

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

نیما، رقم جدید کلزای زمستانه برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد ایران

Nima, New Winter Oilseed Rape Variety for Cultivation in the Cold and Moderately Cold Regions of Iran

بهرام علیزاده^۱، محمد یزداندوست همدانی^۲، عباس رضایی‌زاد^۳، شیوا عزیزی‌نیا^۴، مجید خیایوی^۵، امیرحسین شیرانی‌راد^۶، فرزاد جاویدفر^۷، بهمن پاسبان اسلام^۸، معرفت مصطفوی‌راد^۹، فرناز شریعتی^{۱۰}، سیامک رحمان‌پور اوزان^{۱۱}، محمدحسین عالم خومرام^{۱۲}، بهرام مجد نصیری^{۱۳}، حسن امیری اوغان^{۱۴} و اسداله زارعی سیاه‌بیدی^{۱۵}

- ۱، ۶ و ۷- به ترتیب دانشیار، استاد و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۲- مربی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.
- ۳- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.
- ۴- استادیار، دانشگاه تهران- پردیس ابوریحان، تهران، ایران.
- ۵- محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران.
- ۸- دانشیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.
- ۹- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گیلان، ایران.
- ۱۰- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.
- ۱۱- استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۲

چکیده

علیزاده، ب.، یزداندوست همدانی، م.، رضایی‌زاد، ع.، عزیزی‌نیا، ش.، خیایوی، م.، شیرانی‌راد، ا.ح.، جاویدفر، ف.، پاسبان اسلام، ب.، مصطفوی‌راد، م.، شریعتی، ف.، رحمان‌پور اوزان، س.، عالم خومرام، م.، مجد نصیری، ب.، امیری اوغان، ح. و زارعی سیاه‌بیدی، ا.

۱۳۹۸. نیما، رقم جدید کلزای زمستانه برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد ایران. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۸(۱): ۷۶-۶۱.

رقم کلزای نیما حاصل انتخاب و خالص سازی تک بوته‌ها در نسل‌های در حال تفکیک مربوط به تلاقی اوکاپی (Okapi) با مودنا (Modena) می‌باشد. تک بوته‌های انتخابی از نسل F_2 و نسل‌های درحال تفرق آن طی پنج سال متوالی کشت و لاین‌های خالص تا حصول نسل F_6 از بین آنها گزینش شدند. در سال ۱۳۸۷ لاین‌های خالص حاصل از تلاقی فوق درهمدان بصورت آزمایش مقدماتی مقایسه عملکرد دانه بررسی شدند و نتایج این بررسی نشان داد که عملکرد لاین SW102 (رقم نیما) نسبت به رقم شاهد اوکاپی ۷٪ بیشتر بود. بررسی سازگاری لاین‌های منتخب در کرج، خسروشاه تبریز، اسلام‌آباد غرب، اراک و همدان طی سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ نشان داد که لاین SW102 نسبت به رقم شاهد اوکاپی بیش از ۱۸٪ برتری عملکرد داشته و از نظر شاخص‌های ضریب تغییرات محیطی و میانگین و واریانس رتبه از پایداری عملکرد بالایی نیز برخوردار بود. ارزیابی‌های بیماری‌های رقم جدید نیز حاکی از تحمل نسبی این لاین در مقابل بیماری پوسیدگی سفید ساقه و بیماری ساق سیاه بود. نتایج به دست آمده از پروژه تحقیقی - تطبیقی اجرا شده در فامنین همدان در سال ۱۳۹۱ نشان داد که لاین SW102 با ۴۹۸۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد. نتایج پروژه تحقیقی - ترویجی در سال ۹۵-۱۳۹۴ در استان اصفهان نشان داد که کاهش عملکرد لاین SW102 و شاهد اوکاپی در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط آبیاری نرمال به ترتیب ۱۳/۴ و ۲۳/۶ درصد بود. بنابراین با توجه به ویژگی‌های مطلوب لاین SW102 مانند عملکرد دانه و روغن بالا، سازگاری خوب، تحمل نسبی به تنش خشکی آخر فصل و بیماری اسکروتینیایی ساقه در قیاس با رقم شاهد اوکاپی، این لاین در سال ۱۳۹۵ بنام نیما نامگذاری و برای کشت در مناطق سرد و معتدل سرد کشور توصیه شد.

واژه‌های کلیدی: کلزا، پایداری عملکرد، رقم، آزادسازی.

مقدمه

روغن خوراکی یکی از محصولات غذایی عمده کشور می باشد که بیش از ۸۵-۹۰ درصد نیاز داخلی آن با صرف هزینه های هنگفت تامین می گردد. دانه روغنی کلزا (*Brassica napus L.*) سومین گیاه عمده روغنی جهان است که از دانه آن برای تامین روغن خوراکی، کنجاله و سوخت استفاده می شود و طی سالیان اخیر افزایش تقاضا برای سوخت های زیستی باعث شده که میزان تولید دانه این محصول به بیش از ۷۰ میلیون تن در سال برسد (۴). ویژگی های خاص این محصول همانند سازگاری با شرایط مختلف آب و هوایی، ارزش تناوبی بالا، کنترل علف های هرز، دارا بودن ژنوتیپ های بهاره و پاییزه، عملکرد بالای روغن و سایر مزایای دیگر به عنوان نقطه امیدی برای تامین روغن خوراکی مورد نیاز کشور به شمار می آید.

به طور کلی مواد اصلاحی کلزا از تنوع ژنتیکی پایینی برخوردارند (۶). این موضوع به پراکنش جغرافیایی محدود مراکز تنوع کلزا و فرآیند انتخاب و سپس اهلی شدن آن بر می گردد. اکثر ارقام جدید کلزا که از دو ویژگی اسید اروسیک و گلوکوزینولات پایین برخوردار هستند از دو رقم بهاره کلزا با نام های لیهو و برونووسکی منشأ گرفته اند و بنابراین افزایش تنوع ژنتیکی در کلزا از اهمیت زیادی برخوردار است. کلزا تنها طی ۳۰ الی ۴۰ سال اخیر به عنوان یک محصول روغنی بین المللی

مطرح شده است و این رشد سریع نتیجه پیشرفت های به نژادی به ویژه در زمینه کیفیت دانه کلزا می باشد. اهداف به نژادی کلزا شامل اصلاح ویژگی های زراعی، افزایش عملکرد دانه، مقاومت در برابر آفات و بیماری ها و کیفیت دانه می باشند (۵). در کشورهای غربی به نژادی کلزا برای کیفیت دانه و در شبه قاره هند برای عملکرد دانه از اهمیت بیشتری برخوردار است (۹).

با توجه به این که کلزا گیاهی خود گشن با دگرگشتی بالا است در ابتدا از روش های به نژادی مبتنی بر تولید لاین خالص همانند روش های انتخاب شجره ای و روش های تغییر یافته آن برای تولید ارقام زراعی استفاده می شد. با کشف و توسعه سیستم های نرعمیمی، هم اکنون از روش های به نژادی تولید ارقام هیبرید نیز برای توسعه ارقام زراعی این محصول استفاده می شود (۵).

عملکرد دانه مهم ترین صفت به نژادی کلزا می باشد که تحت تاثیر عوامل ژنتیکی و محیطی زیادی می باشد. اطلاعات در مورد روابط بین عملکرد و اجزای عملکرد و دیگر عوامل در تعیین شاخص های انتخاب و شناسایی ژنوتیپ های برتر همواره از اهمیت زیادی برخوردار بوده است. در بسیاری از گزارش ها صفات تعداد خورجین در واحد سطح (تعداد خورجین در بوته و تعداد بوته در واحد سطح)، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه به عنوان اجزای تعیین کننده عملکرد کلزا گزارش

برخوردار باشد و نتیجه آن معرفی رقم جدید نیما بود.

مواد و روش‌ها

لاین SW102 (رقم نیما) حاصل انتخاب تک بوته‌های تلاقی اوکاپی با مودنا می‌باشد. بدین منظور در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ تعداد هشت رقم و لاین زمستانه کلزا که دارای منشاء مختلف و صفات مفید و مطلوب از جمله عملکرد بالا و مقاومت به سرما بودند انتخاب و در یک بلوک دورگ گیری جهت تلاقی و تولید نسل‌های در حال تفکیک استفاده شدند. این ارقام عبارت بودند از GA9908، جرونیمو (Geronimo)، اوکاپی، اورینت (Orient)، مودنا، ساندى (Sunday)، SW0756 و زرفام. در سال بعد نتاج F₁ در کرج کشت شده و به کمک پاکت گذاری بر روی بوته‌ها عمل ایزولاسیون و خودگشنی انجام و ۲۸ جمعیت F₂ به دست آمد. از مرحله F₂ به بعد روش انتخاب به صورت شجره‌ای بود و تک بوته‌های انتخابی براساس خصوصیات فنوتیپی همانند جوانه‌زنی، سریعترا، گلدهی زودتر، رسیدگی زودتر، مقاومت به ورس، خورجین‌های درشت‌تر و غیره غربال شدند. در نسل‌های در حال تفکیک، بذور هر بوته در پنج خط پنج متری به فاصله ۶۰ سانتی‌متر و با تراکم پایین در تاریخ کاشت نرمال کشت گردید و انتخاب در نسل‌ها به صورت تک بوته انجام گرفت. خالص‌سازی و انتخاب تک بوته‌ها تا نسل F₆ (سال ۱۳۸۷) ادامه

شده‌اند (۳). تعداد خورجین در بوته همواره به عنوان یک شاخص انتخاب برای عملکرد مطرح بوده است اما باید در نظر داشت که وراثت‌پذیری این صفت معمولاً پایین است و تحت تاثیر عوامل محیطی قرار دارد و انتخاب بر اساس این صفت کارایی چندانی ندارد (۱۰).

وارد کردن مواد ژنتیکی و ارقام جدید (Introduction) همواره به عنوان یکی از راهکارهای کوتاه‌مدت برای استفاده از تجارب سایر کشورها بویژه برای محصولاتی نظیر کلزا که بومی کشور نیستند می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در دهه گذشته برای توسعه کشت کلزا در کشور، بیشتر از وارد کردن ژنوتیپ‌های خارجی همانند ارقام آزادگرده‌افشان اوکاپی، اس.ال.ام.۰۴۶، طلایه و آر.جی.اس.۰۰۳ استفاده شده است. طی سالیان اخیر محققان داخلی اقدام به دورگ گیری، سلکسیون و خالص‌سازی لاین‌های اصلاحی کرده‌اند و از مواد ژنتیکی به دست آمده در جهت آزادسازی ارقام جدید داخلی استفاده نموده‌اند.

توسعه سطح زیر کشت کلزا و افزایش پایداری تولید آن در سال‌های آینده مستلزم معرفی ارقام پرمحصول داخلی می‌باشد. اقلیم سرد و معتدل سرد کشور یکی از اقلیم‌هایی است که ضمن داشتن ظرفیت لازم برای افزایش سطح زیرکشت کلزا، نیازمند معرفی ارقام جدید کلزا است و در پژوهش حاضر نیز سعی گردید که رقم جدیدی برای اقلیم سرد و معتدل سرد کشور معرفی شود که از پتانسیل عملکرد بالایی

بخش تحقیقات دانه‌های روغنی صورت گرفت. با استفاده از جدایه منطقه گلستان، ۲۵ لاین پیشرفته و مقدماتی و نیز ارقام کلزا با کاربرد روش آلوده‌سازی برگ‌های توسعه یافته گیاهان میزبان در شرایط درون شیشه‌ای ارزیابی گردیدند. شرایط درون شیشه‌ای شامل مایه‌زنی برگها پس از ایجاد زخم با استفاده از دیسک میسلومی پنج میلی‌متری عامل بیماریزا و تامین رطوبت اشباع در فضای پتری‌دیش‌های ۱۲۰ میلی‌متری بود. در این ارزیابی قطر پیشرفت بیماری در ناحیه مایه‌زنی روی برگ یک هفته پس از مایه‌زنی اندازه‌گیری شد (۱).

به منظور ارزیابی لاین SW102 و سایر لاین‌های برتر در مزارع زارعین، یک آزمایش تحقیقی - تطبیقی در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ به همراه رقم شاهد اوکاپی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو شهرستان فامنین و بهار در استان همدان اجرا شد.

به منظور ارزیابی واکنش لاین‌های جدید کلزا به کشت تاخیری، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و به مدت دو سال زراعی (۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰) در منطقه کرج اجرا گردید. این تحقیق در شرایط کشت تاخیری (۱۰ آبان ماه) با ۲۳ لاین امید بخش کلزا شامل لاین SW102 به همراه دو رقم شاهد اوکاپی و مودنا انجام شد.

در آزمایش دیگری برای بررسی تحمل به سرما و یخبندان ارقام و لاین‌های زمستانه کلزا

داشت. برای ارزیابی مقدماتی عملکرد و دیگر صفات زراعی در سال ۱۳۸۷، لاین SW102 به همراه ۱۸ لاین و شش رقم کلزا در مناطق سرد و معتدل سرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه همدان در تاریخ مناسب کشت شد. لاین SW102 و سایر لاین‌های انتخابی از آزمایش مقدماتی به همراه دو رقم شاهد اوکاپی و مودنا به منظور بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد در شرایط محیطی سرد و معتدل سرد کشور در ایستگاه‌های تحقیقاتی کرج، خسروشاه تبریز، اسلام‌آباد غرب، اراک و همدان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طی دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ کشت و مورد مقایسه قرار گرفتند.

همزمان با سال دوم اجرای پروژه ملی سازگاری در سال زراعی ۱۳۸۹، برای ارزیابی مزرعه‌ای واکنش لاین SW102 و سایر ژنوتیپ‌های امیدبخش کلزا نسبت به بیماری اسکلووتینیایی ساقه (پوسیدگی سفید ساقه)، آزمایشی در کرج اجرا شد.

با توجه به اهمیت بیماری ساق سیاه کلزا (*Leptosphaeria maculans*) در ایران و جهان در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ طی بازدید از مزارع کلزا واقع در استان‌های کرمانشاه، خوزستان، مازندران و گلستان نمونه‌های گیاهی کلزای دارای علائم مشکوک به بیماری جمع‌آوری شدند. جداسازی، خالص‌سازی و تکثیر جدایه‌ها در آزمایشگاه بیماری‌شناسی

این آزمایش و دارای رتبه سوم بود. رقم شاهد اوکاپی با متوسط عملکرد ۵۰۰۲ کیلوگرم در هکتار دارای رتبه یازدهم بود و با لاین‌های برتر اختلاف معنی‌داری نشان نداد.

نتایج حاصل از مقایسه عملکرد لاین‌های مورد بررسی در مرحله بررسی سازگاری لاین SW102 در پنج ایستگاه تحقیقاتی شامل کرج، اراک، اسلام‌آباد غرب، همدان و خسروشاه تبریز طی سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ نشان داد که این لاین با متوسط عملکرد ۴۷۷۹ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه بود و با رقم شاهد اوکاپی با متوسط عملکرد ۳۹۰۱ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۲).

نتایج تعیین پایداری ژنوتیپ‌های کلزا با استفاده از ضریب تغییرات محیطی (CV_i) نشان داد که لاین SW102 (لاین شماره ۲۰ در شکل ۱) با داشتن بالاترین عملکرد دانه از ضریب تغییرات محیطی متوسطی برخوردار بود و در گروه یک انتخاب قرار گرفت در حالی که رقم اوکاپی (لاین شماره ۲۱ در شکل ۱) به عنوان شاهد در گروه سه قرار گرفت. در این شکل با استفاده از میانگین عملکرد و مقدار ضریب تغییرات هر رقم محل آن‌ها را در محور مختصات مشخص و به چهار گروه تقسیم شدند. در این تقسیم‌بندی گروه یک دارای عملکرد بالا و تغییرات کم، گروه دو دارای عملکرد بالا و تغییرات زیاد، گروه سه دارای عملکرد پایین و تغییرات کم و در نهایت گروه چهار دارای

طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۳ و ۹۵-۱۳۹۴ این لاین همراه با لاین‌ها و ارقام دیگر در زنجان در قالب یک آزمایش در تاریخ کاشت‌های نرمال و تاخیری مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور ارزیابی میزان تحمل به خشکی آخر فصل لاین SW102 در شرایط زارعین، آزمایشی در قالب طرح تحقیقی - ترویجی در دو شهرستان دولت‌آباد و مهیار استان اصفهان در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ اجرا شد. در قطعات جداگانه لاین SW102 و رقم شاهد اوکاپی در مساحت ۲۵۰۰ متر مربع در تاریخ اول مهر کشت شدند و در تیمار تنش خشکی آخر فصل با رسیدن بوته‌ها به مرحله خورجین دهی، آبیاری تا پایان برداشت قطع گردید.

درصد روغن دانه با دستگاه (Nuclear Magnetic Resonance) NMR بروکر آلمان مدل Minispec mq20 انجام شد (۸). اندازه‌گیری متیل استر اسیدهای چرب با دستگاه کروماتوگرافی گازی برند Varian و مدل CP-3800 انجام شد (۲) و برای اندازه‌گیری گلوکوزینولایت از دستگاه اسپکتروفتومتر Varian مدل Cary 100 استفاده شد (۷).

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها در آزمایش مقدماتی مقایسه عملکرد در همدان (جدول ۱) نشان داد که لاین SW102 با متوسط عملکرد ۵۳۵۹ کیلوگرم در هکتار جزء لاین‌های برتر

جدول ۱- مقایسه عملکرد لاین SW102 با سایر لاین ها و ارقام مورد بررسی کلزا در آزمایش مقدماتی عملکرد در همدان در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

لاین/رقم	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	رتبه	درصدنسبت به شاهد
HW112	۵۴۸۵a*	۱	۱۱۰
L72	۵۴۰۷a	۲	۱۰۸
SW102 (نیما)	۵۳۵۹a	۳	۱۰۷
Licord	۵۲۸۴ab	۴	۱۰۶
Modena	۵۰۹۳abc	۵	۱۰۲
HW118	۵۰۹۱abc	۶	۱۰۲
Talaye	۵۰۸۱abc	۷	۱۰۲
HW113	۵۰۵۴abc	۸	۱۰۱
L183	۵۰۴۲abc	۹	۱۰۱
HW101	۵۰۴۲abc	۱۰	۱۰۱
اوکاپی (شاهد)	۵۰۰۲abc	۱۱	۱۰۰
L147	۴۹۳۹abc	۱۲	۹۹
L62	۴۹۰۷abc	۱۳	۹۸
Opera	۴۹۰۷abc	۱۴	۹۸
L139	۴۸۶۸abc	۱۵	۹۷
مودنا	۴۷۳۰abc	۱۶	۹۵
L62	۴۶۶۴abc	۱۷	۹۳
زرغام	۴۵۸۶abc	۱۸	۹۲
L102	۴۵۰۲abc	۱۹	۹۰
L120	۴۴۱۷abc	۲۰	۸۸
SW101	۴۴۱۲abc	۲۱	۸۸
SW103	۴۳۶۰abc	۲۲	۸۷
L200	۴۲۹۲abc	۲۳	۸۶
HW104	۴۰۴۷bc	۲۴	۸۱
HW111	۳۸۳۱c	۲۵	۷۷

* میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

سازگارترین ژنوتیپ کلزا در این آزمایش شناخته شد (شکل ۲).

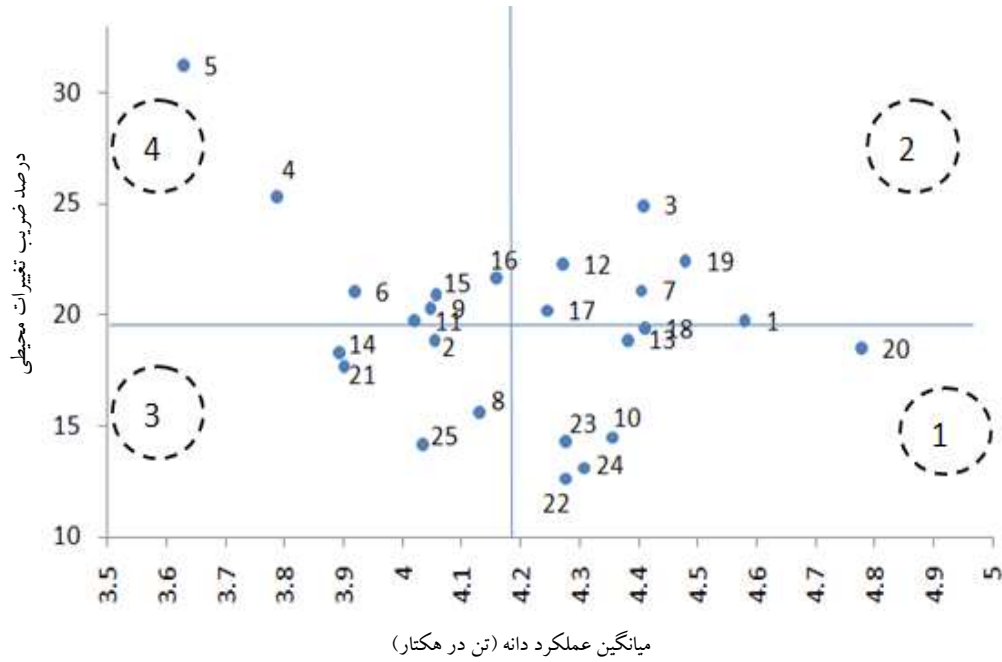
نتایج حاصل از ارزیابی های مزرعه ای حاکی از تحمل نسبی لاین SW102 در مقابل بیماری پوسیدگی سفید ساقه بود (طول زخم

عملکرد پایین و تغییرات زیادی می باشند. بهترین و مناسب ترین ارقام آن هایی هستند که در گروه یک قرار داشته باشند. لاین SW102 با کمترین میانگین رتبه عملکرد دانه دارای واریانس رتبه متوسطی بوده و به عنوان بهترین و

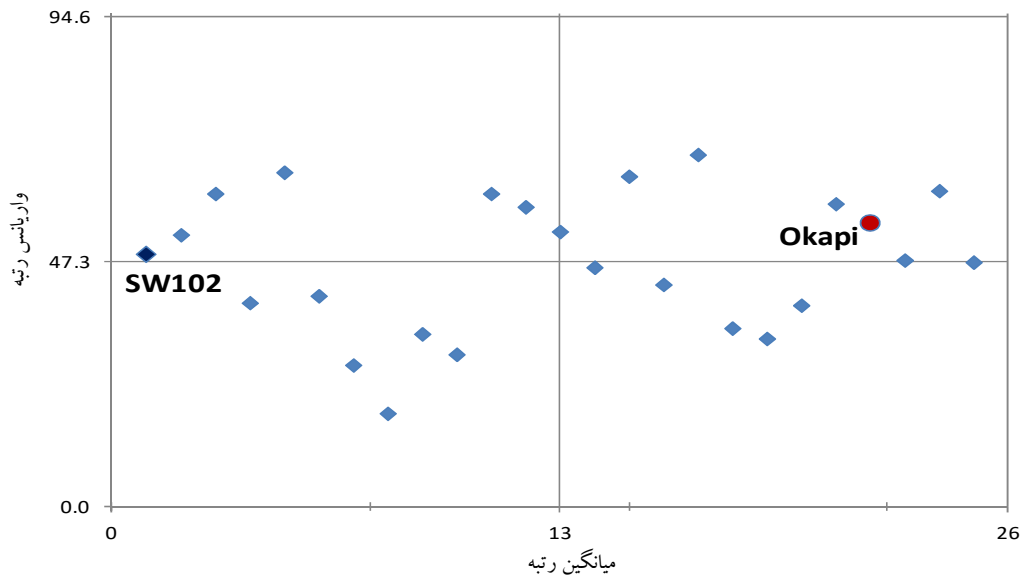
جدول ۲- مقایسه عملکرد لاین SW102 با سایر لاین‌ها و ارقام مورد بررسی در آزمایش سازگاری دو ساله (۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹)

رتبه عملکرد	میانگین عملکرد دانه	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) در مراکز و سال‌های زراعی										لاین/رقم
		اراک		همدان		اسلام آباد غرب		خسروشاه تبریز		کرج		
		۸۸-۸۹	۸۹-۹۰	۸۸-۸۹	۸۹-۹۰	۸۸-۸۹	۸۹-۹۰	۸۸-۸۹	۸۹-۹۰	۸۸-۸۹	۸۹-۹۰	
۲	۴۵۸.۰ ^{ab*}	۴۳۴.۰	۳۹۸۸	۶۲۲۲	۴۲۹۷	۵۲۸۹	۴۲۰۷	۳۱۴۶	۳۸۱۹	۵۱۳۹	۵۳۵۰	L183
۱۷	۴۰۵۴ ^{b-e}	۳۱۵۵	۳۷۶۵	۴۸۳۴	۳۹۰۶	۳۸۴۷	۴۱۳۸	۳۹۳۶	۳۰۵۶	۵۶۸۰	۴۲۲۵	L170
۵	۴۴۰.۸ ^{abc}	۲۸۰۷	۳۷۳۲	۶۳۰۰	۵۳۳۶	۵۲۸۲	۳۳۴۴	۴۱۳۴	۳۷۵۰	۵۳۴۷	۴۰۵۰	L139
۲۴	۳۷۸۸ ^{d-e}	۳۳۸۷	۴۰۵۳	۵۴۴۰	۳۵۴۲	۵۱۶۶	۳۷۱۰	۲۹۴۱	۳۴۷۳	۳۹۵۸	۲۲۰۶	L200
۲۵	۳۶۲۸ ^e	۲۹۵۰	۲۵۲۵	۵۶۱۴	۴۲۸۳	۴۸۰۲	۳۷۴۹	۲۵۹۳	۳۸۱۹	۴۰۰۷	۱۹۳۸	L147
۲۱	۳۹۱۹ ^{cde}	۳۰۲۹	۳۱۹۱	۵۶۵۲	۳۸۱۱	۴۳۲۲	۳۹۸۹	۴۷۵۷	۳۹۵۸	۳۱۹۴	۳۲۸۸	L62
۶	۴۴۰.۵ ^{abc}	۳۲۷۲	۳۶۲۱	۶۱۸۸	۵۶۶۷	۴۹۶۵	۳۶۹۶	۴۳۰۵	۴۱۶۷	۴۱۷۳	۳۹۹۷	L72
۱۵	۴۱۳.۰ ^{b-e}	۴۱۳۰	۲۹۸۱	۴۸۷۵	۴۷۷۸	۴۸۰۳	۴۴۶۰	۳۶۶۶	۳۷۵۰	۳۴۵۵	۴۴۰۰	L102
۱۸	۴۰۴۷ ^{b-e}	۳۸۵۹	۳۲۴۶	۶۰۶۱	۴۳۶۴	۴۲۸۴	۳۹۶۹	۳۴۰۳	۳۸۱۹	۳۲۲۹	۴۲۳۸	L120
۸	۴۳۵۶ ^{a-d}	۳۷۹۵	۳۸۷۱	۵۵۸۶	۵۲۹۴	۴۵۶۹	۴۲۱۳	۴۰۲۱	۳۶۸۱	۴۲۴۶	۴۳۰۰	SW101
۲۰	۴۰۲.۰ ^{b-e}	۴۱۵۲	۳۴۵۴	۵۷۳۳	۴۸۲۵	۳۷۶۲	۳۹۶۷	۴۰۰۷	۳۵۴۲	۳۹۵۸	۲۸۱۹	HW118
۱۲	۴۲۷۲ ^{a-d}	۳۵۴۲	۳۶۰۳	۶۵۳۹	۴۶۵۸	۳۹۷۳	۴۰۵۶	۳۱۱۱	۴۶۵۳	۴۶۵۲	۳۹۳۴	SW103
۷	۴۳۸۱ ^{abc}	۳۷۰۴	۳۸۸۳	۶۰۸۰	۵۰۵۸	۴۳۲۴	۳۸۶۸	۵۰۷۲	۴۳۰۶	۴۳۰۵	۳۲۱۹	HW101
۲۳	۳۸۹۲ ^{cde}	۴۴۹۵	۳۶۷۳	۵۶۴۴	۳۶۴۴	۳۷۳۴	۳۵۰۶	۴۰۵۵	۳۴۷۲	۳۵۲۷	۳۱۶۹	HW104
۱۶	۴۰۵۷ ^{b-e}	۳۴۵۰	۳۵۳۰	۵۸۵۲	۴۵۹۷	۳۹۸۶	۳۴۱۳	۴۱۵۱	۴۴۴۵	۴۳۷۱	۲۷۷۵	HW111
۱۴	۴۱۶.۰ ^{b-e}	۳۶۲۵	۳۸۱۹	۵۸۷۷	۴۸۳۶	۳۹۶۳	۳۹۲۷	۳۶۲۵	۲۵۶۹	۴۸۳۳	۴۵۲۱	HW113
۱۳	۴۲۴۶ ^{a-d}	۴۱۱۷	۲۹۸۹	۵۶۷۰	۴۴۸۱	۴۵۳۲	۳۴۵۲	۴۲۷۸	۳۴۰۳	۴۰۷۲	۵۴۶۳	HW114
۴	۴۴۱.۰ ^{abc}	۳۹۷۶	۳۵۸۶	۶۳۸۹	۵۳۳۹	۴۱۶۵	۴۳۵۴	۴۲۱۵	۳۶۱۱	۳۹۵۸	۴۵۰۶	HW112
۳	۴۴۷۹ ^{abc}	۴۱۶۵	۳۸۸۴	۶۶۵۰	۵۷۰۰	۴۱۴۲	۳۱۶۱	۴۳۸۵	۳۷۵۰	۴۳۲۶	۴۶۳۱	SW104
۱	۴۷۷۹ ^a	۴۷۳۷	۵۰۴۳	۶۴۴۱	۴۷۷۸	۴۶۰۲	۳۸۷۴	۵۵۰۷	۴۱۶۷	۳۳۱۲	۵۳۲۵	SW102 (نیما)
۲۲	۳۹۰.۱ ^{cde}	۲۸۲۳	۴۱۳۹	۵۰۷۷	۴۶۹۷	۳۹۶۶	۳۲۰۶	۴۳۵۴	۳۵۴۲	۳۴۴۰	۳۷۶۳	اوکایی (شاهد)
۱۱	۴۲۷۶ ^{a-d}	۳۴۶۸	۴۳۸۸	۴۸۵۹	۴۷۷۲	۴۷۰۳	۴۴۵۴	۳۵۷۴	۳۶۱۱	۴۱۹۴	۴۷۴۰	Modena
۱۰	۴۲۷۶ ^{a-d}	۳۸۷۹	۳۶۰۷	۵۴۲۵	۴۵۸۱	۴۳۰۱	۳۵۶۶	۴۳۸۹	۳۸۱۹	۵۰۳۵	۴۱۸۱	Karaj1
۹	۴۳۰.۷ ^{a-d}	۳۶۷۳	۳۸۱۴	۴۸۶۶	۵۱۸۳	۴۲۷۰	۳۷۴۳	۳۹۸۶	۴۰۲۸	۴۴۰۶	۵۱۰۳	Karaj2
۱۹	۴۰۳۵ ^{b-e}	۳۵۲۶	۳۸۱۸	۵۳۲۲	۴۱۱۷	۴۰۴۱	۳۲۱۳	۳۸۳۳	۴۰۲۸	۴۵۲۴	۳۹۲۵	Karaj3

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار ندارند.



شکل ۱- نمودار پراکنش ژنوتیپ‌های زمستانه کلزا بر حسب میانگین عملکرد دانه و ضریب تغییرات محیطی



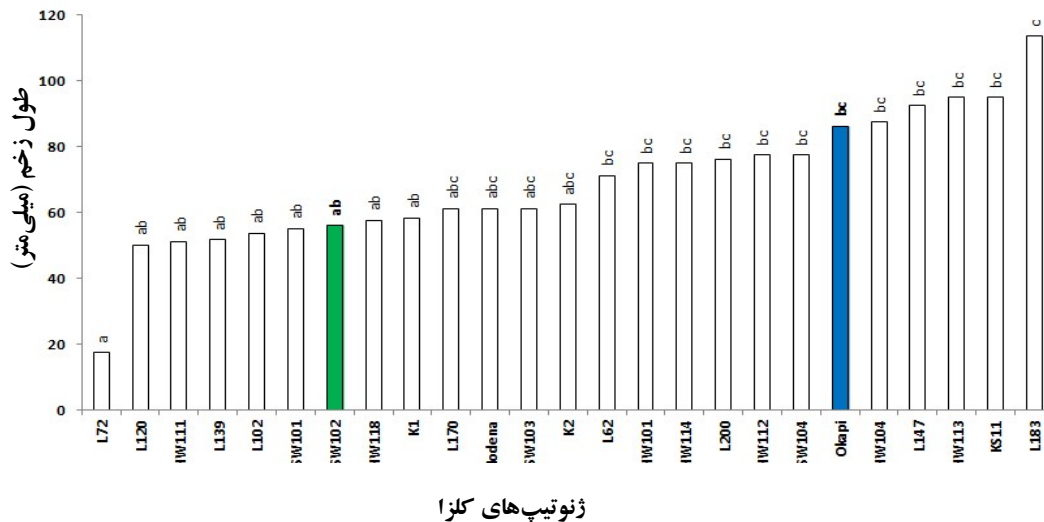
شکل ۲- نمودار پراکنش لاین‌های زمستانه کلزا بر حسب میانگین و واریانس رتبه عملکرد دانه

رقم شاهد اوکاپی (طول زخم ۸۶/۲۵ میلی‌متر در روز دهم پس از آلودگی مصنوعی) نداشت

۵۶/۲۵ میلی‌متر در روز دهم پس از آلودگی مصنوعی) اگر چه اختلاف معنی‌دار آماری با

زمینه بروز بصورت خسارت‌زا را دارد. اما در مناطق توصیه شده برای کشت لاین SW102 (رقم نیما) زمینه برای آلودگی به این بیماری محدود می‌باشد.

(شکل ۳). لازم به ذکر است بیماری پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه در استان‌های گلستان، مازندران، گیلان، اردبیل (منطقه دشت مغان) و خوزستان به دلیل فراهم بودن شرایط محیطی



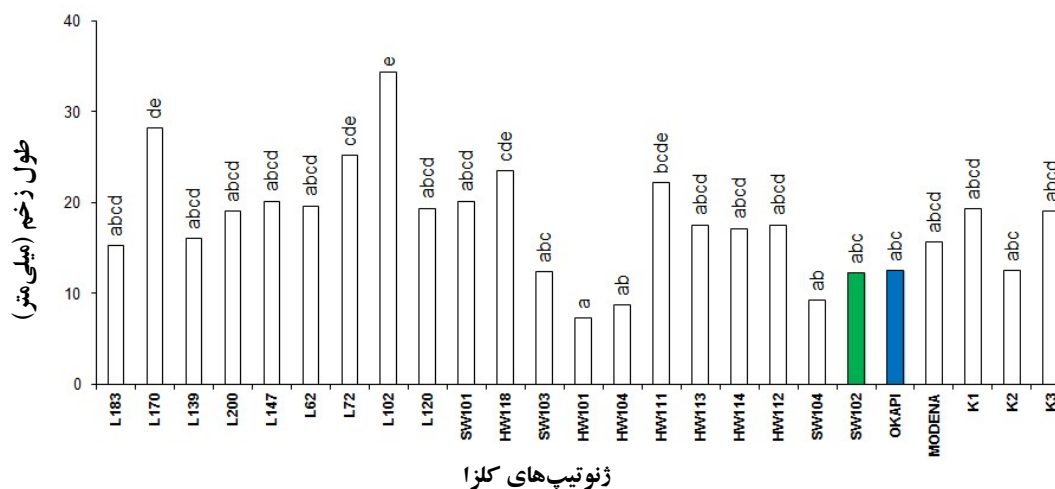
شکل ۳- گروه بندی لاین های کلزا در مقابل بیماری پوسیدگی اسکروتینیایی ساقه (طول زخم روی ساقه) در شرایط مایه زنی و ارزیابی مزرعه‌ای. لاین SW102 رقم نیما و اوکاپی شاهد آزمایش است.

نتایج به دست آمده در پروژه تحقیقی - تطبیقی (آنفارم) اجرا شده در فامنین همدان در سال ۱۳۹۱ نشان داد که عملکرد دانه لاین‌های مورد بررسی کلزا در این تحقیق تفاوت معنی‌داری داشتند. در این آزمایش لاین‌های SW102 (نیما) و L137 به ترتیب با میانگین‌های ۴۹۸۳ و ۴۸۷۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید کردند (جدول ۳).

در این آزمایش رقم شاهد اوکاپی با عملکردی معادل ۴۳۷۲ کیلوگرم در هکتار از عملکرد متوسطی برخوردار بود، با این حال

بر اساس اطلاعات ارائه شده در شکل ۴ لاین‌های HW101، HW104 و SW104 بیشترین و لاین‌های L170 و L102 کمترین تحمل را در مقابل بیماری ساق سیاه (*Leptophaera maculans*) نشان دادند (شکل ۴). لاین SW102 (با قطر زخم ۱۲/۲۵ میلی‌متر) با بیشتر لاین‌ها از نظر تحمل به بیماری اختلاف معنی‌دار نداشت و هم‌گروه با رقم شاهد اوکاپی (با قطر زخم ۱۲/۵ میلی‌متر) جزء لاین‌های متحمل به جدایه‌های بیماریزای فوما (ساق سیاه) شناخته شد.

نیما، رقم جدید کلزای زمستانه برای کشت ...



شکل ۴- واکنش ارقام و لاین‌های کلزا در مقابل مایه‌زنی برگ با قارچ عامل بیماری ساق سیاه. لاین SW102 رقم نیما و اوکاپی شاهد آزمایش است.

جدول ۳- مقایسه عملکرد دانه لاین‌های مورد بررسی در پروژه تحقیقی- تطبیقی در فامنین همدان در سال ۱۳۹۱

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	لاین/رقم
۴۱۸۱ab	L64
۴۲۳۳ab	L109
۴۰۰۰b	L63
۴۲۳۹ab	R15
۴۸۷۸a	L137
۴۵۸۹ab	L73
۴۹۸۳a	SW102 (نیما)
۴۳۰۳ab	L72
۴۳۷۲ab	اوکاپی (شاهد)

* میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد، تفاوت معنی‌دار ندارند.

نتایج پروژه تحقیقی- ترویجی در سال ۹۵-۱۳۹۴ در دو منطقه دولت آباد و مهیار استان اصفهان نشان داد که در شرایط آبیاری معمول عملکرد دانه رقم اوکاپی به عنوان شاهد ۱/۵٪ بیشتر از لاین SW102 بود، در حالی که در

تفاوت عملکرد لاین SW102 و اوکاپی معنی‌دار نبود (جدول ۳). با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش، لاین‌های SW102، L137 و L73 نسبت به رقم شاهد اوکاپی به ترتیب ۱۴، ۱۲ و ۵ درصد برتری عملکرد داشتند.

شرایط قطع آبیاری از مرحله خورجین دهی، عملکرد لاین SW102 ۱۰/۳٪ بیشتر از رقم اوکاپی بود. این نتایج نشان داد که لاین SW102 در مقایسه با رقم اوکاپی تحمل بیشتری به تنش خشکی آخر فصل دارد. بررسی لاین SW102 در پروژه ارزیابی واکنش لاین‌های جدید کلزا به تاریخ کشت تاخیری در سال‌های زراعی ۹۱-۱۳۸۹ حاکی از آن بود که در شرایط کشت تاخیری (۱۰ آبان ماه)، لاین SW102 با میانگین عملکرد دانه برابر ۳۷۱۰ کیلوگرم در هکتار با لاین‌های برتر در یک گروه آماری قرار گرفت و نسبت به رقم شاهد اوکاپی با میانگین عملکرد دانه برابر ۳۱۹۲ کیلوگرم در هکتار، ۱۶٪ برتری داشت (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های امیدبخش کلزا در شرایط کشت تاخیری (۹۱ - ۱۳۸۹)

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	رقم یا لاین	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	رقم یا لاین
۲۹۳۶a-d	L183	۳۲۰۴a-d	HW104
۲۹۸۰a-d	L170	۳۱۶۹a-d	HW111
۴۱۵۸ab	L139	۳۴۵۳a-d	HW113
۲۹۳۷a-d	L200	۲۴۶۱d	HW114
۳۲۷۹a-d	L147	۲۵۸۲cd	HW112
۴۱۹۶a	L62	۲۸۲۹bcd	SW104
۳۱۶۶a-d	L72	۳۷۱۰abc	SW102 (نیما)
۳۷۷۹a-d	L102	۳۱۹۲a-d	اوکاپی (شاهد)
۳۴۸۳a-d	L120	۲۸۹۲a-d	Modena
۳۳۸۳a-d	SW101	۳۵۹۲a-d	KS13
۲۹۹۵a-d	HW118	۳۳۴۹a-d	KS17
۳۹۵۰ab	SW103	۳۷۹۶abc	KS11
۲۵۴۳cd	HW101		

۴۲۷۸ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه بودند (جدول ۵). در تاریخ کشت تاخیری (۲۵ شهریور) نیز بین ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت و لاین‌های WPN-6 و SW102 به ترتیب با ۳۳۳۳ و ۳۱۱۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه

بررسی تحمل به سرمای لاین SW102 در ایستگاه تحقیقاتی خیرآباد زنجان به همراه ۱۳ لاین و رقم کلزا در کشت تاخیری نشان داد که در تاریخ کشت معمول (۱۵ شهریور) بین ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت و لاین SW102 و رقم طلایه به ترتیب با ۴۶۱۱ و

جدول ۵- میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در تاریخ‌های کشت معمول و تاخیری در ایستگاه تحقیقاتی خیرآباد زنجان در سال‌های زراعی ۹۴-۱۳۹۳ و ۹۵-۱۳۹۴

ردیف	نام ژنوتیپ	تاریخ کاشت معمول (۱۵ شهریور)			تاریخ کاشت تاخیری (۲۵ شهریور)		
		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	رتبه	درصد نسبت به شاهد	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	رتبه	درصد نسبت به شاهد
۱	اوکاپی (شاهد)	۳۷۲۲	۳	۱۰۰	۱۶۱۱	۸	۱۰۰
۲	Opera	۲۱۱۱	۱۱	۵۶/۷	۸۳۳	۱۲	۵۱/۷
۳	Modena	۲۰۰۰	۱۳	۵۳/۷	۶۱۱	۱۴	۳۷/۹
۴	Zarfam	۲۴۴۵	۱۰	۶۵/۷	۱۱۶۷	۱۱	۷۲/۴
۵	Licord	۱۹۴۴	۱۴	۵۲/۲	۱۳۳۳	۱۰	۸۲/۷
۶	Talaye	۴۲۷۸	۲	۱۱۴/۹	۲۲۲۲	۷	۱۳۷/۹
۷	SLM046	۲۰۶۸	۱۲	۵۵/۵	۷۲۲	۱۳	۴۴/۸
۸	SW102 (نیما)	۴۶۱۱	۱	۱۲۳/۸	۳۱۱۱	۲	۱۹۳/۱
۹	L72	۳۵۵۵	۵	۹۵/۵	۲۹۴۴	۳	۱۸۲/۷
۱۰	L14	۲۶۶۷	۹	۷۱/۶	۲۲۲۲	۶	۱۳۷/۹
۱۱	HL3721	۳۲۲۲	۸	۸۶/۵	۲۲۷۸	۵	۱۴۱/۴
۱۲	WPN6	۳۳۳۳	۷	۸۹/۵	۳۳۳۳	۱	۲۰۶/۹
۱۳	L155	۳۷۲۲	۴	۱۰۰	۲۳۸۹	۴	۱۴۸/۳
۱۴	HL2012	۳۳۳۳	۶	۸۹/۵	۱۵۰۰	۹	۹۳/۱

LSD5% = ۱۰۰۸ Kgha⁻¹

LSD5% = ۸۱۶ Kgha⁻¹

بر اساس آزمون t جفت شده در طرح‌های تحقیقاتی به‌زراعی، به نژادی و آنفارم انجام گرفته حاکی از اختلاف معنی‌دار ۶۱۰ کیلوگرمی عملکرد دانه و برتری لاین SW102 نسبت به اوکاپی بود.

نتایج آنالیز ترکیب اسیدهای چرب لاین SW102 و رقم اوکاپی به همراه استانداردهای ارائه شده توسط کمیته بین‌المللی کدکس (codex) برای ترکیب اسیدهای چرب کلزا با اسید اروسیک کم، در جدول ۶ ارائه شده است.

را دارا بودند. به این ترتیب لاین SW102 با کسب رتبه اول در تاریخ کاشت اول و رتبه دوم در تاریخ کاشت تاخیری با متوسط عملکرد ۳۸۶۱ کیلوگرم در دو تاریخ کاشت و افت عملکرد ۱۵۰۰ کیلوگرمی در تاریخ کاشت دوم به عنوان ژنوتیپ برتر این تحقیق معرفی گردید. انجام آزمایشات مختلف حاکی از برتری عملکرد لاین SW102 (رقم نیما) نسبت به شاهد اوکاپی بود. مقایسه اختلاف میانگین عملکرد دانه لاین SW102 و رقم شاهد اوکاپی

جدول ۶- میزان روغن، گلوکوزینولات دانه و درصد اسیدهای چرب لاین SW102 و رقم شاهد اوکاپی

Codex	اوکاپی (شاهد)	SW102 (نیما)	ویژگی کیفی
-	۴۴/۴	۴۲/۵	درصد روغن
Nd-۲۰	۷/۵۵	۹/۶۴	گلوکوزینولات کنجاله (میکرومول بر گرم)
درصد اسیدهای چرب			
۷۰-۵۱	۶۸/۲۰	۶۵/۵۵	اسید اولئیک
۳۰-۱۵	۱۶/۸۳	۱۶/۶	اسید لینولئیک
۱۴-۵	۷/۶۷	۹/۸۴	اسید لینولنیک
Nd-۲	۰/۳۴	۰/۸۱	اسید اروسیک
	۶/۹۶	۷/۲	غیر از اسیدهای چرب

Nd = Non- detectable غیرقابل تشخیص

۹/۶۴ و ۷/۵۵ میکرومول بر گرم کنجاله اندازه‌گیری شد که هر دو کمتر از حد مجاز آن (۲۰ میکرومول بر گرم کنجاله) است. به‌طور کلی، کیفیت دانه لاین SW102 و رقم اوکاپی به لحاظ ترکیب اسیدهای چرب روغن و گلوکوزینولات کنجاله در حد استانداردهای ارائه شده توسط کمیته بین‌المللی

همان‌طور که ملاحظه می‌شود درصد هر یک از اسیدهای چرب مربوط به هر دو ژنوتیپ در محدوده تعیین شده توسط کمیته کدکس و مطابق با استانداردهای جهانی است. میزان اسید اروسیک هر دو ژنوتیپ نیز کمتر از حد مجاز آن (۰/۲٪) است. مقدار گلوکوزینولات کنجاله ژنوتیپ‌های SW102 و اوکاپی به ترتیب

کدکس (codex) است.

با دیسک تا عمق ۱۰ تا ۱۲ سانتی متر خاک قابل توصیه می‌باشد.

توصیه ترویجی

از آنجایی که بخش عمده‌ای از زراعت کلزا در اقلیم سرد و معتدل سرد کشور قرار دارد، معرفی ارقام پرمحصول و متحمل به تنش‌های محیطی برای پایداری تولید در این اقلیم دارای ضرورت است. رقم جدید نیما با عملکرد دانه بالا، داشتن تحمل نسبی به سرما و تنش خشکی آخر فصل و یکنواختی در رسیدگی می‌تواند نقش بسزایی در افزایش تولید کلزا در اقلیم سرد و معتدل سرد کشور داشته باشد. لذا با توجه به این ویژگی‌ها این رقم برای استان‌های البرز، کرمانشاه، آذربایجان غربی و شرقی، زنجان، خراسان رضوی، استان مرکزی، استان لرستان، همدان و تهران توصیه می‌شود.

از آنجایی که بذر کلزا ریز است، جهت سبز یکنواخت و رسیدن به تراکم بوته کافی آماده‌سازی زمین و تهیه بستر کاشت از اقدامات ضروری جهت دستیابی به عملکرد بالا است. عملیات آماده‌سازی تهیه بستر زمین شامل شخم، دیسک و ماله کشی است. باید دقت شود که خاک با حداقل تردد ادوات نرم گردد و در طی این عملیات خاک پودر نشود.

قبل از کاشت برای کنترل بهتر علف‌های هرز پاییزه پس از نرم کردن و تسطیح خاک، پخش علف‌کش‌های پیش از کاشت نظیر ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار به صورت یکنواخت در سطح مزرعه و مخلوط نمودن آن

کشت این رقم در تاریخ کاشت اواخر شهریور تا اواسط مهر در استان‌های با اقلیم سرد و معتدل سرد قابل توصیه می‌باشد. در کشت با ردیفکارهای غلات میزان مصرف ۵-۶ کیلوگرم در هکتار و در کشت دستپاش ۶-۸ کیلوگرم در هکتار قابل توصیه می‌شود.

مصرف کود در صورت امکان بر طبق آزمون خاک صورت پذیرد. به طور کلی کود اوره، فسفات (سوپرفسفات تریپل) و پتاسه (سولفات پتاسیم) به ترتیب به میزان ۳۸۰، ۱۵۰ و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار قابل توصیه می‌باشد. کود اوره ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت و مابقی بصورت سرک، به میزان ۱۳۰-۱۰۰ کیلوگرم به هنگام خروج از روزت (شروع غنچه‌دهی) و ۱۳۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در شروع گلدهی باید استفاده شود. در صورت تامین بودن آب، تقسیط نمودن کود از ته در بیش از دو مرحله تا شروع گل بسیار اثر بخش است. در صورت رسیدن جمعیت لارو پروانه‌های برگ‌خوار به آستانه اقتصادی خسارت می‌توان از سمومی مانند دیازینون، اندوسولفان و فوزالن ۲ در هزار استفاده نمود. برای مبارزه با علف‌های هرز باریک برگ از سموم توصیه شده نظیر گالانت سوپر به میزان ۰/۷ لیتر در هکتار قابل توصیه می‌باشد. شته مومی کلم از جمله آفات مهمی است که به برگ و ساقه و گلچه و کپسول‌های در حال رشد کلزا حمله

نموده و با مکیدن شیره سلولی، باعث کاهش شدید رشد و ایجاد تغییر شکل می‌گردد. با عنایت به شیوع آنها از حاشیه مزرعه می‌توان نسبت به کنترل موضعی با استفاده از سم هوستاکوییک یک در هزار و متاسیتوکس ۱/۵ در هزار اقدام نمود. برداشت این رقم با استفاده از کمباین غلات دارای شانه‌های مخصوص برداشت کلزا میزان افت ناشی از ریزش دانه و خورجین را به میزان چشمگیری کاهش خواهد داد.

منابع

- ۱- رحمانپور، س. ۱۳۸۹. گزارش نهایی پروژه شناسایی منابع ژنتیکی مقاوم به قارچ عامل بیماری ساق سیاه کلزا، *Leptosphaeria maculans*. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. ۳۸۴۱، ۲۹ صفحه.
- 2- **Azadmard-Damirchi, S. 2012.** Food chemistry and analysis. Amidi Publication, pp 396.
- 3- **Diepenbrock, W. 2000.** Yield analysis of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.), a review. Field Crop Res. 67: 35-49.
- 4- **FAOSTAT. 2014.** Available at: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>
- 5- **Francis, T. R. and Kanenberg, L. W. 1987.** Yield stability studies in short-season maize. I. A descriptive method for grouping genotypes. Can. J. Plant Sci. 58: 1029-1034.
- 6- **Friedt, W. and Snowdon, R. 2006.** Oilseed Rape. pp 91-126. In: Vollmann J., Rajcan, H. (eds) Handbook of plant breeding. oil crops, Springer, Dordrecht Heidelberg London New York, 548 pp.
- 7- **Harinder, P., Makkar, S., Siddhuraju, P. and Becker, K. 2007.** Plant secondary metabolites, Hummana Press 58-60.
- 8- **ISO 5511:1992. 2007.** Oilseeds- Determination of oil content- Method using continuous- wave low- resolution nuclear magnetic resonance spectrometry (Rapid method). Distributed through American National Standards Institute (ANSI).
- 9- **Rahmanpour, S., Backhouse, D. and Nonhebel, H. M. 2011.** Reaction of *Brassica* species to *Sclerotinia sclerotiorum* applying inoculation techniques under controlled conditions. Crop Breed. J. 1 (2): 143-149.
- 10- **Rai, B., Gupta, S. K. and Pratap, A. 2007.** Breeding Methods. pp. 21-48. In: Gupta SK, Delseny M, Kader GC (Eds) Rapeseed Breeding. Elsevier, Amsterdam, 554 pp.