

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۸، شماره ۱، سال ۱۳۹۸

معرفی متحمل‌ترین ژنوتیپ‌های کلزا به خسارت شته مومی کلم در منطقه میان‌دوآب استان آذربایجان غربی

The Most Tolerant Canola Genotypes to the Damage of Cabbage Aphid in Miandoab Region of West Azerbaijan Province

علی‌رضا خلیل آریا^۱، ملیحه همایونی‌فر^۲ و سیدحیدر موسوی انزابی^۳

- ۱- استادیار، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.
- ۲- محقق، بخش تحقیقات بذر و نهال، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.
- ۳- استادیار، گروه کشاورزی، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۵/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۵

چکیده

خلیل آریا، ع. ر.، همایونی‌فر، م. و موسوی انزابی، س. ح. ۱۳۹۸. معرفی متحمل‌ترین ژنوتیپ‌های کلزا به خسارت شته مومی کلم در منطقه میان‌دوآب استان آذربایجان غربی. نشریه علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۸ (۱): ۶۰-۴۹.

کلزا (*Brassica napus* L.) یکی از گیاهان دانه روغنی مهم در کشور بوده که کشت آن در یک دهه اخیر به طور قابل ملاحظه‌ای در ایران افزایش یافته است. افزایش سطح زیر کشت کلزا باعث ازدیاد آفات مربوط به این گیاه گردیده است که از آن جمله می‌توان به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (L.)) اشاره کرد که خسارت شدیدی را به طور مستقیم با کاهش محصول و یا غیر مستقیم با افزایش مصرف سموم در مزارع ایجاد می‌نماید. یکی از مناسب‌ترین روش‌های کاهش خسارت این آفت استفاده از ارقام مقاوم است. برای این منظور مقاومت ۱۲ ژنوتیپ کلزا نسبت به شته مومی کلم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میان‌دوآب طی دو سال متوالی مورد بررسی قرار گرفت. در هر سال دو آزمایش جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار تحت شرایط آلودگی طبیعی و عدم آلودگی اجرا شد. شاخص آلودگی از حاصلضرب میانگین طول ساقه آلوده به شته در میانگین تعداد شته در یک سانتی‌متر از ساقه آلوده در درصد آلودگی هر کرت به شته مومی کلم در مزرعه آلوده محاسبه شد و شاخص کاهش عملکرد با داده‌های بدست آمده از عملکرد و اجزای آن در هر دو مزرعه آلوده و شاهد محاسبه گردید. در بررسی‌های پاییزه تیمارها، هیچ نوع آلودگی شته مومی مشاهده نگردید اما آلودگی‌های بهاره کلزا به شته مومی برای ارزیابی حساسیت ژنوتیپ‌ها مناسب بود. در گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس شاخص کاهش عملکرد ارقام لیکورد، اپرا، زرقام و ارینت دارای کمترین شاخص کاهش عملکرد بوده و به عنوان ژنوتیپ‌های متحمل به شته مومی کلم شناخته شده و لذا قابلیت کشت در میان‌دوآب و مناطق مشابه را دارند. ژنوتیپ‌های آرچی اس ۰۰۳ و اس‌ال‌ام ۰۴۶ دارای بالاترین شاخص کاهش عملکرد بوده و به عنوان ژنوتیپ‌های حساس گروه‌بندی شدند.

واژه‌های کلیدی: شته مومی کلم، کلزا، ارقام مقاوم، آذربایجان غربی.

مقدمه

(۲۰). با توجه به اهمیت اقتصادی شته مومی کلم، تحقیقات متعددی در رابطه با کنترل این آفت و روش‌های جلوگیری از خسارت آن انجام شده است.

سرور و همکاران (۱۶) گزارش نموده‌اند که استفاده از ترکیب ژنتیکی ژنوتیپ‌های غیرزراعی و تولید ژنوتیپ‌های مقاوم به آفات باعث کاهش مصرف سموم و راه حلی مناسب برای کنترل آفات می‌باشد. این روش ضمن کاهش هزینه‌ها، با محیط زیست سازگاری داشته و با سایر روش‌های مبارزه نیز قابل تلفیق می‌باشد (۱۲ و ۱۳). سینگ و همکاران (۱۸) تفاوت در میزان مقاومت به جمعیت نیوزیلندی شته مومی را در تعدادی از گونه‌های جنس *Brassica* گزارش نمودند. نتایج این گزارش نشان داد که گونه‌های جنس *Brassica* با اولین هجوم شته‌ها تا ۹۰ درصد آلوده شدند. اسلم و همکاران (۷) با بررسی مقاومت ۱۰ واریته کلزا به شته مومی کلم در شرایط مزرعه‌ای گزارش کردند که کلیه واریته‌های مورد ارزیابی توسط جمعیت‌های شته مومی آلوده شدند، اما واریته کی‌اس - ۷۵ از مقاومت بیشتری به این آفت برخوردار بود. این محققان پیشنهاد کاشت زود هنگام این رقم را برای ممانعت از آلودگی شدید به آفت ارائه دادند. الیس و فارل (۹) مقاومت شش ژنوتیپ مختلف کلزا به شته مومی کلم را در مزرعه و آزمایشگاه بررسی نمودند و دو ژنوتیپ را که دارای مقاومت نسبی به این آفت بودند معرفی نمودند. در تحقیق دیگری

روغن‌های نباتی یکی از پر مصرف‌ترین روغن‌های مورد استفاده در صنایع غذایی می‌باشد. کلزا از گیاهان مهم روغنی است که دانه آن حاوی ۳۵ تا ۴۵ درصد روغن می‌باشد (۶). در سال‌های اخیر سطح زیرکشت کلزا در کشور افزایش چشمگیری پیدا کرده است. این افزایش سطح زیرکشت شرایط مناسبی را برای رشد و توسعه آفات مربوط به این گیاه فراهم آورده است. شته‌های *Lipaphis erysimi* Kalt., *Myzus persicae* Sulz. و *Brevicoryne brassicae* (L.) از جمله این آفات محسوب می‌شوند (۱۵). گونه *B. brassicae* معروف به شته مومی کلم، اثرات مخربی بر روی کلزا و سایر گیاهان خانواده کلمیان در طی ۷۰ سال اخیر داشته و از آفات مهم این مزارع به شمار می‌آید (۷، ۸، ۹ و ۱۷). این شته کلنی‌های بزرگی روی برگ‌ها، ساقه‌ها و جوانه‌های کلزا ایجاد نموده و باعث پیچش برگ‌ها شده و خسارت زیادی به محصول وارد می‌کند. در بوته‌های آلوده، رشد گیاه کند شده و عملکرد محصول ۹ تا ۷۷ درصد و میزان روغن دانه در حدود ۱۱٪ کاهش می‌یابد (۱۱).

شته مومی کلم در بسیاری از نقاط ایران فعال بوده و از دیرباز خسارت شدید آن روی محصولات خانواده کلمیان گزارش شده است (۱۹). اعمال روش‌های کنترل بیولوژیک و به خصوص استفاده از واریته‌های مقاوم، راهکار مناسبی برای کاهش خسارت این آفات می‌باشد

معرفی شدند (۵).

هدف از اجرای این تحقیق، غربال‌گری ژرم‌پلاسم‌های کلزا برای شناسایی ژنوتیپ‌های نسبتاً مقاوم به شته مومی کلم و بهره‌برداری از آنها در مدیریت تلفیقی این آفت در منطقه میاندوآب بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، ۱۲ ژنوتیپ کلزا از نظر میزان مقاومت به آفت شته مومی کلم بر اساس نقشه کاشت در سال‌های زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۲-۱۳۹۱ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب کشت شدند. بذر ارقام کلزای آزمایشی از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه شد. این آزمایش در مزرعه‌ای به مساحت تقریبی نیم هکتار انجام شد. زمین مورد آزمایش در اوایل شهریور ماه هر سال اجرای آزمایش شخم و آماده‌سازی گردید. بذرها در تاریخ توصیه شده (نیمه دوم شهریور ماه) کشت و آبیاری شدند.

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با ۱۲ تیمار (ژنوتیپ‌های کلزا) (جدول ۱) و شش تکرار که سه تکرار فاقد سم‌پاشی و سه تکرار با سم‌پاشی (به عنوان شاهد) اجرا شد. ابعاد هر کرت $4 \times 1/5$ متر بود. فاصله‌ی بین کرت‌ها یک متر و بین تکرارها یک و نیم متر در نظر گرفته شد. در داخل هر کرت بذور ژنوتیپ‌های آزمایشی بر روی چهار

الیس و همکاران (۱۰) ۴۰۱ ژرم‌پلاسم کلم جمع‌آوری شده از مراکز مختلف را مورد ارزیابی قرار داده و با شمارش تعداد کلنی‌های شته روی بوته‌ها، ۱۱ رقم از کلم‌های گونه *Brassica oleraceae* L. را به عنوان مقاوم معرفی نمودند. در ایران نیز تلاش‌های گسترده‌ای در جهت شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم به شته مومی کلم انجام شده است. منفرد و همکاران (۴) در یک آزمایش مزرعه‌ای مقاومت ۲۷ ژنوتیپ کلزا را به شته مومی کلم مورد ارزیابی قرار داده و هشت ژنوتیپ مقاوم را معرفی نمودند. زندی سوهانی و همکاران (۱) در یک آزمایش مزرعه‌ای میزان مقاومت پنج رقم کلزا و علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) را به شته مومی کلم مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که علف هرز خردل آلودگی بسیار کمی به این شته داشت. محمودی‌نیا (۲) شش ژنوتیپ کلزا را در شرایط آلودگی مصنوعی مزرعه در استان گیلان مورد مطالعه قرار داد و دو ژنوتیپ با درجه مقاومت مناسب را معرفی نمود. محیسنی و ترکمانی (۳) طی دو سال آزمایش مزرعه‌ای روی ژنوتیپ‌های کلزا، دو ژنوتیپ متحمل به شته مومی کلم را شناسایی کردند. در یک آزمایش در شرایط زراعی حساسیت ۲۱ ژنوتیپ کلزا به شته مومی کلم مورد ارزیابی قرار گرفت و ژنوتیپ اپرا (Opera) به عنوان رقم مقاوم و ژنوتیپ‌های لیکورد (Licord) و گرونیمو (Geronimo) به عنوان ارقام حساس

جدول ۱- اسامی ارقام و لاین‌های کلزای مورد ارزیابی در دو سال آزمایش

ردیف	ژنوتیپ
۱	ساریگول
۲	زرغام
۳	بريستول
۴	مودنا
۵	اپرا
۶	آرچی‌اس (لاین)
۷	لیکورد
۸	اس‌ال‌ام ۰۴۶ (لاین)
۹	اکاپی
۱۰	طلایه
۱۱	تریانگل (ارینت*)
۱۲	وستر (کی ^۳)

* در سال دوم آزمایش به دلیل عدم دریافت بذور ارقام تریانگل و وستر از بخش تحقیقات دانه‌های روغنی از ارقام ارینت و کی^۳ استفاده شد.

شاخص آلودگی (I_i) با استفاده از روش موسوی‌انزایی و همکاران (۵) محاسبه گردید که شامل حاصل ضرب میانگین طول قسمتی از ساقه که دور تا دور آن آلوده به شته بود بر حسب سانتی‌متر (L) در میانگین تعداد شته‌ی موجود در یک سانتی‌متر از طول ساقه (N) در درصد آلودگی هر کرت (P) بود. درصد آلودگی هر کرت (P) از فرمول زیر محاسبه شد:

$$P = \frac{\text{گیاهان با آلودگی بیش از یک سانتی متر}}{\text{کل گیاهان موجود در کرت}} \times 100$$

Infestation index (I_i) = $P \times L \times N$
قبل از آزمون آماری و مقایسه میانگین‌ها به منظور نرمال کردن داده‌ها و تبدیل داده‌های

خط کاشت یک متری بر روی پشته‌هایی با عرض ۶۰ سانتی‌متر و با فاصله پنج سانتی‌متر روی ردیف کاشته شدند. در هنگام اجرای آزمایش بازدید از کرت‌ها به صورت هفتگی انجام شد.

مطالعه مقاومت ژنوتیپ‌ها

به منظور نمونه‌برداری و تعیین میزان آلودگی ژنوتیپ‌ها از شاخص آلودگی استفاده گردید.

پس از تعیین درصد آلودگی هر کرت شاخص آلودگی از فرمول زیر محاسبه گردید:

ساله داده‌ها بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام گردید. در تجزیه مرکب داده‌ها ژنوتیپ‌های نامشابه در دو سال حذف و تجزیه مرکب تنها با ۱۰ ژنوتیپ انجام شد. مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها و تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح یک درصد انجام شد.

مطالعه تحمل ژنوتیپ‌ها

برای ارزیابی تحمل مزرعه‌ای ژنوتیپ‌ها، سه گیاه به صورت تصادفی از ردیف‌های میانی و با فاصله مناسب از حواشی هر کرت برداشت شده و برای محاسبه شاخص کاهش میانگین عملکرد، وزن هزار دانه و تعداد دانه در غلاف ساقه اصلی استفاده شد. برای محاسبه تعداد دانه در غلاف از پنج غلاف در ساقه اصلی گیاهان برداشت شده استفاده گردید. از شاخص‌های محاسبه شده مذکور برای تجزیه واریانس ساده و مرکب بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد. برای محاسبه شاخص کاهش در همه آزمایش‌های تحمل از روش پیشنهادی مورگان و همکاران (۱۴) طبق فرمول زیر استفاده شد:

صفر، از تبدیل جذر $\sqrt{i+0.5}$ استفاده شد. برای اندازه‌گیری طول ساقه آلوده، در هر کرت ده بوته به صورت تصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شدند، طول آن قسمت از ساقه یا خورجین که شته‌ها بصورت حلقه دور تا دور آن را پوشانده بودند، با خط‌کش اندازه‌گیری و میانگین آنها محاسبه گردید. برای بدست آوردن تعداد شته‌های موجود در طول یک سانتی‌متر از ساقه دور تا دور آلوده به شته، تعداد ۱۰۰ ساقه آلوده به طور تصادفی انتخاب و تعداد شته‌های آن‌ها شمارش و ثبت و میانگین تعداد شته‌ها در طول یک سانتی‌متر از ساقه آلوده محاسبه شد. برای محاسبه درصد بوته‌های آلوده ابتدا تمام بوته‌های آلوده هر کرت و سپس تعداد کل بوته‌های موجود در کرت شمارش گردیده و درصد بوته‌های آلوده محاسبه گردید. بوته‌هایی که حداقل یک سانتی‌متر از طول ساقه یا غلاف آن‌ها از شته پوشیده شده بود، به عنوان بوته آلوده منظور گردید. ژنوتیپ‌ها به عنوان عامل اصلی و زمان نمونه‌برداری به عنوان عامل فرعی در تجزیه واریانس در نظر گرفته شد و تجزیه واریانس ساده و مرکب اسپلیت پلات در زمان برای هر سال و تجزیه واریانس مرکب دو

$$\text{FLP (میزان خسارت تابعی)} = \frac{\text{Control - Stress}}{\text{Control}} \times 100$$

نشان‌دهنده صفت اندازه‌گیری شده در شرایط گیاهان سالم (تیمار سمپاشی شده) و استرس

به صورتی که در فرمول بالا FLP نشان دهنده شاخص کاهش، کنترل (Control)

(Stress) نشان دهنده صفت اندازه‌گیری شده در شرایط آلودگی به شته مومی بود. برای تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C استفاده گردیده و میانگین‌ها با استفاده از روش دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

نتایج مشاهدات انجام شده در اواخر اسفند سال‌های اجرای آزمایش در مورد تعیین تراکم پوره و حشرات کامل شته مومی کلم به همراه برخی از دشمنان طبیعی، با استفاده از روش شاخص آلودگی و روش شمارش مستقیم نمونه‌ها نشان داد که هیچ‌گونه آلودگی در تیمارها وجود نداشت. این امر ناشی از پاییزه بودن میزبان (کلزا) می‌باشد و آلودگی محصول به آفت در بهار حادث می‌گردد.

- آنتی‌زنوز مزرعه‌ای (Antixenosis)

آنتی‌زنوز مکانیسمی است که گیاهان توسط آن حشرات را دور کرده و یا تشکیل کلنی توسط حشره را کاهش می‌دهند. بعضی گیاهان به دلیل دارا بودن خصوصیات مورفولوژیکی و ساختمانی و یا ترشح مواد شیمیایی خاص برای حشرات غیرقابل استفاده بوده و یا آنها را از اطراف خود دور می‌کنند. مکانیسم بازدارندگی که جزئی از آنتی‌زنوز است همان واکنش رفتاری حشره به گیاه است. مکانیسم آنتی‌زنوز مربوط به عوامل بیوفیزیکی یا بیوشیمیایی یا هر

دوی آنها است.

نتایج حاصل از بررسی‌های آنتی‌زنوز مزرعه‌ای در جدول‌های ۲ و ۳ و مقایسه میانگین‌ها در جدول‌های ۴ و ۵ ارائه شده‌اند.

در سال اول اجرای آزمایش (۹۰-۱۳۸۹) آلودگی از اواخر اردیبهشت ماه و تقریباً با رشد گیاه افزایش یافت و در نهایت در هفته آخر نمونه برداری در اواخر خرداد روند کاهشی به خود گرفت (جدول ۲). در سال دوم آزمایش (۹۲-۱۳۹۱) بیشترین آلودگی در تاریخ‌های هشت خرداد و ۱۸ خرداد (تاریخ‌های سوم و چهارم نمونه‌برداری) مشاهده شد و در تاریخ‌های نمونه‌برداری بعدی در اواخر خرداد و اوایل تیر شاخص آلودگی روند کاهشی داشت (جدول ۳).

در تجزیه واریانس مرکب داده‌ها، سال‌ها و تاریخ‌های نمونه‌برداری دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ بودند که نشان‌دهنده اختلاف آماری شدت آلودگی ژنوتیپ‌ها در مزرعه در سال‌ها و تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری است. همچنین بین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش از نظر شاخص آلودگی به آفت اختلاف آماری معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. اثر متقابل سال در ژنوتیپ در تجزیه واریانس مرکب دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ بود. دلیل این اختلاف به تفاوت در عکس‌العمل متفاوت ژنوتیپ‌ها در سال‌های مختلف اجرای آزمایش مربوط می‌شود. همچنین اثر متقابل سال در تاریخ‌های نمونه‌برداری نیز در تجزیه واریانس

جدول ۲- میانگین شاخص آلودگی ژنوتیپ‌های کلزا به شته مومی کلم در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰

ژنوتیپ	زمان	۱۳۹۰/۲/۲۳	۱۳۹۰/۲/۳۱	۱۳۹۰/۳/۸	۱۳۹۰/۳/۱۵	۱۳۹۰/۳/۲۲	۱۳۹۰/۳/۳۰
لیکورد		۶/۳۲	۹/۴۰	۱۶/۵۹	۱۹/۵۰	۲۳/۱۶	۱۶/۹۸
ساریگول		۰/۷۱	۳/۲۲	۴/۲۶	۶/۸۶	۸/۲۴	۴/۲۶
طلائی		۰/۷۱	۵/۷۳	۹/۴۰	۱۱/۳۶	۲۰/۱۶	۸/۶۵
مودنا		۰/۷۱	۴/۲۶	۴/۲۶	۸/۶۵	۱۶/۵۹	۷/۳۵
تریانگل		۰/۷۱	۳/۷۸	۳/۷۸	۵/۶۰	۷/۱۱	۶/۰۳
وستر		۰/۷۱	۴/۲۶	۴/۲۶	۹/۴۰	۱۱/۹۴	۹/۴۰
بريستول		۱۰/۱۰	۲۲/۶۰	۲۲/۶۰	۲۳/۷۲	۲۶/۴۳	۸/۶۵
زرفام		۸/۶۵	۱۷/۵۵	۱۷/۵۵	۲۲/۴۵	۲۲/۴۵	۸/۶۵
اس‌ال‌ام ۰۴۶		۰/۷۱	۱۳/۰۰	۱۳/۰۰	۱۶/۵۹	۱۳/۰۰	۶/۳۲
اکابی		۷/۳۵	۱۱/۹۴	۱۱/۹۴	۲۰/۱۶	۱۷/۵۵	۷/۷۲
ارجی‌اس ۰۰۳		۵/۷۳	۱۶/۵۹	۱۶/۵۹	۳۴/۳۹	۲۴/۲۶	۱۴/۴۶
اپرا		۰/۷۱	۵/۰۶	۵/۰۶	۵/۰۶	۸/۶۵	۵/۷۳

جدول ۳- میانگین شاخص آلودگی ژنوتیپ‌های کلزا به شته مومی کلم در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲

ژنوتیپ	زمان	۱۳۹۲/۲/۱۹	۱۳۹۲/۲/۲۹	۱۳۹۲/۳/۸	۱۳۹۲/۳/۱۸	۱۳۹۲/۳/۲۸	۱۳۹۲/۴/۷
لیکورد		۰/۷۱	۲/۴۳	۱۹/۴۱	۲۲/۴۳	۰/۷۱	۰/۷۱
ساریگول		۱/۰۳	۴/۸۲	۱۹/۴۲	۲۴/۲۱	۰/۷۱	۰/۷۱
طلائی		۰/۷۱	۳/۳۶	۱۱/۸۰	۱۶/۹۶	۰/۷۱	۰/۷۱
مودنا		۰/۷۱	۵/۲۹	۲۰/۴۰	۲۳/۳۳	۰/۷۱	۰/۷۱
ارینت		۴/۳۷	۸/۶۷	۲۵/۲۱	۲۵/۲۲	۰/۷۱	۰/۷۱
کی ۳		۰/۷۱	۲/۶۸	۱۹/۱۲	۲۵/۶۲	۰/۷۱	۰/۷۱
بريستول		۰/۷۱	۳/۵۰	۲۰/۱۱	۲۳/۰۷	۰/۷۱	۰/۷۱
زرفام		۰/۷۱	۴/۱۴	۲۰/۳۱	۲۳/۳۲	۰/۷۱	۰/۷۱
اس‌ال‌ام ۰۴۶		۰/۷۱	۶/۵۸	۱۶/۹۸	۲۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۷۱
اکابی		۰/۷۱	۶/۳۱	۲۰/۸۹	۲۴/۷۵	۰/۷۱	۰/۷۱
ارجی‌اس ۰۰۳		۰/۷۱	۳/۴۲	۲۲/۶۹	۲۳/۵۷	۰/۷۱	۰/۷۱
اپرا		۰/۷۱	۴/۳۳	۱۷/۹۱	۲۴/۲۳	۰/۷۱	۰/۷۱

کلزا مشاهده نمی‌شود که می‌تواند ناشی از اختلاف آب و هوایی دو سال متفاوت اجرای آزمایش باشد.

دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ بود. این موضوع نشان می‌دهد که روند آلودگی مشابهی در زمان‌های نمونه برداری طی دو سال بر روی

جدول ۴- گروه‌بندی شاخص آلودگی ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس میانگین دو ساله

ژنوتیپ	میانگین آلودگی
بريستول	۱۳/۶۶a
آرجی اس ۰۰۳	۱۳/۵۰a
زرفام	۱۲/۳۵ab
لیکورد	۱۱/۲۰bc
مودنا	۱۰/۵۴bc
اکاپی	۱۰/۲۴bc
اس ال ام ۰۴۶	۹/۵۷c
طلائی	۷/۴۸d
ساریگول	۷/۱۶d
اپرا	۷/۰۴d

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۵- گروه‌بندی زمان‌های مختلف نمونه‌برداری از نظر میانگین آلودگی مزرعه کلزا در دو سال آزمایش

نوبت و تاریخ نمونه‌برداری	میانگین آلودگی
اول (۹۰/۲/۲۳ و ۹۲/۲/۱۹)	۲/۶۳۲e
دوم (۹۰/۲/۳۱ و ۹۲/۲/۲۹)	۶/۴۵۷d
سوم (۹۰/۳/۸ و ۹۲/۳/۸)	۱۵/۷۰b
چهارم (۹۰/۳/۱۵ و ۹۲/۳/۱۸)	۲۰/۰۲a
پنجم (۹۰/۳/۲۲ و ۹۲/۳/۲۸)	۱۰/۵۱c
ششم (۹۰/۳/۳۰ و ۹۲/۴/۷)	۶/۳۰۹d

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

قرار گرفتند. اسلم و همکاران (۷) در پاکستان از ده وارته مورد بررسی فقط یک وارته کلزا را که مقاومت بیشتری به شته مومی کلم داشت معرفی کردند. الیس و فارل (۹) در زلاندنو از شش ژنوتیپ کلزا دو ژنوتیپ را که دارای مقاومت نسبی به شته مومی کلم بودند معرفی نمودند.

با توجه به میانگین شاخص آلودگی، ژنوتیپ‌ها در شش گروه مجزا به شرح جدول ۴ قرار گرفتند. ژنوتیپ‌های اپرا، ساریگول، طلائی و اس ال ام ۰۴۶ با کم‌ترین آلودگی ثبت شده در گروه مقاوم و ژنوتیپ‌های بریستول و ارجی اس ۰۰۳ با بیشترین آلودگی در گروه حساس و بقیه ژنوتیپ‌ها در گروه‌های حدواسط

در تکرارهایی که سم‌پاشی نگردیده بود با وجود آلودگی به آفت مورد نظر، از نمونه‌برداری چهارم به بعد کاهش جمعیت آفت و سرانجام در آخرین نمونه‌برداری‌ها کم‌ترین جمعیت از شته ثبت شد (جدول ۵). در اغلب گزارش‌ها عموماً جمعیت شته مومی کلم در مزارع کلزا روند افزایشی را در اردیبهشت و خرداد نشان می‌دهد و نمونه‌برداری آخر یا نمونه‌برداری‌هایی که در دهه سوم خرداد انجام شده کاهش جمعیت ثبت گردیده است (۱، ۴ و ۱۴). در سال دوم آزمایش، روند کاهش جمعیت از نیمه دوم خرداد شروع شد که این موضوع می‌تواند به حضور عوامل طبیعی از جمله شکارگرها و پارازیتوئیدها و یا تغییر شرایط آب و هوایی مربوط باشد.

مطالعه تحمل

در تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده از شاخص کاهش عملکرد، ژنوتیپ‌ها دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ بودند که نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در این شاخص است.

در گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس شاخص کاهش عملکرد ارقام لیکورد، اپرا، زرفام و ارینت دارای کمترین شاخص کاهش و در کلاس ژنوتیپ‌های متحمل قرار گرفتند و ژنوتیپ‌های آرچی اس ۰۰۳ و اس ال ام ۰۴۶ دارای بالاترین شاخص کاهش عملکرد و در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی در کلاس حساس قرار گرفتند (جدول ۶).

جدول ۶- گروه‌بندی ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس شاخص کاهش عملکرد

ژنوتیپ	میانگین آلودگی
مودنا	۷۱/۵۴a
اس ال ام ۰۴۶	۶۸/۵۰ab
اکاپی	۶۷/۶۲ab
آرچی اس ۰۰۳	۶۲/۰۹ab
ساریگول	۶۱/۳۷ab
طلائی	۵۷/۷۵ab
بريستول	۵۳/۹۶bc
کی ۳	۵۳/۱۴bcd
زرفام	۳۹/۷۰cde
لیکورد	۳۷/۴۴de
اپرا	۳۵/۰۲e
ارینت	۱۷/۴۰f

میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده‌های به دست آمده از میانگین

شده توسط کارشناسان می‌باشد که می‌تواند در مقاومت گیاه نسبت به شرایط آب و هوایی زمستان و نیز آفت شته مومی کلم موثر باشد. بهترین تاریخ کاشت کلزا در منطقه میان‌دوآب ۱۵ شهریور تا اول مهر می‌باشد.

سپاسگزاری

این مقاله از نتایج پروژه تحقیقاتی مصوب به نگارش درآمده است. بدین وسیله از مسئولین محترم بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی جهت حمایت‌های علمی و مالی پروژه سپاسگزاری می‌گردد.

آلودگی و عملکرد ژنوتیپ‌های لیکورد، اپرا، زرفام و ارینت کمترین شاخص کاهش عملکرد را نشان دادند و به عنوان مناسب‌ترین ارقام کلزا از نظر تحمل به آفت شته مومی در منطقه میان‌دوآب شناسایی شدند.

توصیه ترویجی

با توجه به کمترین مقادیر شاخص آلودگی و شاخص کاهش عملکرد در ژنوتیپ اپرا، این ژنوتیپ می‌تواند در منطقه میان‌دوآب و اقلیم‌های مشابه که خسارت شته مومی به محصول کلزا معنی‌دار است به عنوان یک رقم متحمل به آفت و با عملکرد قابل قبول برای کشت توصیه شود.

یکی دیگر از موارد مهم در کم کردن خسارت شته مومی کلم تاریخ کاشت توصیه

منابع

- ۱- زندی سوهانی، ن.، سلیمان نژادیان، ا. و محیسنی، ع. ۱۳۸۳. بررسی مقاومت ۵ رقم کلزا (*Brassica napus* L.) به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L.). مجله علمی کشاورزی گیاهپزشکی. دوره ۲۷ (۱): ۱۱۹-۱۲۶.
- ۲- محمودی‌نیا، م. ۱۳۸۴. بررسی مقاومت ژنوتیپ‌های کلزا به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L.) در شرایط مزرعه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.
- ۳- محیسنی، ع. و ترکمانی، ع. ۱۳۸۷. بررسی مقاومت در ژنوتیپ‌های کلزا (*Brassica napus* L.) به شته (*Brevicoryne brassicae* L.). ۴۸۶. هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. ۳ لغایت ۶ شهریور. همدان، ایران.

- ۴- منفرد، ع.، محرمی‌پور، س. و فتحی‌پور، ی. ۱۳۸۲. ارزیابی مقاومت ۲۷ لاین، هیبرید و رقم کلزا (*Brassica napus* L.) به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L.) در شرایط آلودگی طبیعی در مزرعه. مجله علوم کشاورزی. جلد ۳۴ (۴): ۹۸۷-۹۹۴.
- ۵- موسوی انزایی، س. ح.، نوری قنبلانی، ق.، عیوضی، ع.، شجاعی، م. و رنجی، ح. ۱۳۸۸. بررسی مقاومت ژنوتیپ‌های کلزا به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* L.). مجله علوم زراعی ایران. جلد ۱۱ (۱): ۶۶-۵۵.
- ۶- ناصری، ف. ۱۳۷۰. دانه‌های روغنی. انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد. ۳۵ صفحه.
7. Aslam, M., Razaq, M. and Shahzad, A. 2005. Comparison of different canola (*Brassica napus* L.) varieties for resistance against cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). Inter. J. of Agric. and Biol. 7: 781-782.
8. Ellis, P. R. and Singh, R. 1993. A review of the host plants of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera, Aphididae). IOBC/WPRS Bulletin, 16(5): 192-201.
9. Ellis, P. R. and Farrell, J. A. 1995. Resistance to cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) in six Brassica accessions in New Zealand. J. of Crop and Hort. Sci. Vol. 23: 25-29.
10. Ellis, P. R., Pink, D. A.C., Phelps, K., Jukes, P. L., Breeds, S. E. and Pinnegare, A. 1998. Evaluation of a core collection of Brassica accessions for resistance to *Brevicoryne brassicae* (L.) the cabbage aphid. Euphytica, 103: 149-160.
11. Kelm, M. and Gadowski, H. 1995. Occurrence and harmfulness of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) on winter rape. Materially Sesji Institutes Ochrony Roslin, 5: 101-103.
12. Kumar, A. and Sharma, S. D. 1999. Relative susceptibility of mustard germplasm entries against *Lipaphis erisymi* kaltenbach. Indian J. of Agric. Res. 33: 23-27.
13. Maurya, P. R. 1998. Entomological problems of oil seed crops and extension strategy. Venus Pub. House, New Delhi, India. pp. 68.
14. Morgan, J., Wilde, G. and Johnson, D. 1980. Greenbug resistance in commercial sorghum hybrids in the seedling stage. Journal of Economic Entomology 73: 510-514.
15. Rehman, K. A., Munir, M. and Yousaf, A. 1987. Rape and mustard in Pakistan, PARC Islamabad. pp. 101.
16. Sarwar, M., Ahmad, N., Siddiqui, Q. H., Ali, A. and Tofique, M. 2002. Genotypic response in canola (*Brassica* spp.) against aphid (Aphididae: Homoptera) attack. The Nucleus a Quar. Sci. J. of Pakistan Atomic Energy Commission NCLEAM, 41: 87-92.
17. Singh, R. and Ellis, P. R. 1993. Sources, mechanisms and bases of resistance in cruciferae to the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.). IOBC/WPRS Bulletin, 16: 21-35.
18. Singh, R., Ellis, P. R., Pink, D. A. C. and Phelps, K. 1994. An investigation of the resistance to cabbage aphid in Brassica species. Annals of Applied Biol. 125: 457-465.

19. **Talhok, A. M. 1969.** Insects and mites injurious in crops in Middle Eastern countries. Hamburg, Verlag Paul Parg, 219 pp.
20. **Yue, B. and Liu, T. X. 2000.** Host selection, development, survival and reproduction of turnip aphid (Homoptera: aphididae) on green red cabbage varieties. J. of Econ. Entomol. 93: 1308-1314.