

ارزیابی حساسیت ارقام کلزا نسبت به سنک بذرخوار کلزا *Nysius cymoides* White (Hem: Lygaeidae) در شرایط مزرعه

روژین بیدار^۱، امین صادقی^{۲*}، مصطفی معروفپور^۲

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران
۲. دانشیار، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۳

چکیده

سنک بذرخوار کلزا یکی از آفات مهم کلزا در ایران محسوب می‌شود و سالانه خسارت قابل توجهی به این محصول وارد می‌کند. به منظور ارزیابی مقاومت ارقام کلزا نسبت به سنک بذرخوار کلزا، ۱۲ رقم آرشیوتکت، اکاپی، نفیس، آتورا، نیما، گابریلا، کودیاک، گارو، بروتوس، روهان، دیفیوژن و تراویانا در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه کردستان مورد مطالعه قرار گرفتند. پارامترهای مربوط به سنک بذرخوار کلزا (وزن و تراکم جمعیت سنک بذرخوار کلزا روی ارقام مختلف کلزا) و پارامترهای مربوط به گیاه (طول بوته، تعداد شاخه جانبی، طول طوقه تا شاخه گل دهنده، قطر شاخه اصلی، طول غلاف، طول شاخه گل دهنده، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه) بررسی شدند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین رقم‌ها از لحاظ وزن سنک بذرخوار کلزا، طول بوته‌ی کلزا، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه و عملکرد پنج درصد وجود داشت. همچنین براساس تجزیه واریانس چند متغیره، ارتباط معنی‌داری بین نوع تله و نوع رقم وجود نداشت، اما نوع تله به تنهایی اختلاف معنی‌داری را نشان داد. در مجموع با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward و بر اساس فاصله اقلیدوسی، ۱۲ رقم مورد بررسی در چهار گروه مقاوم، نیمه مقاوم، حساس و نیمه حساس قرار گرفتند.

کلیدواژه‌گان: استان کردستان، سنک بذرخوار، کلزا، مقاومت

مقدمه

کلزا یا کانولا (*Brassica napus* L.) یکی از گیاهان زراعی خانواده (Brassicaceae) می‌باشد. این گیاه به دلیل داشتن میزان زیادی از روغن ذخیره شده در دانه و استفاده آن در روغن کشتی دارای محبوبیت زیادی در بیشتر کشورهای جهان می‌باشد. به خاطر وابستگی شدید کشور به روغن خوراکی وارداتی، سیاست وزارت جهاد کشاورزی در توسعه کشت گیاهان روغنی از جمله کلزا یکی از رویکردهای لازم برای تامین روغن مورد نیاز کشور می‌باشد (Sheranirad & Dehshiri, 2002). کلزا پس از سویا دومین منبع تولید روغن نباتی جهان را تشکیل می‌دهد و به دلیل دارا بودن بذوری حاوی بیش از ۴۰ درصد روغن و ۳۶ تا ۴۴ درصد پروتئین در بقایای حاصل از روغن‌کشی کنجاله به عنوان یکی از بهترین گیاهان روغنی در سطح جهان مطرح می‌باشد. در کشور ما نیز با توجه به این مسئله که حدود ۹۰ درصد روغن مصرفی مورد نیاز از خارج وارد می‌شود و مقادیر قابل توجه ارز برای واردات دانه‌های روغنی، روغن و کنجاله از کشور خارج می‌شود به همین دلیل در چند سال اخیر برای کاهش واردات و سوق دادن کشور به سمت خود کفایی، کاشت دانه‌های روغنی در حال توسعه است (Sheranirad et al., 2020). در سال زراعی ۹۸، ۴۲۰ هزار تن کلزا در سطح ۲۴۱ هزار و ۱۵۰ هکتار تولید شد و استان‌های گلستان، خوزستان، مازندران، ایلام، کرمانشاه و اردبیل به عنوان عمده تولیدکنندگان برتر در تولید کلزا بوده‌اند و در همان سال ۳۵۶۲ هکتار از اراضی کردستان به کشت کلزا تخصیص یافته است (Ahmadi et al., 2018). از عوامل محدود کننده تولید کلزا در واحد سطح، آفات متعددی هستند که به کلزا صدمه می‌زنند و در بین آن‌ها سن *Nysius cymoides* (Hem: Lygaeidae) با جمعیت بالا که در مرحله گل‌دهی و تشکیل بذر خسارت وارد کرده و در جهان و ایران پراکنده است، از اهمیت خاصی برخوردار است (Kayhanian et al., 2005). طغیان این آفت در سنوات گذشته باعث خسارت هنگفتی به محصول کلزا شده است. وجود دسته‌های انبوه سنک‌بذر خوار کلزادر مزارع کلزا به ویژه هنگام برداشت محصول و حمله‌ی بعدی آن‌ها به مزارع و باغ‌های اطراف، اهمیت این سن را به عنوان حشره‌ای با توان افزایش جمعیتی بالا و یکی از آفات کلزا نشان داده است (Mohaghegh, 2009). سنک‌بذر خوار *N. cymoides* حشره‌ای پلی‌فاژ بوده و دامنه میزبانی وسیعی

دارد بنابراین غیراز کلزا از گیاهان دیگر از جمله یونجه، کلم، گل‌کلم، خردل وحشی، انگور و شنبدر تغذیه می‌کند (Haouas et al., 2019). جهت کنترل سنک‌بذر خوار کلزا از حشره‌کش‌های مختلف استفاده می‌شود. اما کاربرد بی‌رویه حشره‌کش‌ها در کنترل این آفت سبب به جای ماندن بقایای حشره‌کش‌ها و نیز بروز مقاومت نسبت به آفت‌کش‌ها در این حشره می‌شود، به همین دلیل استفاده از روش‌های جایگزین ایمن در راستای مدیریت این آفت ضروری به نظر می‌رسد. یکی از روش‌های مناسب استفاده از ارقام مقاوم و یا متحمل گیاه کلزا است که در تلفیق با دیگر روش‌های کنترلی می‌تواند راهکار مناسبی جهت مدیریت آفت باشد، بنابراین شناسایی و کشت ارقامی از کلزا که دارای مقاومت نسبی نسبت به سنک‌بذر خوار کلزای باشند به طور مستقیم نرخ زنده‌مانی و تولید مثل حشره را تحت تاثیر قرار می‌دهد و استفاده از ارقام مقاوم می‌تواند به‌عنوان مکمل کنترل بیولوژیک و شیمیایی در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (IPM) مفید واقع شود (Scaccini and Furlan, 2019). مطالعات دموگرافی سنک‌بذر کلزا در روی پنج رقم کلزا (ayula4 20 Hayula 401, Hayula 50, Hayula 60, RGS) نشان داد بیشترین مقاومت در ارقام Hayula 401 و RGS مشاهده شده است (Mollahshahi et al., 2016).

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی محل اجرای تحقیق

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی شماره ۲ دانشگاه کردستان با موقعیت جغرافیایی ۴۷/۰۲ شرقی و ۳۵/۲۵ درجه شمالی و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۴۰۸ در روستای سراب شهرستان دهگلان استان کردستان در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ به اجرا درآمد.

ارقام مورد مطالعه

ارقام مورد مطالعه شامل آرشیوتکت، اکاپی، نفیس، آتورا، نیما، گابریلا، کودپاک، گارو، بروتوس، روهان، دیفیوژن و تراویانا بودند. بیشتر ارقام مورد استفاده در این پژوهش متشکل از ارقامی است که در ایران به طور متداول کشت می‌شوند و بذری این رقم‌ها از دفتر دانه‌های روغنی وزارتخانه جهاد کشاورزی دریافت شده است.

عملیات آماده سازی زمین شامل شخم و تسطیح و کاشت در پاییز سال ۱۳۹۸ انجام گرفت. ارقام کلزا در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار، هر تکرار به مساحت ۱۰۰۰ متر

رقم و با حذف اثر حاشیه، برداشت شد و سپس غلاف کلزا کوبیده شد و عملکرد دانه پس از توزین محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه‌های آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD استفاده شد. همچنین برای دسته بندی ارقام از لحاظ مقاومت و یا حساسیت به سنک کلزا از تجزیه خوشه ای به روش Ward استفاده شد.

بعد از انجام آزمایش ویژگی های ارقام کلزا از لحاظ وضعیت طول ساقه، تعداد شاخه جانبی، طول طوقه تا شاخه گل دهنده، قطر شاخه اصلی، طول غلاف، طول شاخه گل دهنده، وزن هزار دانه، عملکرد محصول و تعداد دانه در غلاف یادداشت برداری شد. برای تمام صفات مورد آزمون مربوط به سنک کلزا تجزیه واریانس مجزا انجام شد (جدول ۱ و ۲).

در مورد بسیاری از صفات اندازه گیری شده بین ارقام مورد مطالعه اختلاف معنی داری وجود داشت که نمایانگر تفاوت ارقام و امکان گزینش آنها با توجه به صفات مذکور است. بر اساس نتایج تجزیه واریانس تک متغیره بین ارقام از لحاظ وزن سنک بذر خوار کلزا، طول بوته ای کلزا، طول غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد محصول و تعداد دانه در غلاف اختلاف معنی داری در سطح احتمال پنج درصد وجود داشت با این حال، از لحاظ طول طوقه تا شاخه جانبی، تعداد شاخه جانبی، قطر شاخه اصلی و طول شاخه گل دهنده در بین رقم‌ها اختلاف معنی داری وجود نداشت.

تجزیه واریانس چند متغیره

برای انواع روش‌های نمونه برداری (تور زدن داخل مزرعه، تور زدن خارج مزرعه و کارت زرد) روی رقم‌های مختلف و در تاریخ‌های مختلف تجزیه واریانس دو طرفه استفاده شد. بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس چند متغیره ارتباط معنی داری بین نوع تله و نوع رقم وجود نداشت، اما نوع تله به تنهایی اختلاف معنی داری را نشان داد به صورتی که سنک‌های گرفته شده توسط تور در اطراف مزرعه سطح بالاتری را نسبت به سنک‌های گرفته شده داخل مزرعه و کارت زرد داخل مزرعه نشان داد (جدول ۳).

مربع به صورت مکانیزه با ماشین ریزدانه کار کشت شدند. فاصله بین تکرارها ۱/۵ متر و فاصله بین خطوط کشت ۱۷-۱۵ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها در هر ردیف ۱۵-۱۰ سانتی‌متر و عمق کاشت ۲-۱ سانتی‌متر بود. فاکتورهای مربوط به حشره کامل سنک بذر خوار کلزا اندازه‌گیری وزن سنک بذر خوار کلزا در ارقام مختلف بعد از تغذیه ای کامل سنک بذر خوار کلزا، تعداد ۳۰ عدد حشرات کامل سنک از روی هر رقم کلزای کشت شده جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه منتقل و با دقت ۰/۰۱ توزین شد. تعیین تراکم جمعیت سنک روی ارقام مختلف کلزا با استفاده از سه روش استفاده از کارت زرد چسبیده، تور اندازی داخل مزرعه و تور اندازی در حاشیه مزرعه اقدام به شمارش تعداد سنک و در نهایت تعیین تراکم در هر رقم انجام گرفت. در روش کارت زرد چسبیده در هر رقم تعداد سه عدد کارت به فواصل سه متری از هم بر روی قسمت هوایی و نزدیک به انتهای بوته‌ها نصب گردید و به صورت یک روز در میان تعداد سنک بذر خوار کلزا که توسط کارت‌ها شکار شده است شمارش و کارت‌ها تعویض شد. در روش تور اندازی یک روز در میان با استفاده از تور با قطر حلقه ۲۵ سانتی‌متری و در هر رقم ۲۰ بار به صورت تصادفی داخل مزرعه و همچنین در حاشیه مزرعه توراندازی انجام و نتایج ثبت گردید.

فاکتورهای مربوط به گیاه

ارزیابی صفات مورفولوژیک و اجزای عملکرد

بعد از تغذیه سنک بذر خوار کلزا در مرحله رسیدگی کامل کلزا، ده بوته تصادفی انتخاب شدند و صفات مورفولوژیک شامل طول بوته، طول طوقه تا شاخه جانبی، تعداد شاخه‌های جانبی، طول شاخه گل دهنده، قطر شاخه اصلی، تعداد دانه در غلاف و طول غلاف مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای سنجش وزن هزار دانه، غلاف‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه منتقل شدند و بعد از کوبیدن آنها، از هر رقم، ده نمونه تصادفی ۱۰۰۰ تایی شمارش و سپس با استفاده از ترازوی ۰/۰۱ گرم توزین شدند.

عملکرد دانه

بعد از تغذیه سنک بذر خوار کلزا و در مرحله رسیدگی کامل، توسط ماشین برداشت، کلزای کشت شده به تفکیک

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات کمی و عملکرد ارقام کلزا نسبت به سنک بذر خوار کلزا (*Nyctotus cymoides*)

منابع تغییر		درجه آزادی	وزن سنک	طول بوته	طول طوقه تا شاخه جانبی	تعداد شاخه جانبی	قطر شاخه اصلی	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
میانگین مربعات									
تیمار	۱۱	۲/۷۲۵*	۵۰۹/۹۹۰*	۵۱۱/۹۴۶ ^{ns}	۲۱۲/۶۹۴ ^{ns}	۰/۶۱۴ ^{ns}	۰/۵۶۳*	۷۳۷۴۱۱/۵۲۳*	
اشتباه آزمایشی	۲۴	۰/۰۸۳*	۱۳۵/۰۲۸*	۲۷۹/۶۶۰ ^{ns}	۱۱۶/۸۳۳ ^{ns}	۰/۲۹۲ ^{ns}	۰/۰۰۵*	۱۰۷۸/۸۳۳*	

* و^{ns} به ترتیب معنی دار و بی معنی در سطح احتمال ۰/۰۵جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک ارقام کلزا نسبت به سنک بذر خوار کلزا (*Nyctotus cymoides*)

منابع تغییر		درجه آزادی	طول غلاف	طول شاخه گل دهنده	تعداد دانه در غلاف
میانگین مربعات					
تیمار	۱۱	۸/۳۴۲*	۱۶۲/۷۳۶ ^{ns}	۲۱۰/۷۲۴*	
اشتباه آزمایشی	۱۰۸	۰/۶*	۱۲۰/۹۵۷ ^{ns}	۳۵/۹*	

* و^{ns} به ترتیب معنی دار و بی معنی در سطح احتمال ۰/۰۵جدول ۳- تجزیه واریانس چند متغیره تعداد سنک بذر خوار کلزا (*Nyctotus cymoides*) به دام افتاده براساس روش‌های

نمونه برداری و رقم‌های مختلف کلزا

منبع	نوع سوم مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی داری
Corrected Model	۱۸۴۳۹۸/۱۷۶ ^a	۳۵	۵۲۶۸/۵۱۹	۱۵/۱۵۸	۰
Intercept	۱۵۳۶۷۸/۴۳۸	۱	۱۵۳۶۷۸/۴۳۸	۴۴۲/۱۵۲	۰
Cultivar	۳۷۸۹/۰۲۲	۱۱	۳۴۴/۴۵۷	۰/۹۹۱	۰/۴۵۳
Sampling	۱۷۷۸۸۴/۶۴۱	۲	۸۸۹۴۲/۳۲۰	۲۵۵/۸۹۸	۰
Cultivar* Sampling	۲۷۲۴/۵۱۴	۲۲	۱۲۳/۸۴۲	۰/۳۵۶	۰/۹۹۷
Error	۲۰۰۱۹۹/۸۲۶	۵۷۶	۳۴۷/۵۶۹		
Total	۵۳۸۲۷۶/۴۴۰	۶۱۲			
Corrected Total	۳۸۴۵۹۸/۰۰۲	۶۱۱			

میلی گرم) را نشان داد که این قضیه بیانگر تغذیه‌ی بیشتر سنک بذر خوار کلزا از این رقم و تغذیه‌ی کمتر از رقم گابریلا بوده است. همچنین، طول بوته‌ی رقم آتورا از بین ۱۲ رقم بیشترین مقدار و رقم نفیس کمترین مقدار را نشان داد و بیشترین میزان طول غلاف در رقم روهان و کمترین مقدار در رقم تراویانا مشاهده شد. (جدول ۴).

مقایسه میانگین رقم‌های مورد مطالعه با استفاده از

روش LSD

بر اساس نتایج به دست آمده وزن سنک بذر خوار کلزا تغذیه شده از رقم آرشیستکت از بین ۱۲ رقم بیشترین مقدار (۲۱/۴۷ میلی گرم) و روی رقم گابریلا کمترین مقدار (۱۸/۳)

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در ارقام مختلف کلزا نسبت به سنک بذر خوار کلزا (*Nyctelia cymoides*)

رقم	طول بوته (cm)	وزن ۳۰ عدد سنک (mg)	طول طوقه تا شاخه جانبی (cm)	قطر شاخه اصلی (cm)	طول غلاف (cm)	تعداد شاخه جانبی	تعداد دانه در غلاف	طول شاخه گل دهنده (cm)	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه (kg/ha)
آرشیتکت	۱۷۵ ± ۳/۶۱ ^{ab}	۲۱/۴۷ ± ۰/۸۸ ^a	۲۵/۳۳ ± ۱۲/۶۷	۳/۱۷ ± ۰/۱۲	۷/۴۵ ± ۰/۳ ^{ab}	۳۱/۶۷ ± ۱۴/۱	۳۱/۷ ± ۱ ± ۲/۵ ^a	۴۱/۸ ± ۳/۷۹	۳/۰ ± ۴۹/۰۲ ^{ef}	۱۷ ± ۲۹۳۸/۴۴ ^{fg}
روهان	۱۷۲/۱۴ ± ۶۷/۱۹ ^{abc}	۲۰/۴۳ ± ۰/۳۳ ^b	۴۵/۳۳ ± ۱۳/۴۸	۲ ± ۰/۱	۸/۰۵ ± ۰/۱۷ ^a	۱۱/۶۷ ± ۰/۸۸	۳۲/۶ ± ۱ ± ۸/۳ ^a	۳۶/۸۵ ± ۳/۳۱	۳/۰ ± ۳۹/۰۵ ^f	۱۱ ± ۲۹۶۰/۸۵ ^f
اکاپی	۱۵۸/۳۳ ± ۸/۶۵ ^{bcd}	۱۹/۷۷ ± ۰/۰۳ ^c	۲۹ ± ۸	۲/۸۳ ± ۰/۳۳	۷/۱۶ ± ۰/۲۸ ^b	۲۵/۶۷ ± ۴/۴۹	۳۴/۶ ± ۱ ± ۸/۱ ^a	۳۸/۳۵ ± ۳/۳۵	۳/۰ ± ۵۵/۰۳ ^e	۳۳۴۶/۱۹ ± ۳۳/۴۹ ^e
گارو	۱۷۶/۳۳ ± ۴/۴۱ ^{ab}	۱۸/۹ ± ۰/۵۸ ^d	۴۸ ± ۸/۵۱	۲/۵۳ ± ۰/۱۴	۷/۱۸ ± ۰/۲۱ ^b	۱۵ ± ۲/۰۸	۲۵/۴ ± ۲/۵۳ ^b	۴۱/۶ ± ۲/۷۸	۳/۰ ± ۷۶/۰۲ ^d	۳۰۶۷/۱۳ ± ۶۷/۲۲ ^{abc}
دیفیوژن	۱۴۵/۳۳ ± ۲/۸۵ ^{cd}	۱۸/۰ ± ۸۳/۶۷ ^{de}	۴۱ ± ۱۳/۸۹	۲/۸۳ ± ۰/۷۸	۶/۰۶ ± ۰/۱۹ ^c	۱۶/۶۷ ± ۶/۲۰	۲۵ ± ۰/۹۵ ^b	۳۶/۷ ± ۳/۳۵	۴/۰ ± ۶۴/۰۵ ^a	۳۷۷۹/۳۳ ± ۶۷/۸۹ ^e
نفیس	۱۵۲/۳۳ ± ۶/۰۶ ^d	۱۸/۰ ± ۷۷/۶۷ ^{de}	۲۹ ± ۱۳/۲۸	۳/۸ ± ۰/۶۲	۷/۳۲ ± ۰/۳۷ ^{ab}	۲۸ ± ۶/۲۵	۲۲/۷ ± ۳/۲۵ ^b	۳۵/۴ ± ۲/۲۹	۴/۰ ± ۱۹/۰۱ ^{bc}	۳۴۴۷/۸ ± ۶۷/۴۵ ^d
آتورا	۱۹۲/۳۳ ± ۳/۹۳ ^a	۱۸/۰ ± ۷۳/۱۷ ^{de}	۴۹/۳۳ ± ۷/۸۴	۲/۵ ± ۰/۵۸	۷/۷۷ ± ۰/۱۴ ^{ab}	۱۱ ± ۱	۳۴ ± ۱ ± ۷/۲ ^a	۴۹/۶۵ ± ۳/۹۶	۴/۰ ± ۲۱/۰۲ ^{bc}	۴۰۵۸/۲۰ ± ۶۷/۸۱ ^b
تراویانا	۱۷۷ ± ۹/۲۹ ^{ab}	۱۸/۶ ± ۰/۱۷ ^{de}	۷۰/۳۳ ± ۴/۹۸	۲/۳ ± ۰/۱	۴/۸ ± ۰/۳۲ ^d	۹/۶۷ ± ۰/۶۷	۲۲/۶ ± ۲/۲۶ ^a	۳۷/۶ ± ۲/۳۶	۴/۰ ± ۶/۰۴ ^a	۳۴۰/۱/۱۹ ± ۳۳/۸۱ ^{de}
بروتوس	۱۷۵/۳۳ ± ۱/۸۶ ^{ab}	۱۸/۰ ± ۵۷/۱۹ ^{de}	۴۵/۸۳ ± ۵/۷۳	۲/۶۷ ± ۰/۸۹	۷/۵۵ ± ۰/۲۳ ^{ab}	۱۷/۳۳ ± ۵/۲۴	۳۱/۷ ± ۱ ± ۳/۹ ^a	۳۷/۳ ± ۱/۰۶	۴/۰ ± ۲۳/۰۸ ^{bc}	۴۱۳۲/۲۰ ± ۳۳/۱۷ ^a
کودیپاک	۴ ± ۱۷۴ ^{abc}	۱۸/۰ ± ۵۳/۱۸ ^{de}	۷ ± ۵۷	۲/۴۷ ± ۰/۲۲	۷/۵۴ ± ۰/۲۳ ^{ab}	۲۲/۶۷ ± ۶/۸۹	۳۱/۶ ± ۱ ± ۴/۲ ^a	۴۰/۳ ± ۴/۸۹	۴/۰ ± ۱۴/۰۲ ^c	۱۶ ± ۴۰۰/۷/۸۶ ^b
نیما	۱۵۸ ± ۲/۸۹ ^{bcd}	۱۸/۰ ± ۵۳/۱۲ ^{de}	۴۳ ± ۷/۷۷	۲/۷۳ ± ۰/۱۴	۶/۲۶ ± ۰/۱۶ ^c	۱۶/۶۷ ± ۱ ± ۸/۶	۲۳/۵ ± ۱ ± ۱/۶ ^b	۳۴/۵ ± ۲/۷۲	۳/۰ ± ۵۸/۰۳ ^e	۲۵ ± ۲۸۹۰/۹۴ ^g
گابریلا	۱۶۴ ± ۷/۵۵ ^{bcd}	۱۸/۳ ± ۰/۲۵ ^e	۵۷ ± ۶/۵۱	۲/۸۳ ± ۰/۱۷	۷/۵۴ ± ۰/۲ ^{ab}	۳۵/۳۳ ± ۹/۳۳	۳۲/۶ ± ۱ ± ۹ ^a	۳۸/۰۵ ± ۳/۲۴	۴/۰ ± ۲۷/۰۴ ^b	۸ ± ۴۱۷۷/۷۴ ^a

نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای بر اساس تمام صفات مطالعه شده

بر اساس فاصله اقلیدسی و روش وارد (Ward) تجزیه خوشه‌ای برای مجموع صفات طول بوته، تعداد شاخه جانبی، طول طوقه تا شاخه جانبی، وزن سنک، طول غلاف، طول شاخه گل‌دهنده، تعداد دانه در غلاف، قطر شاخه اصلی، وزن هزار دانه و عملکرد مورد مطالعه انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده، ارقام مطالعه شده در چهار دسته مقاوم، نیمه مقاوم، نیمه حساس و حساس دسته‌بندی شدند که در گروه اول، رقم دیفیوژن قرار گرفت و دارای بیشترین وزن هزار دانه بود و به عنوان رقم مقاوم در این تحقیق مشخص شد. رقم‌های کودی‌اک، آتورا، بروتوس و گابریلا در گروه دوم و به عنوان رقم‌های نیمه مقاوم در این تحقیق قرار گرفتند که بیشترین طول ساقه، بیشترین تعداد شاخه جانبی، بیشترین طول طوقه تا شاخه جانبی، بیشترین تعداد دانه در غلاف و کمترین مقدار وزن سنک را در بین ارقام را به خود اختصاص دادند. در گروه سوم رقم‌های اکاپی، نفیس و تراویانا قرار گرفتند که به عنوان ارقام نیمه حساس در بین رقم‌های مطالعه شده مشخص شدند و صفاتی مانند کمترین طول بوته و کمترین طول طوقه تا شاخه جانبی را به داشتند. همچنین رقم‌های گارو، روهان، نیما و آرشیکت در گروه چهارم و به عنوان رقم حساس تشخیص داده شدند که کمترین مقدار طول طوقه تا شاخه جانبی، کمترین میزان وزن هزار دانه، کمترین مقدار عملکرد، کمترین مقدار قطر شاخه اصلی و بیشترین میزان وزن سنک را در بین ارقام بررسی شده به خود اختصاص دادند (شکل ۱).

بر اساس تعداد دانه در غلاف در دو سطح دسته‌بندی شد که در رقم‌های آرشیکت، روهان، اکاپی، آتورا، تراویانا، بروتوس، کودی‌اک و گابریلا بیشترین مقدار بود. در تحقیق حاضر بیشترین میزان وزن هزار دانه در رقم دیفیوژن و کمترین مقدار در رقم روهان مشاهده شد، همچنین بالاترین مقدار عملکرد در رقم‌های گابریلا و بروتوس و پایین‌ترین مقدار در رقم نیما بوده است.

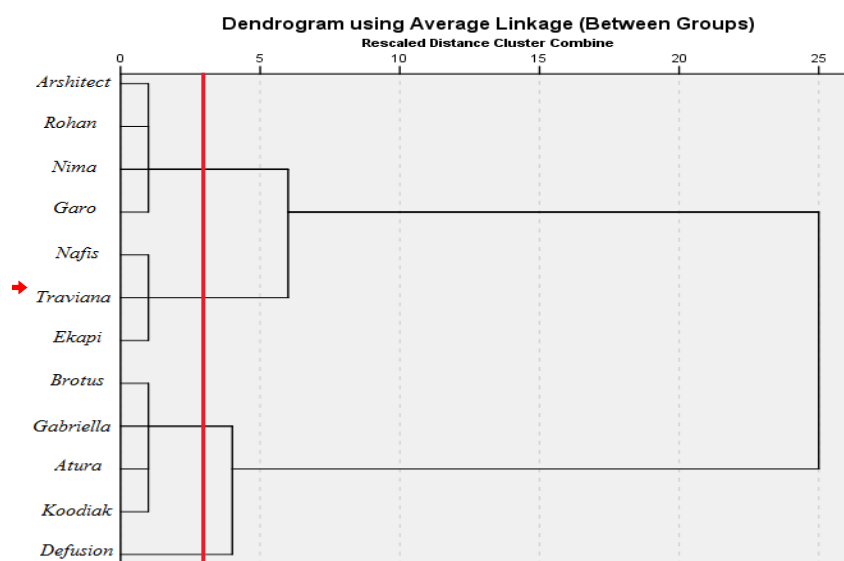
تجزیه همبستگی بین صفات مورد مطالعه

برای تعیین صفات دارای ارتباط با میزان حساسیت یا مقاومت رقم‌های کلزا نسبت به سنک بذر خوار کلزا از تجزیه همبستگی استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه همبستگی نشان داد که بین صفات درصد تعداد دانه در غلاف و طول غلاف همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.01$). بین طول شاخه گل‌دهنده و تعداد دانه در غلاف و همچنین بین وزن هزار دانه و طول طوقه تا شاخه جانبی همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$) (جدول ۵). نتایج حاصل از تجزیه همبستگی نشان داد که بین خصوصیات از قبیل درصد قطر شاخه اصلی و طول طوقه تا شاخه جانبی، عملکرد و وزن سنک، وزن هزار دانه و وزن سنک، وزن هزار دانه و طول غلاف و همچنین وزن هزار دانه و عملکرد همبستگی منفی معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.01$). علاوه بر این، نتایج حاصل از تجزیه همبستگی نشان داد که وزن سنک و طول طوقه تا شاخه جانبی همبستگی منفی و معنی‌دار داشت ($P < 0.05$). بر اساس نتایج به دست آمده رابطه‌ی همبستگی مثبت یا منفی بین خصوصیات کلزا وجود نداشت (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه ی ضرایب همبستگی بین صفات مطالعه شده ارقام مختلف کلزای تغذیه شده از سنگ بذر خوار کلزا

خصوصیات	طول بوته	تعداد شاخه جانبی	طول طوقه تا شاخه جانبی	قطر شاخه اصلی	وزن سنک	طول غلاف	طول شاخه گل دهنده	تعداد دانه در غلاف	عملکرد دانه	وزن هزار دانه
طول بوته	۱									
تعداد شاخه جانبی	- ۰/۲۶۱	۱								
طول طوقه تا شاخه جانبی	۰/۲۶۰	- ۰/۰۷۶	۱							
قطر شاخه اصلی	- ۰/۳۱۶	۰/۱۵۹	- ۰/۴۶۲**	۱						
وزن سنک	۰/۰۹۴	۰/۱۵۴	- ۰/۳۵۲*	۰/۰۳۰	۱					
طول غلاف	۰/۱۵۷	۰/۱۳۱	- ۰/۲۴۲	۰/۰۹۸	۰/۲۴۳	۱				
طول شاخه گل دهنده	۰/۳۰۱	۰/۰۶۲	۰/۱۰۶	- ۰/۱۲۲	۰/۱۰۷	۰/۲۰۳	۱			
تعداد دانه در غلاف	۰/۱۷۵	۰/۱۱۵	- ۰/۲۲۱	۰/۰۲۵	۰/۲۸۰	۰/۶۰۹**	۰/۳۵۱*	۱		
عملکرد	۰/۱۰۴	۰/۰۸۶	۰/۲۶۳	۰/۰۰۲	- ۰/۵۷۶**	۰/۱۴۹	۰/۱۹۷	۰/۲۸۲	۱	
وزن هزار دانه	۰/۰۹۰	- ۰/۰۷۳	۰/۳۴۰*	۰/۰۵۴	- ۰/۶۳۹**	- ۰/۴۳۰**	۰/۰۶۲	- ۰/۲۶۸	- ۰/۴۳۰**	۱

* و ** به ترتیب معنی دار و بی معنی در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای برای صفات مورد مطالعه (طول بوته، تعداد شاخه جانبی، طول طوقه تا شاخه جانبی، وزن سنک، طول غلاف، طول شاخه گل دهنده، تعداد دانه در غلاف، قطر شاخه اصلی، وزن هزار دانه و عملکرد) به روش Ward و فاصله اقلیدسی

تحقیقات دیگر امکان مقایسه‌ی صفات ذکر شده وجود ندارد. مقایسه‌ی وزن حشرات کامل تغذیه یافته از رقم‌های مختلف کلزا نشان داد که بیشترین وزن در رقم آرشیتکت و کمترین وزن در رقم‌گابریلا بوده است. کمتر بودن وزن حشرات کامل پرورش یافته روی یک رقم می‌تواند به وجود اثرات آنتیبیوزی در آن رقم مربوط باشد (Horton *et al.*, 1997). بر اساس نتایج حاصل از همبستگی بین صفات بین درصد تعداد دانه در غلاف و طول غلاف همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت به این معنی که، رقم‌هایی که از لحاظ تعداد دانه در غلاف متحمل خسارت بیشتری شده باشند، از نظر طول غلاف هم خسارت بیشتری به آن‌ها وارد می‌شود و بین طول شاخه گل‌دهنده و تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشته طوری که با افزایش طول شاخه گل‌دهنده، تعداد دانه در غلاف افزایش می‌یابد.

همچنین بین درصد قطر شاخه اصلی و طول طوقه تا شاخه جانبی همبستگی منفی معنی‌داری وجود دارد و این قضیه بیانگر این می‌باشد که رقم‌هایی که از لحاظ قطر شاخه جانبی خسارت بیشتری دیده باشند، در مورد طول طوقه تا شاخه اصلی مقاومت بیشتری را نسبت به خسارت نشان داده است و بین وزن سنک و طول طوقه تا شاخه جانبی همبستگی منفی و معنی‌داری وجود داشت. بدین معنی که، با افزایش میزان تغذیه سنک بذر خوار کلزا، طول طوقه تا شاخه جانبی کاهش یافته است.

براساس نتایج به دست آمده بین عملکرد و وزن سنک همبستگی منفی و معنی‌داری وجود داشت، بدین معنی که هر چه وزن سنک افزایش یابد در نتیجه میزان عملکرد کاهش پیدا خواهد کرد. همچنین بین وزن هزار دانه و طول طوقه تا شاخه جانبی همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد، به طوری که با افزایش وزن هزار دانه میزان طول طوقه تا شاخه جانبی افزایش خواهد یافت. بین وزن سنک و وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌داری مشاهده شد به صورتی که با افزایش وزن هزار دانه میزان وزن سنک کاهش یافت. طبق یافته‌های کیناسی و کیناسی (۲۰۰۷) با افزایش خسارت سن گندم و در اثر تغذیه آفت، وزن هزار دانه کاهش می‌یابد که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. همچنین بین طول غلاف و وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌داری مشاهده شد به صورتی که با افزایش طول غلاف میزان وزن هزار دانه کاهش پیدا کرد.

با توجه به نتایج به دست آمده از روش‌های مختلف نمونه برداری (تور زدن داخل مزرعه، تور زدن خارج مزرعه و کارت زرد) برای جمع‌آوری سنک بذر خوار کلزا و روی رقم‌های مختلف و در تاریخ‌های مختلف و وجود اختلاف معنی‌دار بین تور زدن خارج مزرعه با کارت زرد و تور زدن داخل مزرعه می‌توان به احتمال وجود ترکیبات جلب کننده و تنوع رنگ علف هرز اطراف مزارع کلزا اشاره کرد. براین اساس آفات فقط هنگامی روی گیاهان می‌نشینند که عوامل مختلف جلب کننده گیاهان میزبان مانند محرک‌های بینایی، چشایی یا بویایی را برای آفات داشته باشد (Ramert, 2002). بر اساس نتایجی که از صفات مطالعه شده در ارقام مختلف کلزا و نسبت به سنک بذر خوار کلزا اعم از صفات رویشی (طول ساقه، تعداد شاخه جانبی، طول طوقه تا شاخه گل‌دهنده و قطر شاخه اصلی) و زایشی (طول غلاف، طول شاخه گل‌دهنده، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد) به دست آمد و بر این اساس اختلاف معنی‌دار بین طول بوته‌ی کلزا، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد وجود داشت که نشان‌دهنده‌ی تاثیر تغذیه‌ای سنک بذر خوار کلزا روی ارقام مختلف کلزا بوده است. بر این اساس هر چه طول بوته، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه و عملکرد بیشتر باشد در نتیجه تغذیه و خسارت سنک بذر خوار کلزا روی آن رقم کمتر می‌باشد، در واقع مقاومت بوته کلزا نسبت به سنک بذر خوار کلزا بیشتر است و می‌توان از این رقم‌ها در برنامه مدیریت تلفیقی آفات استفاده کرد. در این تحقیق بیشترین طول بوته در رقم آتورا، بیشترین طول غلاف در رقم روهان، بیشترین تعداد دانه در غلاف در رقم‌های آرشیتکت، روهان، اکاپی، آتورا، تراویانا، بروتوس، کودیاک و گابریلا، بیشترین وزن هزار دانه در رقم‌های دیقیوژن و تراویانا و بیشترین عملکرد در رقم‌های بروتوس و گابریلا مشاهده شد. در تحقیقات دیگر هم از صفات زایشی و رویشی گیاه برای تعیین مقاومت میزبان نسبت به آفت استفاده شده است (Ghahari & Tabari, 2008; Hassanabadi, 2019)، در پژوهشی که توسط نوریزاده و همکاران در سال ۲۰۱۷ انجام شد برای تعیین مقاومت هفت رقم کلزا نسبت به شته مومی کلزا از مقایسه‌ی میزان عملکرد استفاده شده است. اما به دلیل تفاوت در نوع و خسارت آفت و ارقام بررسی شده و همچنین تفاوت در خصوصیات بررسی شده در این تحقیق در مقایسه با

نسبتاً حساس هستند. بنابراین، رقم دیفیوژنمی تواند به عنوان رقم دارای پتانسیل مقاومت به سنک بذرخوار کلزا مدنظر قرار گرفته شود و در آزمایش‌های تکمیلی مورد بررسی بیشتر قرار گیرد و می‌توان از این رقم در مدیریت تلفیقی آفات استفاده کرد.

سپاسگزاری

از معاونت آموزشی و پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه کردستان، سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان و سازمان برنامه و بودجه استان کردستان، به خاطر حمایت مالی این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

در این تحقیق بین عملکرد و وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌داری مشاهده شد، به صورتی که با افزایش عملکرد وزن هزار دانه کاهش یافت.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج کلی این تحقیق، رقم دیفیوژن به عنوان رقم مقاوم به سنک بذرخوار کلزا شناخته شد. با این حال، رقم‌های آرشیوتکت، روهان، نیما و گارو به عنوان ارقام حساس به سنک بذر خوار کلزا معرفی شدند. همچنین، رقم‌های بروتوس، گابریلا، آتورا و کودی‌اک نسبت به سنک بذر خوار کلزا، نسبتاً مقاوم و رقم‌های نغیس، تراویانا و اکاپی

منابع

- Ahmadi, K., Ebadzadah, H.R., Hatami, F., Abdashah, H., & Kazemian, A. (2020). Agricultural statistics. Information and Communication Technology Center of the Ministry of Agricultural Jihad. 92pp. (In Persian).
- Hasanabadi, Z., Askarianzadeh, A., & Naderi Arefi, A. (2019). Resistance of various cotton genotypes to the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in Garmsar region. *Iranian Journal of Cotton Researches*, 7(13), 99-110. (In Persian).
- Ghahari, H., & Tabari, M. (2008). Resistance Evaluation of Different Rice Varieties to *Naranga aenescens* Moore. *Journal of Agronomy Sciences*, 1(1), 1-12.
- Horton, D. N., Chauvin, R. L., Hinojosa, T., Larson, D., Murphy, C., & Biever, K.D. (1997). Mechanism of resistance to Colorado potato beetle in several potato lines and correlation with defoliation. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 82, 239-246.
- Kayhanian, E.A., Taghizadeh, M., Taghadosi., & Mkhajaei, E. (2005). A faunal survey of harmful insects and their natural enemies in rapeseed fields in different parts of Iran. *Pajouhesh Va Sazandgi*, 18(3), 2-8. (In Persian).
- Kinaci, E., & Kinaci, G. (2007). Genotypic variations in yield and quality of wheat damaged by sunn pest (*Eurygaster* Spp). *Pakistan Journal of Botany*, 39(2), 397-403.
- Mohaghegh, J. (2009). Demography of *Nysius cymoides* (Het.: Lygaeidae) fed on canola seeds under laboratory conditions. *Applied Entomology and Phytopathology*, 76, 67-80. (In Persian).
- Mollashahi, M., Sahragard., Mohaghegh, J., Hosseini, R., & Sabouri, H. (2016). Resistance of canola cultivars affect life table parameters of *Nysius cymoides* (Spinola) Hemiptera: Lygaeidae. *Journal of Plant Protection Research*, 56(1), 45-53.
- Nourizadeh, F., Saeidi, Z., & Gajarieh, H. (2017). Study biological and reproductive parameters of cabbage aphid *Brevicoryne brassicae*, on seven canola cultivars under greenhouse conditions. *Applied Entomology and Phytopathology*, 89(1), 95-101. (In Persian).
- Ramert, B., Lennartson, M., & Gareth, D. (2002). The use of mixed species cropping to manage pest and diseases. Theory and practice. In proceedings of the UK organic research conference. Organic Center Wales, Institute of Rural Studies, University of Wales Aberystwyth, 207-210.
- Sheranirad, A.H., Alizadah, B., Amiri-Oghan, H., Jabari, H., Roudi, D., kyhanian, A.A., Rahmanpour, S., Norgholipor, F., Evani, A., Malak- Ahmadi, H., Razavi, R., & Davalatparast, B. (2020). Technical guidelines for rapeseed production in the country. *Seed and Plant Improvement Institute*. 29p.
- Sheranirad, A.H. & Dehshiri. (2002). Rapeseed guide (planting, growing and harvesting). Department of Educational Technology, Agricultural Research and Training Organization. 116p.

Evaluation of susceptibility of rapeseed cultivars to canola seedling *Nysius cymoides* White (Hem: Lygaeidae) in field conditions

Rozhin Bidar¹, Amin Sadeghi^{*2}, Mostafa Maroufpoor²

1. MSc. graduate, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

2. Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran, Iran

Received: 24-04-2024

Accepted: 03-07-2024

Abstract

False chinch bug (*Nysius cymoides* (Hem: Lygaeidae)) is one of the most important pests of canola in Iran and causes significant damage to this crop annually. In order to evaluate the resistance of canola cultivars to this pest, 12 cultivars included Arshitect, Okapi, Nafis, Atura, Nima, Gabriella, Koodiak, Garo, Brotus, Rohan, Deffusion, and Traviana were studied in a completely randomized design in the research farm of the Faculty of Agriculture of Kurdistan University in 2020 year. In this study several parameters related to the false chinch bugs (Weight and population density of the pest) and several plant parameters (plant height, secondary branches number, diameter of the main branch, pod length, flowering branch length, seeds number per pod, 1000 seed weight and seed yield) were evaluated. The results of data analysis showed that there was significant difference between cultivars in terms of some parameters including seed weight, plant length, pod length, number of seeds per pod, 1000 seed weight, and yield at a 5% probability level. Also according to the multivariate analysis of variance, there was no significant difference between the type of trap and the type of cultivar, but there was a significant difference between the types of traps. In total, using cluster analysis by Ward's method and based on Euclidean distance, 12 studied cultivars were divided into four groups: resistant, semi-resistant, susceptible, and semi-susceptible.

Keywords: Kurdistan province, false chinch bug, canola, resistance, 1000-seed weight

Citation: Bidar, T., Sadeghi, A., & Maroufpoor, M. (2024). Evaluation of susceptibility of rapeseed cultivars to canola seedling *Nysius cymoides* White (Hem: Lygaeidae) in field conditions *Plant Production and Genetics*, 5(1), 143-152. <https://doi.org/10.22034/PLANT.2024.141109.1094>

Copyrights:

Copyrights rights for this article is retained by the author (s), with publication rights granted to Plant Production and Genetics. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



*Corresponding Author Email: a.sadeghi@uok.ac.ir