ارزیابی مقاومت ۱۲ ژنوتیپ کلزا به شته مومی کلم (*Brevicoryne brassica* L.) در شرایط زراعی در منطقه میاندوآب

حسین رنجی[۱]، سیدحیدر موسوی انزابی[۲]، علیرضا خلیل‌آریا[۳] و ملیحه همایونی‌فر[۴]

چکیده

شته مومی کلم (*Brevicorynebrassicae* (L.) از آفات مهم خانواده کلمیان در دنیاست. هر ساله این آفت در مزارع کلزا (*Brassicaenapus* L.) در ایران خسارت شدیدی وارد می‌کند. استفاده از ژنوتیپ‌های مقاوم از روش‌های مؤثر کاهش خسارت شته‌ها می‌باشد. بدین منظور مقاومت ۱۲ ژنوتیپ کلزا در سه تکرار بر اساس اسپلیت پلات در زمان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شرایط صحرایی طی سال‌های ۹۱-۱۳۹۰ در منطقه میاندوآب مورد ارزیابی قرار گرفتند. ژنوتیپ‌ها و شش زمان نمونه‌برداری به ترتیب به عنوان فاکتورهای اصلی و فرعی در نظر گرفته شدند. سنجش مقاومت-حساسیت بر اساس شاخص آلودگی انجام گرفت. این شاخص شامل حاصل‌ضرب درصد آلودگی ژنوتیپ در هر کرت در میانگین طول ساقه آلوده (سانتی‌متر) ضرب در تعداد شته در یک سانتی‌متر از طول ساقه دور تا دور آلوده بود. آلودگی به شته از اواخر اردیبهشت شروع و تا اواخر خرداد ادامه یافت بیشترین آلودگی در ۲۳ خرداد ثبت شد. تجزیه واریانس اختلاف آماری معنی‌داری ($p\leq\%1$) بین ژنوتیپ‌ها، زمان‌های مختلف نمونه‌برداری و اثر متقابل ژنوتیپ در زمان نمونه‌برداری نشان داد. بیش‌ترین آلودگی در ژنوتیپ‌های **Bristol** و **RGS003** و کم‌ترین آلودگی در ژنوتیپ‌های **Triangle**، **Sarigol** و **Opera** به ترتیب با شاخص بالاتر از ۱۸ و پایین‌تر از شش ثبت گردید.

کلمات کلیدی: *حساسیت، شاخص آلودگی، شته مومی کلم، مقاومت.*

تاریخ دریافت : ۹۲/۰۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۹/۲۵

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی –ارومیه (نویسنده ه مسئول)
Eemail: hosein452000@yahoo.com
۲- عضو هیات علمی گروه کشاورزی –گیاه پزشکی، واحدخوی ، دانشگاه آزاد اسلامی ، خوی –ایران.
۳ و ۴ - عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی - ارومیه

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

کلزا یکی از گیاهان خانواده کلمیان است که به دلیل دارا بودن مقادیر زیاد روغن، برای کشت و زرع مورد توجه واقع شده است (Zandi Sohani *et al*., 2004). روغن این گیاه کلسترول پایین داشته و دارای خواص آنتی اکسیدانی می‌باشد (Syed *et al*., 1999). مصرف سرانه روغن ۱۵ کیلوگرم برای هر ایرانی باعث شده تا سیاست توسعه سطوح زیر کشت دانه‌های روغنی برای رهایی از واردات روغن خام در دستور کار بخش کشاورزی قرار گیرد (Saniei, 2005). کلزا نیز در این فرایند مورد اقبال کشاورزان قرار گرفته که بدنبال خود باعث افزایش آفات متنوعی روی این گیاه گردیده است (Trumble, 1982; Rehman *et al*., 1987; Sarwar *et al*., 2002). شته مومی کلم (*Brevicorynebrassicae* L.) یکی از مهم‌ترین آفات کلزاست که به برگ، ساقه و گل‌های این گیاه حمله کرده و باعث کندی رشد، تأخیر در گل‌دهی، ریزی دانه‌ی غلاف‌ها، کاهش محصول، دیررسی کل بوته و انتقال بیماری‌هائی مانند بیماری ویروسی گل کلم (CMV) در آن می‌شود (Eastop et al., 1972; Blackman and Eastop, 1984; Ellis et al., 1998; Ballanger, 1999). این آفت در بسیاری از مناطق جهان شیوع داشته و ضمن کاهش ۹ تا ۷۷ درصدی در عملکرد کلزا، روغن آن را نیز حدود ۱۱ درصد کاهش می‌دهد لذا کنترل آن اولویت اساسی داشته و اجتناب ناپذیر می‌باشد (Kelm and Gadomsky, 1995). با توجه به حضور شته مومی کلم در همه‌ی مناطق ایران مدیریت این آفت امری ضروری می‌باشد. معمول‌ترین روش برای کنترل شته در مزارع سم‌پاشی می‌باشد که امروزه به دلیل تأثیر سوء سموم نباتی بر سلامت انسان به دلیل باقیمانده سموم در زنجیره غذایی این روش کنترل مورد تردید و تشکیک متخصصین واقع شده است. اهمیت این مسأله از آنجاست که به علت پوشش مومی سطح بدن شته، کشاورزان مجبور به استفاده از سموم سیستمیک می‌شوند که باعث نفوذ و پخش حشره‌کش در تمام قسمت‌های گیاه شده که در فرآیند روغن‌کشی نیز وارد روغن‌های نباتی می‌گردد (Schroeder and Dombleton, 2001). بنابراین توجه به روش‌های کنترل غیرشیمیائی در مبارزه با شته مومی برای کنترل این آفت مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا تحقیق بر روی ارقام مختلف کلزا برای معرفی ارقام مقاوم به شته مومی کلم مورد توجه بوده است که می‌تواند با سایر روش‌های مبارزه‌ی غیرشیمیائی مانند استفاده از ارقام مقاوم تلفیق شود (Yue And Liu, 2000). Ellis *et al*. (1998) مقاومت بیش از ۴۰۰ ژنوتیپ کلزا را نسبت به شته مومی کلم مورد ارزیابی قرار دادند. Singh *et al*. (1994) مقاومت ارقام مختلف کلزا در برابر شته را در شرایط صحرایی و گلخانه‌ای بررسی کرده‌اند. Sarwar *et al*. (2004) مقاومت ۱۵ ژنوتیپ در برابر شته مومی را بررسی نمودند. در ایران نیز مقاومت به شته مومی کلم بنا به ضرورت مورد توجه محققین متعددی بوده است که در این زمینه می‌توان به تحقیقات Monfared *et al*. (2003) بر روی ۲۷

Archive of SID

www.SID.ir

رقم، Mousavi Anzabi *et al*. (2009) بر روی ۲۱ رقم و Mohiseni *et al*. (2012) بـر روی ۴۸ رقـم اشاره نمود.

با توجه به موارد ذکر شده غربال‌گری ژرم پلاسم های موجود برای شناسایی ژنوتیپ‌های مقاوم به شته مومی کلم لازم و ضروری به نظر می‌رسد خصوصاً آن‌که این عملیات در مناطق مختلف آب و هوایی به دلیل عکس‌العمل غیریکنواخت ارقام در شرایط کلیمایی متفاوت امری لازم می‌باشد. هدف از انجام این تحقیق، بررسی مقاومت نسبی ارقام کلزا نسبت به شته کلزا و شناسایی ارقام مقاوم آنها در منطقه میاندوآب می‌باشد تا از آنها در مدیریت تلفیقی شته کلزا استفاده شود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۱۲ ژنوتیپ کلزا مورد بررسی قرار گرفتند و بذر مورد نیاز از مؤسسه اصلاح و تهیه‌ی نهال و بذر کرج تهیه شد (جدول ۱). بررسی‌ها طی سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه‌ای به مساحت تقریبی ۰/۵ هکتار واقع در مزرعه‌ی مرکز تحقیقات کشاورزی میاندوآب انجام گردید. زمین مورد آزمایش در اواخر شهریور ماه ۱۳۹۰ شخم و برای کاشت آماده شد. بذور در تاریخ ۲۸ و ۲۹ شهریور کاشته شدند و در اول مهرماه آبیاری انجام شد.

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی، با ۳ تکرار و ۱۲تیمار (ژنوتیپ‌های کلزا) اجرا شد. هر کرت به ابعاد ۲×۵ متر بود. بین کرت‌ها در هر تکرار یک و نیم متر و بین تکرارها دو متر فاصله منظور گردید. هر کرت شامل دو پشته بود که بذرها در دو سمت پشته‌ها با ردیف‌های به فاصله ۲۵ سانتی‌متر و فاصله‌ی گیاهان روی ردیف‌ها پنج سانتی‌متر از یکدیگر کاشته شدند. در طول دوره‌ی رشد و نمو بوته‌های کلزا هیچگونه عملیات سم‌پاشی در مزرعه صورت نگرفت. از اواخر اسفند ماه ۱۳۹۰ بازدید مزرعه به‌صورت یک بار در هفته آغاز شد و نمونه‌برداری‌ها از تاریخ اواخر اردیبهشت ماه (بیست و سوم اردیبهشت) هم‌زمان با وقوع آلودگی شروع گردید و در اواخر خرداد ۱۳۹۱ با فروکش نمودن آلودگی اتمام یافت.

در نمونـه‌بـرداری آلـودگی ژنوتیـپ‌هـا از شاخص آلودگی به عنوان معیاری برای مقایسه ارقام استفاده شد. شاخص آلودگی (I_i) بـر اسـاس روش Mousavi Anzabi *et al* (2011) محاسبه شـد کـه شامل حاصل‌ضرب میانگین طول قسـمتی از سـاقه که دور تـا دور آن آلـوده بـه شـته بـود بـر حسـب سانتی‌متر (L) در میانگین تعداد شـته‌ی موجـود در یک سانتی‌متر از طول ساقه (N) در درصد آلـودگی هر کرت (P).

$$\text{Infestation index } (I_i) = P \times L \times N$$

با توجه به وجود عدد صفر در بین داده‌ها اعداد با فرمول $\sqrt{Ii+0.5}$ نرمال شدند. برای اندازه‌گیری طول ساقه آلوده، ده گیاه از هر کرت به صورت تصادفی انتخاب و علامت‌گذاری شدند و طول قسمت دور تا دور آلوده از ساقه یا غلاف به

Archive of SID

www.SID.ir

شته‌ها با خط کش اندازه‌گیری شد و میانگین آنها به‌دست آمد. تعداد شته‌های موجود در طول یک سانتی‌متر از ساقه‌ی دور تا دور آلوده به شته نیز از جمع‌آوری ۲۰۰ ساقه دور تا دور آلوده و میانگین تعداد شته‌های موجود در آنها محاسبه شد. درصد بوته‌های آلوده نیزبا روش تخمین محاسبه گردید که ابتدا تمام بوته‌های آلوده هر کرت شمارش گردید و سپس با احتساب تعداد کل بوته‌های موجود در کرت معین شد. وجود حداقل یک سانتی‌متر آلودگی به شته مومی کلم برای منظور کردن هر بوته در میان بوته‌های آلوده ضروری بود.

ژنوتیپ‌ها به عنوان فاکتور اصلی و زمان نمونه‌برداری به عنوان فاکتور فرعی در تجزیه واریانس در نظر گرفته شد و تجزیه واریانس بر اساس آزمایش اسپلیت پلات در زمان بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی انجام گردید (جدول ۲). برای تجزیه و تحلیل نتایج و مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C استفاده شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ی دانکن مقایسه گردیدند. برای رسم نمودار از نرم افزار Excel-2003 استفاده شد.

جدول ۱- اسامی ژنوتیپ های آزمایشی در بررسی مقاومت شته مومی کلم در شرایط مزرعه‌ای

Table 1- Name of experimental genotypes in survey of resistance to cabbage aphid under field condition

No.	Genotype	No.	Genotype
1	Licord	7	Bristol
2	Sarigol	8	Zarfam
3	Taliaaeh	9	SLM046
4	Modena	10	Okapi
5	Triangle	11	RGS003
6	Wester	12	Opera

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس آزمایش اسپلیت پلات در زمان نشان داد اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ بین ژنوتیپ‌ها، تاریخ‌های نمونه‌برداری و اثر متقابل ژنوتیپ در زمان نمونه برداری وجود دارد. همچنین تجزیه مرکب وجود اختلاف معنی‌دار (p≤٪۱) را در سال‌ها و اثر متقابل سال در ژنوتیپ نشان داد (جدول ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس شاخص آلودگی ۱۲ ژنوتیپ کلزا در آزمایش اسپلیت پلات در زمان در تاریخ های نمونه برداری

Table 2- Variance analysis of 12 genotype infestation index in split plot in time experiment in different sampling dates

Sources of Variation	df	Mean of Squares
Block	2	83.51*
Genotype	11	423.06**
Error	22	24.31
Sampling date	5	1105.52**
Genotype×Sampling date	55	14.51**
Replication× Sampling date	4	2.813ns
Error	120	6.48
CV	22.09	

**,* and ns significant at 1 and 5 percentage and non significant, respectively

مقایسه میانگین شاخص آلودگی ژنوتیپ‌ها

مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی با آزمون چند دامنه‌ی دانکن نشان داد که ژنوتیپ‌های Bristol و RGS003 با دارا بودن شاخص آلودگی بالاتر از ۱۸ واحد آلوده‌ترین ژنوتیپ‌ها بودند و در گروه A قرار گرفت، ژنوتیپ‌های Triangle، Sarigol و Opera

Archive of SID

www.SID.ir

با داشتن شاخص آلودگی کمتر از ۶ واحد در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی مقاوم بودند و در گروه F قرار گرفتند. دیگر ژنوتیپ‌ها نیز با دارا بودن مقادیر آلودگی از ۷ تا ۱۷واحد شاخص آلودگی در میانه قرار گرفتند (جدول ۳).

جدول ۳- گروه‌بندی ارقام کلزا بر اساس شاخص آلودگی

Table 3- Grouping of genotypes based on infestation index

Genotype	Infestation ±SE Index	Group
Licord	14.66±1.20	C*
Sarigol	5.79±0.82	F
Taliaaeh	9.24±1.25	E
Modena	12.54±1.66	D
Triangle	5.52±0.77	F
Wester	7.81±1.14	E
Bristol	19.19±1.42	A
Zarfam	16.38±1.51	B
SLM046	11.39±1.05	D
Okapi	11.47±1.15	D
RGS003	18.36±1.83	A
Opera	5.96±0.75	F

***Genotypes with different charachters have significantly differences at α=0.05 probability**

مقایسه میانگین شاخص آلودگی زمان‌های نمونه‌برداری

میزان آلودگی در مراحل مختلف رویشی گیاه و تغییرات آب وهوایی دارای تغییرات معنی‌داری بود. فعالیت قابل ثبت شته در ۲۳ اردیبهشت‌ماه شروع گردید و در تاریخ های نمونه‌برداری بعدی روند افزایشی را داشت به‌طوری‌که در تاریخ پنجم نمونه‌برداری مطابق با ۲۲ خرداد ماه ۱۳۹۱ دارای بیشترین مقدار اندازه‌گیری شده بود و در تاریخ پس از آن یعنی ۲۹ خرداد ماه کاهش یافت به‌طوری‌که مقدار آن با میزان شاخص آلودگی نمونه برداری سوم در شش خرداد تفاوت معنی‌داری آماری نداشت (جدول ۴).

اثر متقابل ژنوتیپ با زمان

اثر متقابل زمان نمونه‌برداری با ژنوتیپ اختلاف آماری معنی‌داری را نشان داد و بدین معناست که مقاومت-حساسیت ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی در طول آزمایش یکنواخت نبوده و با پیشرفت مراحل رویشی و زایشی دچار تغییر شده‌است. به طور مثال دو ژنوتیپ Licord و Zarfam که در نمونه‌برداری اول دارای میزان آلودگی بالا و شبیه به ژنوتیپ‌های حساس‌تر Bristol و Okapi بودند، در نمونه‌برداری‌های بعدی با کاهش آلودگی نسبت به دو ژنوتیپ حساس این آزمایش، مواجه شدند (شکل ۱) .

جدول ۴- گروه‌بندی شاخص آلودگی زمان‌های نمونه‌برداری

Table 4- Sampling dates infestation index grouping

Sampling dates	Infestation ±SE index	Grouping
1st sampling (13 May 2012)	3.88±0.60	E*
2nd sampling (20 May 2012)	7.56±0.80	D
3rdsampling (27 May 2012)	11.37±0.93	C
4th sampling (4 April 2012)	15.98±1.21	B
5th sampling (11 April 2012)	19.23±1.16	A
6th sampling (18 April 2012)	11.13±0.85	C

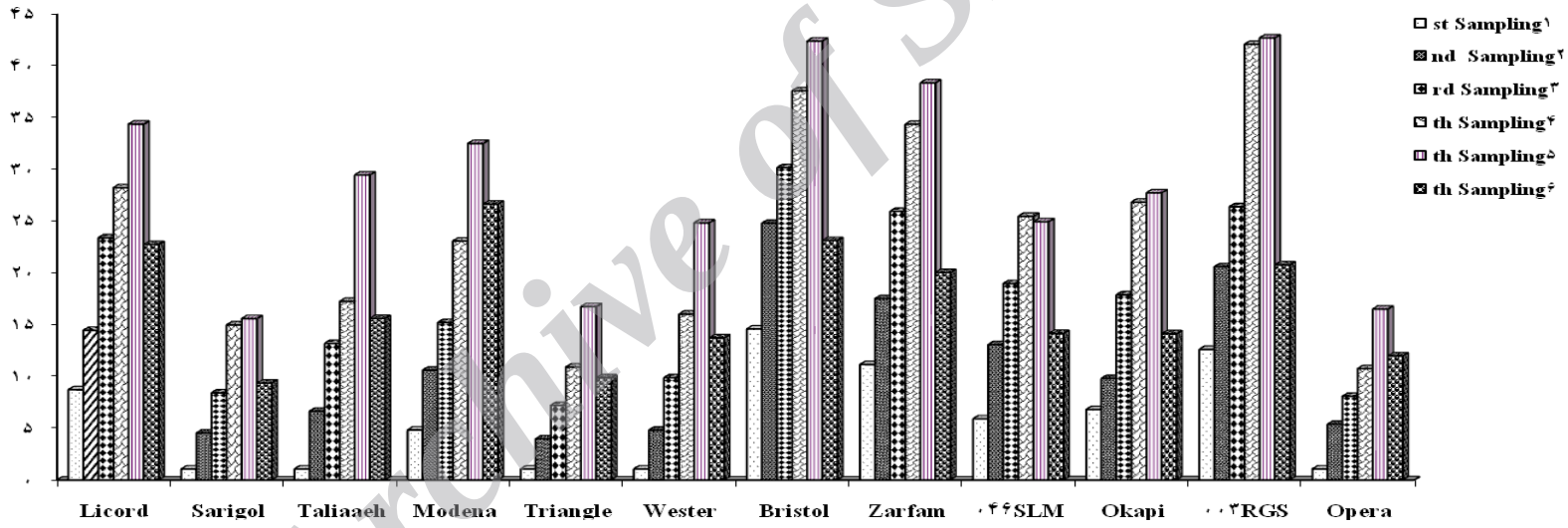
*** Sampling dates with different charachters have significantly differences at α=0.05 probability**

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۱- مقادیر آلودگی به شته مومی کلم در ژنوتیپ‌های کلزا در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری

Fig. 1- Infestation rates of canola genotypes to cabbage aphid in different sampling times



Archive of SID

www.SID.ir

آلودگی به شته مومی کلم در مناطق سردسیر آذربایجان که روند گرم شدن آب و هوا از اواسط اردیبهشت تشدید می‌گردد از دهه آخر اردیبهشت و حتی اوایل خرداد شروع می‌گردد به طوری که دیگر محققین نیز بر این روند آلودگی در دشت ارومیه اشاره نموده‌اند (Mousavi Anazabi *et al*., 2009). در حالی‌که در مناطق گرم‌تر روند آلودگی شروعی زودتر دارد به‌طوری که Monfared *et al*. (2003) آلودگی مزارع کلزا به این شته را در فروردین ماه از منطقه اطراف تهران گزارش نموده‌اند. به نظر می‌رسد آب و هوای نسبتاً سرد و خنک به همراه بارندگی در نابودی جمعیت اولیه شته مومی کلم مناسب می‌باشد در مقابل گرمای هوا و عدم بارش باران خصوصاً در ماه اردیبهشت موجب استقرار موفقیت‌آمیز شته مومی کلم در مزارع کلزا و ایجاد جمعیت قابل توجه می‌گردد.

در دهه سوم خرداد به دلیل خشک شدن بوته‌ها و غلاف‌های کلزا که در مرحله رسیدگی می‌باشند گیاه کلزا مطلوبیت خود را برای شته از دست داده و ضمن ایجاد فرم‌های بال‌دار شته (شته مهاجر) و پرواز به سمت سایر میزبان از خانواده کلمیان در کنار از بین رفتن بسیاری از شته‌های بی‌بال مستقر بر روی کلزای در حال رسیدن جمعیت شته مومی کلم در گیاه کلزا کاهش چشم‌گیر خواهد داشت. این موضوع در تحقیقات غربال‌گری کلزای مقاوم به شته مومی کلم مشاهده شده‌است و معمولاً جمعیت شته مومی کلم پس از یک روند افزایش و داشتن یک اوج جمعیتی در نهایت در هفته‌ها و نمونه‌برداری‌های آخر کاسته خواهد شد (Monfared et al., 2003; Zandi Sohani et al., 2004; Mousavi Anzabi et al., 2011).

به نظر می‌رسد که معنی‌دار بودن زمان نمونه‌برداری در ژنوتیپ تحت تأثیر ویژگی‌های زودرسی و دیررسی ژنوتیپ‌ها قرار دارد.

در تحقیقات انجام یافته Mousavi Anzabi *et al*. (2011) ژنوتیپ‌های Opera در گروه مقاوم؛ ژنوتیپ‌های Modena، Okapi، Zarfam، Orient و SLM046 در گروه میانه و ژنوتیپ‌های Licord در گروه حساس قرار گرفتند. ژنوتیپ Opera و Okapi در این تحقیق به ترتیب دارای آلودگی پایین و بالا بودند و Licord، Modena، SLM046 و Zarfam در میانه قرار گرفتند. Mohiseni *et al*. (2012) در بین ۴۸ ژنوتیپ هشت ژنوتیپ با تحمل و مقاومت مناسب را برای سال دوم آزمایش انتخاب نمودند که ژنوتیپ اخیر نیز در بین آنها بود که در سال دوم نیز دارای تفاوت معنی‌داری نسبت به ژنوتیپ مقاوم $Pf_{7054/91}$ نداشت و در گروه مقاوم قرار گرفتند همچنین در آزمایش این محققین ژنوتیپ Licord در مرحله دوم دارای شاخص آلودگی بالا و نزدیک به ژنوتیپ‌ها با بیشترین آلودگی به شته مومی کلم قرار داشت. ژنوتیپ‌های Talaaieh، Zarfam و SLM046 در مرحله اول آزمایش این محققین با آلودگی بالا بودند که در تحقیق انجام یافته همگی در گروه میانه قرار گرفتند.

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس آزمایش مزرعه‌ای Monfared (2001) ژنوتیپ‌های Okapi در گروه مقاوم و Zarfam، Licord و SLM046 در گروه متوسط قرار گرفتند. نتایج بدست آمده از تحقیق اخیر نشان داد که Okapi در گروه با حساسیت بالا قرار دارد که کاملاً متفاوت با آزمایش ایشانو Zarfam، Licord و SLM046 در گروه میانه که مطابق با نتایج این محقق بود، قرار داشتند. همان‌طور که مشخص می‌باشد نتایج این تحقیق با نتایج سایر محققین در تشابه کامل نمی‌باشد. به دلیل نسبی بودن صفت مقاومت به آفات یا بیماری‌ها Panda &Khush (1995) اطلاق کلمه مقاوم یا حساس برای یک یا چند ژنوتیپ خاص منطقی نمی‌باشد (Mohiseni *et al.*, 2003) با توجه به تفاوت ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی در آزمایش‌های هر یک از محققین کاهش یا افزایش جمعیت شته آلوده بر روی ژنوتیپ‌های مورد آزمایش فقط به صورت قیاسی می‌تواند ارائه شود و به صورت قطعی از مقاوم یا حساس بودن آنها نمی‌توان صحبت کرد. این مطلب در رابطه با بررسی ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی محققین خارجی ملموس‌تر می‌باشد که گاهی به دلیل استفاده ایشان از تیپ‌های محلی رایج است که معمولا در سایر کشورها مورد اقبال کشاورزان برای کشت قرار نمی‌گیرند.

برخی ژنوتیپ‌های مورد استفاده از جمله Opera با حمله شته مومی کلم به جوانه انتهایی ساقه اصلی باعث خشکاندن آن می‌شوند که تحریک جوانه‌های جانبی را در پی داشته و به افزایش عملکرد منتهی می شود، البته بایستی توجه داشت که تحریک شدن جوانه‌های مرکزی در وضعیتی مطلوب خواهد بود که جمعیت شته بسیار بالا نباشد. به عقیده Panda &Khush (1995) در مواقعی که جمعیت آفت بسیار زیاد یا کم باشد، برآورد دقیقی از ژنوتیپ‌های مقاوم‌تر و حساس‌تر انجام نمی‌گردد. معمولاً در جمعیت پایین همه ژنوتیپ‌ها دارای مقادیری از آفت می‌باشند که باعث می‌گردد در نهایت ژنوتیپ حساس در کنار ژنوتیپ مقاوم قرار گیرند. در جمعیت بالای آفت نیز همه ژنوتیپ‌ها خسارت می‌بینند که ارزیابی دقیق را مختل می‌کند.

با توجه به نتایج ارزیابی‌ها سایر محققین داخلی در اغلب نتایج Opera دارای سطوحی از مقاومت به شته مومی کلم بوده است.

در نهایت با توجه به نتایج به دست آمده Opera و Sarigol در این آزمایش مقاوم‌تر از سایرین بودند و توصیه می‌شود آزمایش‌های صحرایی تکمیلی در این منطقه و مناطق دیگر استان برای راستی‌آزمایی نتایج بدست آمده، به همراه ارزیابی‌های گلخانه‌ای در سال‌های مختلف انجام گردد تا با تکیه بر داده‌های چندساله یک یا چند ژنوتیپ مقاوم‌تر را برای کشت توصیه نمود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

References

✓ Ballanger, Y. 1999. Evaluation in the difficulties related to aphids in winter oilseed crops in France. Proceedings of 10th International Rapeseed Congress, Canberra, Australia.32 Pp.

✓ Blackman, R.A. and V.F. Eastop. 1984. Aphids on the worlds crops. John Wiley& Sons. 466 Pp.

✓ Eastop, V.F. and H.F. van Emden. 1972. The Insect Material. In: H.F. van Emden (editor). Aphid technology.Academic Press. London and New York, 344 Pp.

✓ Ellis, P.R., D.A.C. Pink, K. Phelps, P.L. Jukes, S.E. Breeds and A.E. Pinnegar. 1998. Evaluation of core collection of Brassica accessions for resistance to *Brevicorynebrassicae* the cabbage aphid. Euphytica, 103: 149-160.

✓ Kelm, M. and H.Gadomski. 1995.Occurance and harmfulness of the cabbage aphid (*Brevicorynebrassicae* L.) on winter rape. Materially Sesji Institutes Ochronyroslin,5:101-3.

✓ Monfared, A. 2001. Evaluation of resistance of 27 lines, hybrids and varieties of canola (*Brassica napus* L.) to cabbage aphid (*Brevicorynebrassicae* L.) under natural field infestation conditions in Tehran. MSc Theses, TarbiatModarres University, 110 Pp.

✓ Monfared, A. S. Moharrami-Pour and Y. Fathi-Pour. 2003. Evaluation of 27 canola lines, hybrids and varieties (*Brassica napus* L.) resistance to cabbage aphid *Brevicorynebrassicae* (L.) in natural field infestation in Tehran. Journal of Iran Agriculture Science. 34: 987-993.

✓ MousaviAnzabi, S.H., G. NouriGanbalani, M,Shojaee, A. Eivazi and H. Ranji. 2009. The Comparison of Infestation Rate of 21 Canola Genotypesto Cabbage Aphid *Brevicorynebrassicae*(L.) under Field Conditions in Urmia region. Journal of Plant Production, Vol. 16(2): 129-142.

✓ MousaviAnzabi, S.H., A. Eivazi and H. Ranji. 2011. Evaluation of Canola Genotypes Resistance Against Cabbage Aphid, *Brevicorynebrassicae* (L) (Hom.:Aphididae). International Journal of Tropical Agriculture Serial Publication, 29:127-133.

✓ Panda, N. and Khush, G. S. 1995.Host Pant Resistance to Insects. CAB International. 430 pp.

✓ Rehman, K.A., M. Munir, and A. Yousaf. 1987. Rape and Mustard in Pakistan, PARC Islamabad. 101 Pp.

✓ Saniei, B. 2005. General situation of country oilseed, Oil Industry Monthly Journal, 33: 6-9.

✓ Sarwar, M., N. Ahmad, Q.H. Siddiqui, A. Ali and M. Tofique. 2002. Genotypic response in canola (Brassica species) against aphid (Aphididae: Homoptera) attack.The Nucleus a Quarterly Scientific Journal of Pakistan Atomic Energy Commission NCLEAM, 41: 87-92.

✓ Sarwar, M., N. Ahmad, M. Bux, A. Ali and M. Tofique. 2004. Response of Various *Brassica* Genotypes Against Aphids Infestation Under Natural Conditions.Pakistan Journal of Zoology, 36: 69-74.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Schroeder, N.C. and Dombleton, A.J. 2001. Thiamethoxan seed coating on rapeseed for control of cabbage aphid (*Brevicorynebrassicae* L.)54th Conference Proceeding of the New Zealand Plant Protection Society Incorporated, Pp:154-155.

✓ Singh, R., P.R. Ellis, D. A.C. Pink, and K. Phleps, 1994.An investigation of the resistance to cabbage aphid in Brassica species. Annals of Applied Biology, 125: 457-465

✓ Syed, T. S., A. Makoramiand and G. H. Abro. 1999. Resistance of different canola varieties against aphid, *Lipaphiserysimi*Kalt. Proc. Pakistan Congr.Zool., 19: 45- 9.

✓ Trumble, J.T. 1982.Temporal occurrence, sampling and within-field distribution ofaphids on broccoli in coastal California. Journal of Economic Entomology, 75 (2):378-382.

✓ Yue, B. and T.X. Liu. 2000. Host selection, development,survival and reproduction of turnip aphid (Homoptera: aphididae)on green red cabbage varieties. Journal of Economic Entomology, 93 (4): 1308-1314.

✓ Zandi-Sohani, N., Soleiman-Nejhadian, E., Mohiseni, A., 2004.Study on the resistance of five canola (*Brassiacanapus* L.) cultivars to cabbage aphid, *Brevicorynebrassicae* (L.). Scientific Journal of Agriculture, Ahvaz, Iran, 27: 119-127.

Archive of SID

www.SID.ir