid (Hom: Aphididae) in Texas. *J. Econ. Entomol.* 82:466-471.
- 9-Calhoun, D.S., P.A. Burnett, J.R. Robinson, and H.E. Vivar. 1991. Field resistance to Russian wheat aphid in barley: 1. Symptom expression. *Crop Sci.* 31:1464-1467.
- 10-Du Toit, F. 1987. Resistance in wheat (*Triticum aestivum*) to *Diuraphis noxia* (Hom: Aphididae). *Cereal Res. Commun.* 13:371-378.
- 11-Du Toit, F. 1989. Components of resistance in three bread wheat lines to Russian wheat aphid (Hom: Aphididae) in South Africa. *J. Econ. Entomol.* 82:1251-1253.

- 12-Gray, M.E.,G.L.Hein,D.D.Walgenbach, and N.C.Etiott.1990.Effects of Russian wheat aphid (Hom:Aphididae) on winter and spring wheat infested during different plant growth stages under greenhouse conditions.J.Econ.Entomol.83:2434-2442.
- 13-Kindler, S.D.,T.L. Springer,and K.B.Jensen.1995. Detection and characterisation of the mechanisms of resistance to Russian wheat aphid (Hom:Aphididae) in tall wheatgrass.J.Econ. Entomol.88:1503-1509.
- 14-Robinson, J.,H.E. Vivar.P.A Burnett, and D.S.Callhoun.1991. Resistance to Russian wheat aphid (Hom:Aphididae) in barley genotypes.J.Econ .Entomol.84:674-679.
- 15-Robinson, J.1993. Productivity of barley infested with Russian wheat aphid [*Diuraphis noxia*(Mordvilko)]. Crop Sci. 17:168-176.
- 16-Robinson,J.1992. Assessment of Russian wheat aphid (Homoptera:Aphididae) resistance in barley seedlings in Mexico.J.Econ. Entomol.85:1954-1962.
- 17-Scott,R.A.,W:D.Worrall, and W.A.Frank. 1991.Screening of resistance to Russian wheat aphid in tritical. Crop Sci.31:32-36.
- 18-Schweissing, F.C.and G. Wilde .1979.Temperature and plant nutrient effects on resistance of seedling sorghum to the greenbug. J.Econ.Entomol.72:20-23.
- 19-Webster.J.A.,C.A.Baker, and D.R.Porter.1991. Detection and mechanisms of Russian wheat aphid (Hom:Aphididae) resistance in barley. J.Econ.Entomol.84:669-673.
- 20-Webster,J.A.,K.J.Straks, and R.L.Burton. 1987.Plant resistance studies with *Diuraphis noxia*(Hom:Aphididae) a new United States wheat pest.J.Econ.Entomol.80:944-949.
- 21-Webster.J.A,C.A.Baker, and D.R.Porter.1991.Detection and mechanisms of Russian wheat aphid (Hom:Aphididae) resistance in

4 barley. J.Econ.-Entomol.84:669-673.

22- Webster, J.A., F. Du Toit, and T.W. Pophom. 1993. Fecundity comparisons of the Russian wheat aphid (Hom:Aphididae) in Bethlehem, South Africa, and in Stillwaters, Oklahoma J.Econ.Entomol.86:544-548.

Greenhouse Comparison of 23 Barley Genotypes Resistant to Russian Wheat Aphid

Diuraphis noxia (Homoptera: Aphididae)

A. POURHADJY¹ & A.A.AHMADI²

SUMMARY

Russian wheat aphid *Diuraphis noxia* (Mordvilko) is an important pest of wheat and barley and in recent years have become a serious pest on these plants. In this research, resistance of 23 barley genotypes were studied in greenhouse condition. adult's reproduction rate, number of aphids landed on various genotypes and rate of leaf chlorosis were assessed for each genotype. These indices show level of Antibiosis, Antixenosis and Tolerance respectively. These mechanisms were used for assessing resistance of each genotypes. The highest plant resistance index (5/05) was observed for Kavir , which had the most Antixenosis and 74B4-4815 genotype had the lowest plant resistance index . Moreover , to appoint of examination exact and ability of different methods, tolerance of genotypes assessed by quantitative method , such as mean height of control and infested plant, aphid dry weight and mean of dry weight control and infested plants. In this research the highest tolerance belonged to 74B4-4807, 74B4-7405 and M73urbyt-1 and the lowest belonged to 74B4-4815, M73urbyt-13 and Makuie. There was a significant positive correlation (at%0.1 level) between the results of two experiments methods, which suggest similar efficiency of these methods for tolerance evaluation and exact of experiments, however quantitative method seems to have more accuracy than qualitative one.

Key words: Resistance, Russian wheat aphid, barley.

1-Agricultural Reserch Station of Khoy. P.O.Box.58135-575.

2-The late professor of Dep. of plant protection college of agriculture , Shiraz University, Shiraz-Iran.