دانش گیاهپزشکی ایران
دورهٔ ۴۶، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۴ (ص ۱۶۰-۱۵۱)

مقاومت آنتی‌زنوزی و آنتی‌بیوزی نه رقم زراعی گندم (*Triticum aestivum*) نسبت به سن گندم، *Eurygaster integriceps* (Hem.: Scutelleridae) در شرایط مزرعه در منطقهٔ نقده استان آذربایجان غربی

مینا رحیمی[۱]، اکبر قاسمی کهریزه[۲*] و محمود پوریوسف میاندواب[۳]

۱. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه آگرواکولوژی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد

۲. استادیار گروه گیاه‌پزشکی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد

۳. استادیار گروه زراعت و آگرواکولوژی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۲۹ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۴/۶)

چکیده

سن گندم، *Eurygaster integriceps* Put. مهم‌ترین آفت گندم در ایران و کشورهای همسایه است که می‌تواند موجب کاهش شایان توجه عملکرد محصول شود. یکی از روش‌های کنترل آن استفاده از ارقام مقاوم است. به منظور مقایسهٔ میزان مقاومت آنتی‌زنوزی و آنتی‌بیوزی ۹ رقم زراعی گندم نسبت به این آفت، آزمایش‌هایی در شرایط مزرعه‌ای انجام گرفت. در یک سری «آزمون انتخاب میزبان» در مزرعه تعداد سن‌های مادر جلب‌شده به هر یک از بوته‌ها به عنوان شاخص آنتی‌زنور تعیین گردید. همچنین تعداد تخم آفت در مترمربع روی ارقام و تعداد بوته‌ها، جوانه‌ها و خوشه‌های آسیب‌دیده برای بررسی مکانیسم آنتی‌زنور به‌کار گرفته شد. برای بررسی مکانیسم آنتی‌بیوز، پوره‌های سن دوم آفت در روی بوته‌های کاشته‌شده در گلدان تحت پرورش قرار گرفت. وزن پوره‌ها در روز چهاردهم بعد از رهاسازی، میزان تلفات و طول دورهٔ پورگی به عنوان شاخص‌های آنتی‌بیوز تجزیه و تحلیل شد. بر اساس نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها دربارهٔ همهٔ صفات تحت بررسی، اختلاف میان ارقام آزمایش معنادار بود ($P\leq$ ۰/۰۵). با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA و بر اساس فاصلهٔ اقلیدسی، ۹ رقم تحت بررسی در پنج گروه مجزا قرار گرفتند و ارقام الوند، سرداری و آذر ۲ با قرار گرفتن در یک گروه، بیشترین مقاومت را نسبت به سن گندم داشتند.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌بیوز، آنتی‌زنوز، ارقام مقاوم، سن گندم، گندم.

مقدمه

گندم *Triticum aestivum* L.، محصولی استراتژیک برای ایران و بسیاری از کشورها محسوب می‌شود (Fatehi *et al*., 2009). آفات متعددی به گندم خسارت می‌زنند که سن گندم *Eurygaster integriceps* Put. یکی از قدیمی‌ترین و مهم‌ترین آنها در ایران و بسیاری از کشورهای منطقهٔ پالئارتیک است (Moor, 2000; Iranipour *et al*., 2010) و یک عامل مهم محدودکنندهٔ تولید گندم و جو در بسیاری از نواحی دنیا به شمار می‌رود (Rahimi & Bandani, 2014). تخریب مراتع و

* تلفن: ۰۴۴۳۶۲۲۳۱۰۱
E-mail: ghassemikahrizeh@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

توسعهٔ دیم‌زارها خصوصاً در غرب کشور از مهم‌ترین دلایل گسترش مناطق انتشار و طغیان سن گندم در سال‌های اخیر بوده است (Radjabi, 1992). سن گندم هم به‌صورت کمی (خشک کردن جوانهٔ مرکزی، خشک کردن و سفید کردن سنبله‌ها یا قسمتی از آن توسط سن مادر) و هم به‌صورت کیفی (سن‌زدگی دانه‌ها توسط پوره‌ها و سن‌های نسل جدید) به گندم خسارت وارد می‌کند (Hariri *et al*., 2000; Canhilal *et al*., 2005). کنترل این آفت عمدتاً به روش کنترل شیمیایی صورت می‌گیرد (Kivan & Kilic, 2005). سطح کنترل شیمیایی سن گندم در ایران در سال‌های اخیر رو به افزایش نهاده است (Bahrami *et al*., 2002) به‌طوری که در سال‌های اخیر در سطح تقریبی ۱۸۰۰۰۰۰ هکتار از مزارع غلات کشور علیه این آفت از سموم شیمیایی استفاده شده است (Najafi & Mohammadi, 2004). معایب متعدد کاربرد سموم آفت‌کش از جمله آلودگی‌های زیست‌محیطی، بقایای غیرقابل تجزیهٔ مواد شیمیایی در محیط، مقاوم شدن حشرات نسبت به سموم، پیدایش آفات ثانوی، نابودی دشمنان طبیعی آفات و موجودات غیرهدف و حشرات مفید و عوارض سوء ناشی از سموم روی سلامتی انسان باعث گردیده به استفاده از روش‌های جایگزین برای کنترل این آفت توجه شود. یکی از روش‌های مناسب برای کاهش جمعیت سن گندم در برنامه‌های مدیریت این آفت استفاده از ارقام مقاوم است (Rezabeigi *et al*., 2000). سالم بودن و نداشتن اثر سوء روی محیط زیست، جمع شدن اثرات سودمند ارقام مقاوم در طول زمان، قابل تلفیق بودن آن با دیگر روش‌های کنترل، سهولت کاربرد و کاستن هزینه‌های تولید از مزایای کاربرد ارقام مقاوم است (Smith, 2005). ارقام مقاوم به سن گندم علاوه بر اثرات نامطلوبی که روی بیولوژی آفت می‌گذارند، می‌توانند نقش مؤثر و تعیین‌کننده‌ای در افزایش سطح زیان اقتصادی این آفت داشته باشند. استفاده از این ارقام در مدیریت تلفیقی سن گندم، ضمن کاهش جمعیت و خسارت این آفت، در تقلیل سطح مبارزهٔ شیمیایی با آن بسیار سودمند خواهند بود (Brain, 1998; Rezabeigi, 2000).

در منابع و نوشته‌های مربوط به مقاومت گیاهان به حشرات به سه مکانیسم کیفی مقاومت گیاهان به حشرات، که توسط Horber (1980) اصطلاحاً گروه‌های فونکسیونی وظایف نامیده شده‌اند، استناد می‌شود. این مکانیسم‌ها را نخستین‌بار Painter (1951)، تعریف کرده است (Nouri-Ganbalani *et al*., 1995). بنا به عقیدهٔ پینتر، اثرات مقاومت گیاهان روی حشرات می‌تواند به‌صورت آنتی‌بیوز، عدم رجحان و تحمل ظاهر شود. بعدها واژهٔ آنتی‌زنوز جایگزین عدم رجحان گردید. آنتی‌بیوز مکانیسمی است که روی بیولوژی حشرهٔ آفت تأثیر نامطلوب می‌گذارد. آنتی‌زنوز مکانیسمی است که گیاه واجد آن از دید حشرهٔ آفت به عنوان یک میزبان نامطلوب تلقی می‌شود و حشرهٔ آفت از انتخاب آن به عنوان گیاه میزبان برای تغذیه و تخم‌ریزی منصرف می‌شود و گیاه میزبان دیگری را انتخاب می‌کند. تحمل عبارت از خصوصیات وراثتی گیاه است که سبب افزایش تحمل آن نسبت به حشرهٔ آفت می‌شود و آن را قادر می‌کند که خسارت حشره را تحمل یا آن را ترمیم کند. البته این واژه‌ها به منظور توجیه تئوری مقاومت مورد قبول واقع شده‌اند ولی از نظر بیولوژیک همیشه کاملاً متمایز نیستند (Nouri-Ganbalani *et al*., 1995).

در سال‌های اخیر مطالعاتی در زمینهٔ ارزیابی مقاومت ارقام تجاری گندم انجام گرفته و از بین ارقام مطالعه‌شده چندین رقم مقاوم و نسبتاً مقاوم به سن گندم شناخته شده است (Kinaci & Kinaci, 2004; Zamani *et al*., 2004; Mostafavi *et al*., 2005; Kinaci & Kinaci, 2007;Mohammadi *et al*., 2007; El Bousini *et al*., 2009; Hossaini *et al*., 2009; Ebadollahi & Honarmand, 2011; Najafi, 2012). گرایش و علاقهٔ وافری در ادغام گیاهان مقاوم و دیگر روش‌های کنترلی مخصوصاً کنترل بیولوژیک وجود دارد (Hare, 1992). تلفیق مؤثر این روش‌ها ایجاب می‌کند که اطلاعاتی در زمینهٔ شیوه‌ها و انواع مکانیسم‌های مقاومتی (آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز و تحمل) این ارقام در دسترس باشد. لذا در تحقیق حاضر اثرات آنتی‌زنوزی و آنتی‌بیوزی ۹ رقم زراعی گندم نسبت به سن گندم ارزیابی شده است تا در صورت مشاهدهٔ چنین اثراتی در برخی ارقام، این ارقام برای مطالعات بیشتر معرفی شوند.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی محل اجرای تحقیق

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۲ در شهرستان نقده از توابع استان آذربایجان غربی به اجرا درآمد. این شهرستان در مختصات جغرافیایی ´۲۲ و °۴۵ طول شرقی و ´۵۷ و °۳۶ عرض شمالی از نصف‌النهار گرینویچ و در ارتفاع ۱۳۲۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است.

ارقام تحت بررسی

در این تحقیق ۹ رقم زراعی گندم به اسامی پیشگام، سرداری، زرین، رصد، هما، سایسیونز، الوند، آذر ۲ و شهریار بررسی شدند. نمونه‌های بذور از مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان غربی با همکاری مؤسسهٔ اصلاح و تهیهٔ نهال و بذر کشور تهیه گردید.

آماده‌سازی زمین

این تحقیق در شرایط مزرعه انجام گرفت. بدین ترتیب که ابتدا قطعه زمینی به مساحت تقریبی ۲۰۰۰ مترمربع انتخاب و عملیات آماده‌سازی شامل شخم، دیسک‌زنی و تسطیح انجام گرفت. قبل از کاشت، ۵ نمونه خاک از نقاط مختلف مزرعه با متهٔ خاک‌شناسی تا عمق ۳۰ سانتی‌متری برای تعیین مقدار عناصر غذایی برداشته شد. بر اساس نتایج آزمون خاک کود فسفات آمونیوم به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود ازته اوره در دو نوبت (هنگام کاشت و در بهار به‌صورت سرک) مصرف شد. پس از آماده شدن زمین در اواخر مهرماه، ارقام تحت بررسی (۹ رقم) در سه تکرار به‌صورت بلوک‌های کاملاً تصادفی و با استفاده از جدول اعداد تصادفی کشت شد. هر آزمایش شامل سه بلوک و هر بلوک شامل ۹ تیمار بود. هر تیمار کرتی به طول ۶ متر و عرض ۲ متر بود. در هر کرت ۱۱ ردیف گندم کشت شد. فاصلهٔ ردیف‌های کاشت از همدیگر ۲۰ سانتی‌متر و فاصلهٔ بذور در هر ردیف کاشت ۳ سانتی‌متر بود.

بررسی آنتی‌زنوز

مکانیسم آنتی‌زنوز با توجه به تعداد حشرهٔ کامل (سن‌های مادر) جلب‌شده به هر رقم در مزرعه ارزیابی شد. لذا از اواسط فروردین‌ماه بازدیدهای روزانه در کرت‌های کاشته‌شده در مزرعه انجام گرفت و در تاریخ‌های ۲۵ و ۳۰ فروردین ماه تعداد حشرات کامل (سن‌های مادر) جلب‌شده به هر رقم شمارش شد. به این منظور، در هر کرت ۲ ردیف از هر طرف به عنوان حاشیه منظور شد و در ۷ ردیف باقی‌مانده نیز از هر طرف یک متر به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. در وسط ردیف‌های مزبور کادر چوبی مربعی ۱×۱ متر قرار داده شد و تعداد حشرات کامل موجود در کادر برای هر رقم شمارش و ثبت گردید. این کار در دو مرحله با توجه به زمان ریزش سن‌های مادر از پناهگاه‌های زمستان‌گذران در همهٔ تکرارها (۳ تکرار) و به فاصلهٔ پنج روز از هم انجام گرفت. تعداد حشرات کامل جلب‌شده به هر تیمار به عنوان شاخص آنتی‌زنوری در نظر گرفته شد و داده‌های جمعیت حشرهٔ کامل آفت در ارقام مختلف مقایسه گردید.

همچنین تعداد تخم‌های گذاشته‌شده در هر مترمربع، تعداد بوته‌های آسیب‌دیده، جوانه‌های مرکزی صدمه‌دیده و تعداد سنبله‌های خشک‌شده (سفید) در هر مترمربع نیز تعیین و به عنوان شاخص‌های ارزیابی مکانیسم آنتی‌زنوز تجزیه و تحلیل شد. این شاخص‌ها با شمارش در داخل یک کادر چوبی مربعی ۱ در ۱ مطابق روش فوق در اواسط اردیبهشت‌ماه انجام گرفت.

نتایج، با بلوک‌های کاملاً تصادفی مخصوص تجزیه و تحلیل آماری شد و مقایسهٔ میانگین‌ها با روش Tukey's HSD انجام گرفت. تبدیل داده‌های مربوط به صفات تعداد حشرات جلب‌شده به بوته‌ها با $\sqrt{x+0/5}$ انجام گرفت.

بررسی آنتی‌بیوز

بررسی این شاخص در دو بخش و به شرح زیر انجام گرفت:

۱. افزایش وزن پوره‌ها پس از ۱۴ روز تغذیه

هم‌زمان با کاشت مزرعه، ارقام تحت آزمایش در گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۲۲ و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر کشت گردید. در حدود اوایل خردادماه در هر گلدان ۱۰ پورهٔ سن ۲ جمع‌آوری‌شده از مزرعه پس از تعیین

Archive of SID

www.SID.ir

وزن آنها با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم رهاسازی شد. برای جلوگیری از فرار سن‌های رهاسازی‌شده، هر گلدان به‌وسیلهٔ پارچهٔ توری سفیدرنگ محصور شد. وزن پوره‌های رهاسازی‌شده بعد از ۱۴ روز مجدداً تعیین شد.

میزان افزایش وزن پوره‌های رهاسازی‌شده به عنوان شاخص آنتی‌بیوز تجزیه و تحلیل شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت.

۲. بررسی رشدونمو پوره‌ها و تلفات دورهٔ پورگی

در این تحقیق سرنوشت زیستی پوره‌های تازه‌تفریخ‌شدهٔ آفت تا مرحلهٔ ظهور حشرات کامل روی ارقام مختلف پیگیری شد. گلدان‌هایی همانند آزمایش قبلی انتخاب و ارقام تحت آزمایش در آنها کاشته شد. در اوایل خرداد در هر گلدان ۵۰ تخم سن که از مزرعهٔ آزمایشی جمع‌آوری شده بود، رهاسازی گردید. این آزمایش نیز در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. درصد تلفات دورهٔ پورگی و طول دورهٔ پورگی تعیین و به عنوان شاخص‌های مکانیسم آنتی‌بیوز تجزیه و تحلیل شد. آلودگی گلدان‌ها در مرحلهٔ شیری دانه‌ها انجام گرفت. این آزمایش نیز در ۳ تکرار انجام گرفت.

نتایج هر دو آزمایش بر اساس طرح کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل آماری شد و مقایسهٔ میانگین‌ها با روش Tukey's HSD انجام گرفت. تبدیل داده‌های مربوط به درصد تلفات با $\mathrm{Arc}\sin\sqrt{x}$ انجام گرفت.

دربارهٔ همهٔ صفات تحت مطالعه، داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 تجزیهٔ واریانس گردید. تجزیهٔ خوشه‌ای بر اساس همهٔ صفات تحت بررسی به روش UPGMA و بر اساس ضریب تشابه فاصلهٔ اقلیدسی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 انجام گرفت. همچنین بین همهٔ صفات تحت بررسی در هر مکانیسم ضریب همبستگی پیرسون به‌وسیلهٔ نرم‌افزار SPSS16 محاسبه گردید.

نتایج و بحث

شاخص آنتی‌زنوز

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌های مربوط به بررسی مکانیسم آنتی‌زنوزی ارقام تحت ارزیابی نسبت به سن گندم نشان داد اختلاف بین ارقام برای تمامی صفات تعداد حشرات کامل در نمونه‌برداری اول ($P<$ ۰/۰۰۰۱، F=۱۵/۰۱ و df=۸)، تعداد حشرات کامل در نمونه‌برداری دوم ($P<$۰/۰۰۰۱، F=۱۰/۳۰ و df=۸)، تعداد تخم ($P<$۰/۰۰۰۱، F=۱۳/۲۸ و df=۸)، تعداد بوته‌های آسیب‌دیده ($P<$۰/۰۵، F=۳/۳۹ و df=۸)، تعداد جوانه‌های آسیب‌دیده ($P<$۰/۰۰۰۱، F=۸/۲۳ و df=۸)، تعداد خوشه‌های سفید ($P<$۰/۰۰۰۱، F=۲۹/۸۱ و df=۸) معنادار بود.

مقایسهٔ میانگین‌ها (جدول ۱) نشان داد که در نمونه‌برداری اول از تراکم جمعیت حشرات کامل سن گندم، ارقام هما، پیشگام، سرداری و آذر ۲ به‌ترتیب با میانگین‌های صفر، ۰/۳۳±۰/۳۳، ۰/۶۷±۰/۳۳ و ۰/۶۷±۰/۳۳ سن کامل در مترمربع و در نمونه‌برداری دوم ارقام هما و پیشگام به‌ترتیب با میانگین‌های صفر و ۰/۳۳±۰/۳۳ حشرهٔ کامل سن در مترمربع کمترین تعداد حشرات کامل را به خود جلب کردند. این نتیجه وجود اثرات آنتی‌زنوزی در این ارقام را نشان می‌دهد (Smith, 2005). در حالی‌که رقم شهریار در نمونه‌برداری‌های اول و دوم به‌ترتیب با میانگین‌های ۶/۶۷±۰/۸۸ و ۸±۰/۵۸ حشرهٔ کامل در مترمربع بیشترین تعداد سن مادر را به خود جلب کرد و کمترین مقاومت آنتی‌زنوزی را در مقایسه با دیگر ارقام از خود نشان داد.

Mohammadi-Khorammabadi *et al.* (2007)، که ترجیح میزبانی حشرات کامل سن گندم (سن‌های مادر) را نسبت به پنج قم گندم نان و چهار رقم گندم دوروم مطالعه کرده‌اند، از نظر تعداد سن‌های مادر جلب‌شده میان ارقام مختلف اختلاف معناداری مشاهده کردند.

بر اساس مقایسهٔ میانگین‌ها (جدول ۱) کمترین میزان تخم‌ریزی حشرات کامل روی بوته‌های رقم سرداری (با میانگین ۷/۸۷±۲۴/۶۷ در مترمربع) و بیشترین میزان تخم‌ریزی حشرات کامل نیز در روی بوته‌های رقم سایسیونز (با میانگین ۳۲/۸۱±۱۷۳/۳۳ در مترمربع) مشاهده گردید. این نتایج با نتایج Abdollahi (1988 & 1989)، که در شرایط آزمایشگاه انجام گرفته بود در تضاد است، زیرا در تحقیقات عبدالهی بیشترین میزان تخم‌ریزی روی رقم سرداری مشاهده شده بود. این تفاوت احتمال دارد به متفاوت

Archive of SID

www.SID.ir

بودن شیوهٔ اجرای آزمایش مربوط باشد، زیرا در تحقیق حاضر آلودگی در شرایط مزرعه و به‌صورت طبیعی انجام گرفت، ولی تحقیق عبدالهی آزمایشگاهی بود. بر اساس بررسی‌های Stepanova (1972)، میزان تخم‌ریزی سن گندم روی ارقام مختلف گندم متفاوت بوده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

جدول ۱. میانگین (± خطای معیار) صفات تحت ارزیابی در آزمایش آنتی‌زنوز

رقم	میانگین (± خطای معیار)					
	تعداد حشره (نمونه‌برداری اول) (عدد در مترمربع)	تعداد حشره (نمونه‌برداری دوم) (عدد در مترمربع)	تعداد تخم (عدد در مترمربع)	تعداد بوتهٔ آسیب‌دیده (عدد در مترمربع)	تعداد جوانه آسیب‌دیده (عدد در مترمربع)	تعداد خوشهٔ سفید (عدد در مترمربع)
الوند	۱/۳۳±۰/۳۳ab*	۲/۳۳±۰/۸۸ ab	۴۸/۰۰±۴/۱۷ ab	۹/۰۰±۱/۵۳ ab	۹/۶۷±۱/۲۰ ab	۴/۰۰±۰/۵۸ a
سرداری	۰/۶۷±۰/۳۳a	۱/۶۷±۰/۸۸ ab	۲۴/۶۷±۷/۸۷ a	۶/۳۳±۱/۸۶ a	۸/۶۷±۰/۸۸ ab	۵/۳۳±۰/۳۳ a
پیشگام	۰/۳۳±۰/۳۳a	۰/۳۳±۰/۳۳ a	۶۴/۶۷±۸/۱۲ ab	۷/۶۷±۱/۷۶ ab	۹/۳۳±۱/۸۶ ab	۸/۰۰±۰/۵۸ b
سایسیونز	۳/۳۳±۰/۸۸b	۳/۳۳±۰/۸۸ b	۱۷۳/۳۳±۳۲/۸۱ c	۹/۰۰±۱/۱۶ ab	۸/۶۷±۰/۸۸ ab	۳/۰۰±۰/۵۸ a
شهریار	۶/۶۷±۰/۸۸c	۸±۰/۵۸ c	۴۳/۶۷±۵/۷۹ ab	۱۳/۶۷±۱/۴۵ ab	۱۶/۶۷±۱/۴۵ c	۱۴/۳۳±۱/۲۰ c
رصد	۳±۰/۵۸ b	۲/۳۳±۰/۶۷ ab	۱۰۲/۰۰±۲/۰۸ b	۷/۶۷±۱/۲۰ ab	۸/۳۳±۰/۳۳ ab	۴/۶۷±۰/۳۳ a
زرین	۱/۶۷±۰/۳۳ ab	۰/۶۷±۰/۳۳ ab	۹۷/۳۳±۳/۴۸ b	۸/۰۰±۰/۵۸ ab	۵/۶۷±۰/۸۸ a	۴/۳۳±۰/۳۳ a
هما	۰±۰ a	۰±۰ a	۷۸/۳۳±۱۳/۱۸ ab	۱۴/۳۳±۲/۰۳ b	۱۲/۰۰±۰/۵۸ b	۹/۶۷±۰/۸۸ b
آذر ۲	۰/۶۷±۰/۳۳ a	۱/۳۳±۰/۳۳ ab	۷۲/۶۷±۱۱/۸۶ ab	۱۰/۶۷±۰/۶۷ ab	۶/۶۷±۰/۸۸ ab	۴/۶۷±۰/۳۳ a

* وجود حداقل یک حرف مشترک در میان اعداد نشانهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح احتمال ۵ درصد است.

ارقام سرداری و هما به‌ترتیب با میانگین ۱۴/۳۳±۲/۰۳ و ۶/۳۳±۱/۸۶ بوتهٔ آسیب‌دیده در مترمربع به‌ترتیب بیشترین و کمترین تعداد بوتهٔ آسیب‌دیدهٔ ناشی از تغذیهٔ حشرات کامل سن گندم را از خود نشان دادند. رقم زرین با میانگین ۵/۶۷±۰/۸۸ جوانهٔ آسیب‌دیده در مترمربع، کمترین تعداد جوانهٔ آسیب‌دیده را در مقایسه با دیگر ارقام تحت بررسی داشت. درحالی‌که رقم شهریار با میانگین ۱۶/۶۷±۱/۴۵ عدد جوانهٔ آسیب‌دیده در مترمربع بیشترین تعداد جوانهٔ آسیب‌دیده را داشت (جدول ۱). آسیب کمتر به جوانه‌ها و بوته‌های یک رقم توسط سن مادر، وجود مکانیسم آنتی‌زنوزی در آن رقم را نشان می‌دهد (Rezabeigi *et al*., 2000).

ارقام سایسونیز، الوند و زرین به‌ترتیب با میانگین ۳±۰/۵۸، ۴±۰/۵۸ و ۴/۳۳±۰/۳۳ خوشهٔ سفید در مترمربع در مقایسه با دیگر ارقام کمترین تعداد خوشهٔ سفید در مترمربع را در اثر تغذیهٔ حشرات کامل سن گندم (سن مادر) از خود نشان دادند. بیشترین تعداد خوشهٔ سفید ایجادشده در اثر تغذیهٔ سن مادر روی رقم شهریار با میانگین ۱۴/۳۳±۱/۲۰ خوشهٔ سفید در متر مربع مشاهده گردید (جدول ۱). بر اساس گزارش Simsek *et al*. (1997)، زمانی که تراکم سن مادر، یک سن مادر در مترمربع باشد، ۷ درصد ساقه‌ها و ۱/۹ درصد خوشه‌ها آسیب می‌بینند. نتایج مربوط به میزان بالای خوشه‌های سفید در اثر تغذیهٔ سن‌های مادر با نتایج تحقیق حاضر متفاوت است. Canhilal *et al*. (2005)، معتقدند که پارازیستیم بالای سن‌های مادر که در مزارع صورت می‌گیرد، می‌تواند باعث کاهش تغذیه و آسیب وارده توسط آنها شود.

شاخص آنتی‌بیوز

همهٔ آزمایش‌ها به منظور بررسی آنتی‌بیوز در شرایط «بدون انتخاب» انجام گرفت. بر اساس نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌های صفات تحت مطالعه در آزمایش آنتی‌بیوز دربارهٔ همهٔ صفات افزایش وزن پوره‌ها ($P<$۰/۰۱، F=۵/۱۸ و df=۸)، طول دورهٔ پورگی ($P<$۰/۰۰۰۱، F=۱۱/۶۲ و df=۸) و تلفات دورهٔ پورگی ($P<$۰/۰۱، F=۴/۳۹ و df=۸) بین ارقام مختلف اختلاف معنادار وجود داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲. میانگین (± خطای معیار) صفات تحت ارزیابی در آزمایش آنتی‌بیوز

رقم	میانگین (± خطای معیار)		
	افزایش وزن پوره‌ها (میلی‌گرم)	طول دورهٔ پورگی (روز)	تلفات دورهٔ پورگی (درصد)
الوند	۲۸/۱۷±۲/۲۸ab*	۲۷/۷۰±۰/۷۰ a	۳۰/۱۵±۲/۶۳ a
سرداری	۲۳/۳۳±۴/۴۱a	۲۷/۰۰±۰/۵۰ ab	۲۸/۰۳±۱/۹۹ ab
پیشگام	۴۳/۶۷±۲/۱۷bc	۲۲/۱۰±۱/۱۶ d	۲۲/۷۷±۱/۸۳ ab
سایسیونز	۴۶/۶۷±۵/۷۱bc	۲۲/۵۰±۰/۸۷ d	۲۰/۱۲±۱/۳۶ b
شهریار	۴۴/۳۳±۳/۴۸bc	۲۳/۵۰±۰/۵۸ cd	۱۹/۷۰±۰/۷۱ b
رصد	۳۸/۰۰±۲/۴۷ abc	۲۶/۳۰±۰/۴۴ abc	۲۶/۲۷±۲/۳۷ ab
زرین	۵۱/۶۷±۶/۵۲ c	۲۲/۲۳±۰/۷۹ d	۲۳/۳۰±۱/۳۰ ab
هما	۴۲/۳۵±۱/۴۵ abc	۲۴/۲۵±۰/۷۲ bcd	۲۳/۳۷±۱/۴۷ ab
آذر ۲	۳۰/۰۰±۵/۷۸ ab	۲۸/۲۳±۰/۴۳ a	۲۹/۳۰±۲/۲۲ a

* وجود حداقل یک حرف مشترک در میان اعداد نشانهٔ نبود اختلاف معنادار در سطح احتمال ۵ درصد است.

نتایج مربوط به مقایسهٔ میانگین‌های صفات تحت بررسی (جدول ۲) نشان داد که پوره‌های پرورش‌یافته در روز ۱۴ پس از رهاسازی، روی ارقام سرداری، الوند و آذر ۲ به‌ترتیب با میانگین وزن ۲۳/۳۳±۴/۴۱، ۲۸/۱۷±۲/۲۸ و ۳۰±۵/۷۸ میلی‌گرم کمترین وزن پورگی و پوره‌های پرورش‌یافته روی ارقام زرین و سایسیونز به‌ترتیب با میانگین وزن ۵۱/۶۷±۶/۵۲ و ۴۶/۶۷±۵/۷۱ میلی‌گرم بیشترین وزن پورگی را به‌دست آورده‌اند. وزن کمتر لاروهای پرورش‌یافته روی برخی ارقام می‌تواند نشان‌دهندهٔ اثرات آنتی‌بیوزی آن ارقام باشد (Smith, 2005).

طولانی‌ترین دورهٔ رشدونموی مرحلهٔ پورگی آفت در روی ارقام آذر ۲، الوند و سرداری به‌ترتیب با میانگین ۲۸/۲۳±۰/۴۳، ۲۷/۷۰±۰/۷۰ و ۲۷±۰/۵ روز و کوتاه‌ترین آن در روی ارقام پیشگام، زرین و سایسیونز به‌ترتیب با میانگین ۲۲/۱۰±/۱۶، ۲۲/۲۳±۰/۷۹ و ۲۲/۵۰±۰/۸۷ روز اتفاق افتاده است (جدول ۲). پایین بودن سرعت رشدونمو پورگی (طولانی بودن دورهٔ پورگی) و تلفات بیشتر این دوره روی بوته‌های یک رقم زراعی می‌تواند معرف وجود مکانیسم آنتی‌بیوزی در آن رقم نسبت به پوره‌های پرورشی باشد (Smith, 2005). بر اساس تحقیقات Mohaghegh (2007)، که نشو و نما و تولید مثل سن‌های سیاه‌رنگ و معمولی را در شرایط آزمایشگاهی بررسی کرد، در شرایط دمایی ۱±۲۴ درجهٔ سیلسیوس، رطوبت نسبی ۷۰-۶۰ درصد و دورهٔ نوری ۱۶ ساعت، طول دورهٔ رشدونمو جنینی و پورگی سن معمولی گندم ۰/۱±۴۲/۳۳ روز بود. مطابق بررسی‌های Mohaghegh (1991) و Amir-Maafi & Parker (2001)، طول مراحل رشدونمو تخم تا حشرهٔ کامل در شرایط آزمایشگاهی کنترل‌شده به‌ترتیب ۴۰ و ۴۱ روز بود. نتایج این محققان با نتایج تحقیق حاضر متفاوت است و علت این تفاوت می‌تواند به متفاوت بودن شرایط حاکم بر تحقیق حاضر (شرایط طبیعی) و شرایط حاکم بر تحقیقات محققان مذکور (شرایط آزمایشگاهی کنترل‌شده) برگردد. ضمن اینکه نوع رقم نیز می‌تواند در نتیجهٔ متفاوت مؤثر باشد (Smith, 2005).

بیشترین تلفات دورهٔ پورگی روی ارقام الوند و آذر ۲ به‌ترتیب با میانگین ۲۹/۳۰±۲/۲۲ و ۳۰/۱۵±۲/۶۳ درصد و کمترین مقدار آن روی ارقام شهریار و سایسیونز به‌ترتیب با میانگین ۱۹/۷۰±۰/۷۱ و ۲۰/۱۲±۱/۳۶ درصد مشاهده گردید (جدول ۲). تلفات بیشتر دورهٔ رشد و نموی روی یک رقم زراعی می‌تواند به اثرات آنتی‌بیوزی آن رقم مربوط باشد (Smith, 2005). بر اساس گزارش‌های محققان مختلف، بیشترین تلفات مراحل نابالغ سن گندم در مرحلهٔ تخم و سن دوم و سوم پورگی روی می‌دهد (Mohaghegh, 1991; Rezabeigi *et al.*, 2000; Amir-Maafi & Parker, 2001; Mohaghegh, 2007). علت تلفات بیشتر در پورهٔ سنین ۲ و ۳، شروع تغذیهٔ پورگی در این سنین است. Mohaghegh (2007)، میزان مرگ‌ومیر مراحل نابالغ

Archive of SID

www.SID.ir

سن گندم (تخم و پورگی) را حدود ۵۵ درصد گزارش کرده است که بیشترین تلفات در مرحلهٔ تخم و سن دوم و سوم پورگی اتفاق افتاد. Mohaghegh (1991) و Amir-Maafi & Parker (2001)، میزان تلفات مراحل مختلف نابالغ سن گندم را به‌ترتیب ۵۵/۲ و ۴۰ درصد گزارش کرده‌اند. با توجه به اینکه در این تحقیق میزان تلفات مرحلهٔ تخم بررسی نشده است، نتایج تحقیق حاضر با نتایج محققان مذکور تقریباً همخوانی دارد. در تحقیق حاضر نیز بیشترین تلفات دورهٔ پورگی در سنین دوم و سوم پورگی اتفاق افتاد.

ماتریس ضرایب هم‌بستگی ساده میان صفات تحت بررسی در آزمایش آنتی‌زنوز

تجزیهٔ ضرایب هم‌بستگی (جدول ۳) نشان داد که میان صفات تعداد حشرات کامل (سن‌های مادر) جلب‌شده به ارقام در نمونه‌برداری اول و نمونه‌برداری دوم هم‌بستگی مثبت معناداری وجود داشت ($P<۰/۰۱$ و $r=۰/۹۱۳$). بین صفات تعداد جوانه‌های صدمه‌دیده و تعداد حشرات کامل جلب‌شده در نمونه‌برداری اول و دوم هم‌بستگی مثبت معنادار مشاهده گردید (به‌ترتیب $P<۰/۰۱$ و $r=۰/۵۱۷$، $P<۰/۰۱$ و $r=۰/۵۶۲$). همچنین میان صفات تعداد خوشه‌های سفید و تعداد حشرات کامل (سن‌های مادر) جلب‌شده در نمونه‌برداری‌های اول و دوم هم‌بستگی مثبت معنادار وجود داشت ($P<۰/۰۵$ و $r=۰/۴۵۳$، $P<۰/۰۵$ و $r=۰/۴۷۴$). نتایج این تحقیق با نتایج بررسی‌های Canhilal *et al.* (2005)، تفاوت دارد، زیرا در بررسی‌های آنان هم‌بستگی بین تراکم سن مادر و خوشه‌های سفید معنادار نبود. علت این تفاوت می‌تواند به شرایط متفاوت حاکم بر این بررسی‌ها مربوط باشد.

بین صفات تعداد جوانه‌های صدمه‌دیده و تعداد بوته‌های صدمه‌دیده نیز هم‌بستگی مثبت معنادار وجود داشت ($P<۰/۰۱$ و $r=۰/۶۴۹$). بین صفات تعداد خوشه‌های سفید و تعداد بوته‌های صدمه‌دیده و جوانه‌های صدمه‌دیده نیز هم‌بستگی مثبت معنادار وجود داشت (به‌ترتیب $P<۰/۰۱$ و $r=۰/۵۹۵$، $P<۰/۰۱$ و $r=۰/۷۹۴$).

جدول ۳. ماتریس ضرایب هم‌بستگی ساده میان صفات تحت بررسی در آزمایش آنتی‌زنوز

صفات	تعداد حشرات کامل (نمونه‌برداری اول)	تعداد حشرات کامل (نمونه‌برداری دوم)	تعداد بوته‌های صدمه‌دیده	تعداد جوانه‌های صدمه‌دیده	تعداد خوشه‌های سفیدشده
تعداد حشرات کامل (نمونه‌برداری اول)	۱				
تعداد حشرات کامل (نمونه‌برداری دوم)	۰/۹۱۳ **	۱			
تعداد بوته‌های صدمه‌دیده	۰/۲۲۰	۰/۲۴۵	۱		
تعداد جوانه‌های صدمه‌دیده	۰/۵۱۷ **	۰/۵۶۲ **	۰/۶۴۹ **	۱	
تعداد خوشه‌های سفیدشده	۰/۴۵۳ *	۰/۴۷۴ *	۰/۵۹۵ **	۰/۷۹۴ **	۱

*، ** به‌ترتیب بیانگر معنادار بودن هم‌بستگی در سطح ۵ و ۱ درصد است.

ماتریس ضرایب هم‌بستگی ساده میان صفات تحت بررسی در آزمایش آنتی‌بیوز

تجزیهٔ ضرایب هم‌بستگی ساده میان صفات تحت بررسی در آزمایش آنتی‌بیوز (جدول ۴) نشان داد که میان صفات طول دورهٔ پورگی و افزایش وزن پورگی هم‌بستگی معنادار منفی وجود داشت ($P<۰/۰۱$ و $r=-۰/۷۱۵$). همچنین میان صفات تلفات دورهٔ پورگی و افزایش وزن پورگی نیز هم‌بستگی معنادار منفی وجود داشته است ($P<۰/۰۱$ و $r=-۰/۶۶۲$) و این نشان می‌دهد که روی ارقامی که وزن پوره‌ها کمتر افزایش می‌یابد، تلفات دورهٔ پورگی بیشتر و طول این دوره طولانی‌تر است. در حالی که بین صفات تلفات دورهٔ پورگی و طول دورهٔ پورگی هم‌بستگی معنادار مثبت ($P<۰/۰۱$ و $r=۰/۶۷۸$) وجود داشته است که نشان می‌دهد ارقامی که رشدونمو آفت روی آنها به‌کندی صورت می‌گیرد، تلفات آفت نیز روی آنها بیشتر است. این مسئله وجود اثرات آنتی‌بیوزی این ارقام را نشان می‌دهد (Smith, 2005).

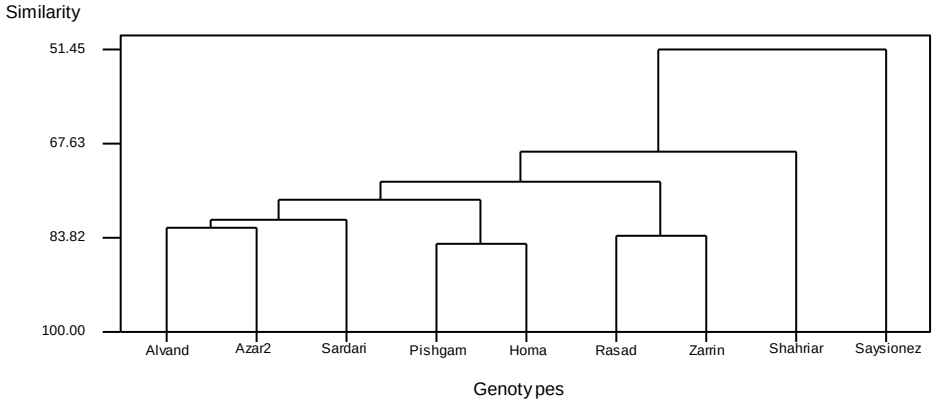
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴. ماتریس ضرایب هم‌بستگی ساده میان صفات تحت بررسی در آزمایش آنتی‌بیوز

صفات	افزایش وزن پورگی	طول دورهٔ پورگی	تلفات دورهٔ پورگی
افزایش وزن پورگی	۱		
طول دورهٔ پورگی	-۰/۷۱۵ **	۱	
تلفات دورهٔ پورگی	-۰/۶۲۲ **	۰/۶۷۸ **	۱

** بیانگر معنادار بودن هم‌بستگی در سطح ۱ درصد است.



شکل ۱. دندروگرام حاصل از تجزیهٔ خوشه‌ای مقاومت آنتی‌زنوزی و آنتی‌بیوزی ۹ رقم تحت مطالعه نسبت به سن گندم

نتایج تجزیهٔ خوشه‌ای بر اساس همهٔ صفات تحت بررسی در شکل ۱ ارائه شده است. این نتایج نشان داد ارقام تحت بررسی در دو گروه کلی قرار گرفتند. گروه اول شامل رقم سایسیونز به‌تنهایی و گروه دوم شامل ارقام دیگر بود. گروه دوم خود به چهار گروه تقسیم شد که این گروه‌ها به شرح زیر است: رقم شهریار به‌تنهایی در یک گروه، ارقام رصد و زرین در یک گروه، ارقام هما و پیشگام در یک گروه و ارقام سرداری، آذر ۲ و الوند نیز در یک گروه قرار گرفتند.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد در همهٔ صفات تحت بررسی برای مکانیسم‌های آنتی‌زنوز و آنتی‌بیوز اختلاف میان ارقام معنادار بود و بر اساس نتایج مقایسهٔ میانگین‌ها و تجزیهٔ خوشه‌ای ارقام الوند، سرداری و آذر ۲ بیشترین مقاومت آنتی‌زنوزی و آنتی‌بیوزی را نسبت به سن گندم از خود نشان دادند که می‌توانند در برنامه‌های مدیریت سن گندم و انتقال مقاومت به ارقام پرمحصول از طریق برنامه‌های اصلاح نبات به‌کار گرفته شوند.

Archive of SID

REFERENCES

1. Abdollahi, G. A. (1988). *Study on the effect of nutrition of Sunn pest on 10 breeding wheat cultivars in its oviposition and considerations about diapauses this pest*. M.Sc. Thesis, the University of Adelaide.
2. Abdollahi, G. A. (1989). Study on the effect of nutrition of Sunn pest on 10 breeding wheat cultivars grains in its oviposition. In: Proceeding of the 19th Iran Plant Protection Congress, 9-14 Sep., Mashhad, Iran, p. 34. (in Farsi)
3. Amir-Maafi, M. & Parker, B. L. (2001). Demography of Sunn pest (*Eurygster integriceps* Puton) in Iran (Hemiptera: Scutelleridae). *Arab Journal of Plant Protection*, 19, 135-138.
4. Bahrami, N., Radjabi, G. H., Rezabeigi, M. & Kamali, K. (2002). Study on economic injury level of Sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) on wheat in rainfed fields of Kermanshah province. *Applied Entomology & Phytopathology*, 70, 29-44.
5. Brain, R. C. (1998). Literature review of Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae). *Crop Protection*, 17, 271-287.
6. Canhilal, R., Kutuk, H., Kanat, A. D., Islamoglu, M., El-Haramein, F. & El-Bouhssini, M. (2005). Economic Threshold for the Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae), on Wheat in Southeastern Turkey. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 22, 191-201.

www.SID.ir

7. Ebadollahi, A. & Honarmand, P. (2011). Study on annual population density of *Eurygaster integriceps* on Sardari and Azar2 wheat cultivars and Sahand barley cultivar in Kivi, Ardabil, Iran. *Advances in Environmental Biology*, 5, 3318-3321.
8. El Bouhssini, M., Street, K., Joubi, A., Ibrahim, Z. & Rihawi, F. (2009). Sources of wheat resistance to Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Puton, in Syria. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56, 1065-1069.
9. Fatehi, F., Bihamta, M. R. & Zali, A. A. (2009). Evaluating the resistance to Sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) and its relationship with high-molecular-weight glutenin subunit in wheat. *Asian Journal of Plant Science*, 8, 82-85.
10. Hare, J. D. (1992). Effects of plant variation on herbivore-natural enemy interaction. In R. S. Fritz & E. L. Simms (Eds.), *Plant resistance to herbivores and pathogens*. (pp. 278-298). University of Chicago Press, Chicago, IL.
11. Hariri, G., Williams, P. C. & El-Haramian, F. J. (2000). Influence of pentatomid insect on the physical and dough properties and two-layered flat bread baking quality of Syrian wheat. *Journal of Cereal Science*, 31, 111-118.
12. Horber, E. (1980). Types and classification of resistance. In F. G. Maxwell & P. R. Jennings (Eds.), *Breeding Plants resistant to insects*. (pp. 15-21). Wiley, New York, USA.
13. Hossaini, S. F., Haghparast, R., Bandani, N. & Haghi, Y. (2009). Study of genetic variation of resistance to Sunn pest using SPT index. *Asian Journal of Plant Science*, 8, 380-384.
14. Iranipour. S., Kharazi Pakdel, A. & Radjabi, G. (2010). Life history parameters of Sunn pest, *Eurygaster integriceps*, held at four constant temperatures. *Journal of Insect Science*, 106, 1-12.
15. Kinaci, E. & Kinaci, G. (2004). Quality and yield losses due to Sunn pest (Hemiptera: Scutelleridae) in different wheat types in Turkey. *Field crop research*, 89, 187-195.
16. Kinaci, E. & Kinaci, G. (2007). Genotypic variations in yield and quality of wheat damaged by Sunn pest (*Eurygaster* sp.). *Pakistan Journal of Botany*, 39, 397- 403.
17. Kivan, M. & Kilic, N. (2005). Effects of some plants on parasitization of *Eurygaster integriceps* eggs by *Trissolcus semistriatus*. *Trakya University Journal Science*, 6, 41-44.
18. Mohaghegh, J. (1991). *Systematical and biological revision of the genus Eurygaster laporte in Iran*. M.Sc. Thesis, University of Tehran, Iran. (in Farsi)
19. Mohaghegh. J. (2007). Comparison of development time and reproduction of typical and melanic *Eurygaster integriceps* (Heteroptera: Scutelleridae) under laboratory conditions. *Journal of Entomological Society of Iran*, 27, 109-126. (in Farsi)
20. Mohammadi-Khorramabadi, A., Arzani, A. & Hatami, B. (2007). Study on host preference of Sunn pest, *Eurygaster integriceps* Put. on nine wheat cultivar in Abarkooh, Yazd province. *Journal of Agricultural Science*, 13, 61-77. (in Farsi)
21. Moore, D. (2000). Control of Sunn pest, particularly *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae) the role of mycoinsectisides in management schemes. In: *Proceedings of Integrated Sunn Pest Control*. 6-9 Jan., Republic of Turkey, pp. 3-11.
22. Mostafavi, K. H., Hosseinzadeh, A. H., Zeinali Khaneghah, H. & Khalou Bagheri, M. (2005). Genetics of Resistance to Sunn Pest (*Eurygaster integriceps* Put.) in Bread Wheat. *Journal of Agricultural Science*, 36, 341-351. (in Farsi)
23. Najafi, M. T. & Mohammadi, V. (2004). Resistance to Sunn pest (*Eurygaster integriceps*) in advanced lines of durum and bread wheat. In: *Proceeding of 2nd International Conference on Sunn Pest*, ICARDA, Aleppo, Syria, pp. 19-22.
24. Najafi, M. T. (2012). Evaluation of resistance to Sunn pest (*Eurygaster integriceps*) in wheat and triticale genotypes. *Crop Breeding Journal*, 2, 43-48.
25. Nouri-Ganbalani, G., Hosseini, M. & Yaghmai, F. (1995). *Plant resistance to insects*. University of Mashhad Press, Mashhad, Iran. (in Farsi)
26. Painter, R. H. (1951). *Insect resistance in crop plants*. University of Kansas Press, Lawrence, KS.
27. Radjabi, G. & Termeh, F. (1992). Complementary studies on the biology of *Eurygaster integriceps* Put. and *Aelia furcula* F. in the altitudes of Iran. *Applied Entomology and Phytopathology*, 59, 1-9. (in Farsi)
28. Rahimi, V. & Bandani, A. R. (2014). Comparison of the effects of cereal and legume proteinaceous seed extracts on α-amylase activity and development of the Sunn pest. *Journal of Asia-Pacific Entmology*, 17, 7-11.
29. Rezabeigi, M., Esmaili, M., Nouri-Ganbalani, G., Abdollahi, G. A. & Heidari, R. (2000). *Investigation on resistance mechanism of wheat cultivars to the Sunn pest, Eurygaster integriceps Put., based on HMW- glutenin subunits and measurement of starch granules in kernel endosperm*. Ph.D. Thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.
30. Simsek, Z., Imsek, N. S., Ozkan, M., Melan, K. & Derin, A. (1997). *Sunn pest*. Ministry of Agriculture and Rural Affairs, General Directory of Agricultural Research Publications, Ankara.

Archive of SID

www.SID.ir

31. Smith, C. M. (2005). *Plant resistance to arthropods*. Springer Publishers, Netherlands.
32. Stepanova, V. I. (1972). Characteristics of feeding of *Eurygaster integriceps* Put. on different varieties of winter wheat. *Zoologichoskii Zhurnal*, 51, 829-837.
33. Zamani, P., Rezabeigi, M., Ghannadha, M. R. & Bozorgi Pour, R. (2004). A study of the relationship between resistance to Sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) of different wheat genotypes and starch granules in their grain endosperm. *Journal of Agricultural Science*, 35, 107-114.

Archive of SID

www.SID.ir