

## اثر سرمای زمستانه بر صفات کمی و کیفی ارقام مختلف کلزا در منطقه زنجان

خلیل پیمان<sup>۱</sup>، داریوش تقوی<sup>۲\*</sup>

۱- کارشناس ارشد زراعت دانشگاه آزاد کرج و مدیر جهاد کشاورزی شهرستان ماه نشان

۲- کارشناسی ارشد رشته علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه محقق اردبیلی

\*مسئول مکاتبه: [David.loyal@yahoo.com](mailto:David.loyal@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۱۴

### چکیده

به منظور بررسی و مقایسه تاثیر سرما روی برخی صفات کمی و کیفی ۲۱ رقم مختلف کلزای وارداتی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات زنجان در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶ اجرا گردید. این تحقیق به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. برای شناسایی بهتر ارقام مقاوم به سرما از نظر صفات زراعی، عملکرد دانه در هکتار، درصد روغن، وزن هزار دانه، تعداد شاخه‌های فرعی، ارتفاع بوته و رشد قبل از شروع سرمای زمستان، مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که بالاترین عملکرد دانه مربوط به ارقام Modena و ARC-91004 به ترتیب با عملکرد دانه ۳۶۲۴ و ۳۶۱۳ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین درصد روغن مربوط به رقم Sw.0756 بود که از نظر عملکرد دانه نیز در شرایط مطلوبی قرار داشت. بررسی صفات مربوط به تحمل سرما در منطقه نشان داد که رقم Modena قبل از زمستان دارای رشد مطلوبی بود.

واژه‌های کلیدی: سازگاری، سرما، کلزا، رقم، عملکرد دانه

### مقدمه

اولویت خاصی برخوردار است (گردوانی، ۱۳۸۱). افزایش آگاهی از صفات مورفولوژیک با تاثیر بر عملکرد دانه می-تواند استفاده از صفات فیزیولوژیک به عنوان یک معیار انتخاب برای بهبود عملکرد را تسریع بخشد (چانگو ۲۰۰۱). اجزای عملکرد به دلیل قابل مشاهده بودن و سهولت در اندازه‌گیری، در تجزیه و تحلیل‌های مربوط به عملکرد دانه مورد توجه بوده‌اند. جاویدفر (۱۳۸۱) با بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام و لاین‌های کلزا گزارش کرد که SLM046 ژنوتیپ پایدار و مناسب برای مناطق سرد و معتدل سرد و ژنوتیپ Cob×Reg نیز از پایداری عملکرد و سازگاری خوبی برخوردار بود. کاندیل و همکاران (۱۹۹۵) نشان دادند که تعداد خورجین در بوته بیشترین اثر مستقیم و غیر مستقیم را روی عملکرد دانه در کلزا دارد. اوزر و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که

با تولید حدود ۳۹۳ هزار تن دانه روغنی در کشور در سال ۱۳۸۴ بخش عمده روغن خوراکی از منابع خارجی تامین گردید، بنابراین توسعه کشت دانه‌های روغنی برای رسیدن به خود کفایی در زمینه روغن‌های خوراکی با کیفیت مناسب از اهمیت خاصی برخوردار است. دانه کلزا با داشتن ۴۰ تا ۵۰ درصد روغن منبع با ارزشی برای تامین روغن خوراکی است (کیبر، ۱۹۹۵؛ کرزنسکی، ۱۹۹۸). این گیاه از جمله دانه‌های روغنی است که با داشتن تیپ‌های بهاره و پاییزه، سازگاری ویژه‌ای با شرایط اقلیمی متفاوت دارد (کیبر، ۱۹۹۵). سطح گسترده‌ای از اراضی زراعی کشور در مناطقی با زمستان سرد قرار دارد. بنابراین، ارزیابی و شناسایی ژنوتیپ‌های سازگار با این مناطق و بررسی ویژگی‌های عملکردی و رشدی آن‌ها از

همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد، ولی تعداد دانه هزار دانه، عملکرد دانه و درصد روغن در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود. مقدم و همکاران (۲۰۰۱) با بررسی تحمل ۱۵ ژنوتیپ کلزا در برابر یخبندان زود هنگام، اختلاف معنی داری بین ژنوتیپ‌ها مشاهده کردند که سرما موجب افت معنی دار عملکرد دانه، روغن و شاخص برداشت گردید. در آزمایش‌هایی که پاسبان اسلام (۱۳۸۷) بر روی ۲۲ ژنوتیپ در مزرعه تحقیقاتی آذربایجان شرقی انجام داد، بیشترین عملکرد دانه را در ژنوتیپ دکستر با عملکرد ۵۱۷۲ کیلوگرم در هکتار گزارش کرد. خوش نظر و همکاران (۱۳۷۹) در بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ۱۴ رقم و لاین کلزا در مناطق سرد و نیمه سرد کشور، لاین کرج ۱۶ را از نظر عملکرد دانه و روغن به عنوان پایدارترین و پر محصول‌ترین ژنوتیپ با سازگاری عمومی خوب و ارقام کویتا، جتنوف و پانوش را به عنوان ارقام پایدار و پر محصول با سازگاری عمومی متوسط معرفی کردند. فنایی و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی ۱۶ رقم کلزا گزارش کردند که ارقام Syn-3 و Hyola-401 به ترتیب با عملکرد ۴۲۱۲ و ۴۱۸۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین و ارقام Herose و Eagle با میانگین ۲۸۰۵ و ۲۹۶۲ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را داشتند. از لحاظ درصد روغن ارقام Option 500 و Cracher jack به ترتیب با ۲/۴۸ و ۲۳/۴۷ درصد، بالاترین میزان روغن دانه را به خود اختصاص دادند. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر سرما بر روی برخی خصوصیات زراعی، عملکرد دانه، اجزای عملکرد و درصد روغن ارقام جدید کلزا در شرایط آب و هوایی زنجان به اجرا درآمد.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۲۱ رقم کلزای وارداتی (نیمه سردسیر و سردسیر) در پاییز سال ۱۳۸۵ در مزرعه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان با طول و عرض جغرافیایی ۳۵ درجه شمالی، ۴۷ درجه شرقی،

بین تعداد خورجین در بوته و عملکرد دانه در کلزا در خورجین تاثیر کمی بر عملکرد دانه داشت. البرزینچی و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که علاوه بر اختلاف معنی دار اجزای عملکرد بین ارقام مختلف، نحوه قرارگیری یا توزیع خورجین‌ها در بوته نیز در بین ارقام پر محصول و کم محصول متفاوت است. علی و همکاران (۲۰۰۳) بین تعداد دانه در خورجین و عملکرد هر بوته در کلزا همبستگی معنی داری مشاهده نکردند. چای و تورینگ (۱۹۸۹) گزارش کردند که با کاهش تعداد خورجین در کلزا، وزن دانه‌ها افزایش یافت و تا حدودی افت عملکرد را جبران کرد. هاشمی و باقری (۱۳۸۵) در آزمایشاتی که طی دو سال روی ۲۴ رقم کلزا به منظور بررسی سازگاری با شرایط آب و هوایی مناطق سرد و معتدل کشور انجام دادند، مشاهده کردند که تفاوت بین ارقام برای عملکرد دانه و اجزای عملکرد معنی دار بود، ولی با این وجود ارقام از لحاظ ارتفاع بوته اختلاف معنی داری نداشتند و بیشترین عملکرد دانه مربوط به ارقام Purada و Consul به ترتیب با عملکرد ۵۴۷۲ و ۵۰۲۲ کیلوگرم در هکتار بود که این ارقام را می‌توان به عنوان ژنوتیپ‌های سازگار با منطقه معرفی کرد. گزارش‌های متعددی حاکی از آن است که کاهش تدریجی دما در طول فصل سرد با القای مقاومت در گیاهان، تحمل آن‌ها را در برابر سرما افزایش می‌دهد (گوستا، ۱۹۹۷).

ولدیانی (۱۳۸۳) در آزمایشاتی که بر روی ۲۵ رقم پیشرفته کلزا در شرایط آب و هوایی ارومیه انجام داد، گزارش کرد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم Regxcob با عملکرد ۳۴۲۰ کیلوگرم در هکتار بود. نورا و همکاران (۱۳۸۷) در آزمایشاتی که بر روی ۱۲ رقم کلزا انجام دادند، نشان دادند که هیبرید هایولا ۴۰۱ از نظر عملکرد دانه، وزن هزار دانه و درصد روغن نسبت به دیگر هیبریدها برتری دارد. در آزمایشاتی که جوانمرد و همکاران (۱۳۸۶) طی دو سال بر روی چهار رقم در منطقه اصفهان انجام دادند، اثر رقم بر ارتفاع بوته، وزن

۳۱۵ میلی متر و متوسط دمای سالیانه ۱۰ درجه (نیمی قبل از کاشت و بقیه به صورت سرک در انتهای دوره روزت و ابتدای ساقه رفتن) بود. در طول دوره آزمایش، عملیات زراعی مزرعه مانند آبیاری، تنک کردن، مبارزه با علف‌های هرز و آفات بر حسب نیاز گیاه انجام شد. در طول فصل رشد، صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه-های فرعی در بوته، عملکرد دانه، وزن هزاردانه، درصد روغن و میزان رشد قبل از زمستان به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. در زمان رسیدگی برای هر تیمار، ردیف میانی با رعایت اثر حاشیه برداشت گردید. عملکرد دانه به صورت کیلوگرم در هکتار محاسبه و درصد روغن دانه‌ها با استفاده از روش H2O-18:NMR تعیین شد. داده‌های به دست آمده توسط نرم افزار SAS نسخه ۷ مورد تجزیه آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

ارتفاع از سطح دریا ۱۶۶۳ متر، با متوسط بارندگی سالانه سانتی‌گراد و در قالب طرح کامل بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا در آمد. خاک محل آزمایش دارای بافت شنی - رسی با یک درصد ماده آلی و pH=8 بود. هر رقم در کرت‌هایی شامل ۴ ردیف کاشت به فواصل ۴۰ سانتی‌متر و طول ۵ متر به صورت دستی، در شیارهایی به عمق ۳ سانتی متر کاشته شد. در دو طرف بلوک‌ها دو ردیف کناری به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. زمین آزمایش در سال قبل زیر کشت گندم بود. عملیات زراعی شامل شخم، دیسک و لولر بود تا کلوخه‌های حاصل از شخم به خوبی خرد و بستر یکنواخت و مناسبی برای بذرها فراهم گردد. عملیات کوددهی شامل مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم (قبل از کاشت)، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم (قبل از کاشت) و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن

جدول ۲- نام و مشخصات ارقام کلزا

ردیف	ارقام	تیپ رشدی
۱	Ebonit	سرد سیر
۲	ARC-2	سرد سیر
۳	ARC-4	نیمه سرد سیر
۴	AR C-Olara	سرد سیر
۵	Opera	سرد سیر
۶	Elit	نیمه سرد سیر
۷	Digge	سرد سیر
۸	ARC۱۰۰۴	نیمه سرد سیر
۹	Adder	سرد سیر
۱۰	Slmo 46	نیمه سرد سیر
۱۱	R6-9908	سرد سیر
۱۲	Dexter	سرد سیر
۱۳	Sw.0756	نیمه سرد سیر
۱۴	Geronima	نیمه سرد سیر
۱۵	Modena	سرد سیر
۱۶	Regxcob	سرد سیر
۱۷	Alice	نیمه سرد سیر
۱۸	SyN-4	سرد سیر
۱۹	Hyola-401	نیمه سرد سیر
۲۰	Sw.0756	سرد سیر

جدول ۱- داده‌های هواشناسی محل کشت در طول دوره آزمایش

ماه	کمینه دما (درجه سانتی‌گراد)	بیشینه دما (درجه سانتی‌گراد)	میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	رطوبت نسبی (درصد)	بارندگی (میلی متر)
مهر	۱۲	۲۲	۱۶/۵	۱۸	۲۷
آبان	۴	۱۵	۹/۷	۴۰	۴۳/۳
آذر	۲	۱۱	۷/۹	۳۵	۸۲
دی	-۶	۷	۲/۲	۴۴	۱۵۱
بهمن	-۵	۱۳	۷/۷	۳۷	۶۸
اسفند	-۳	۱۵	۸/۹	۳۳	۵۲
فروردین	۷	۲۰	۱۳	۳۰	۷۸
اردیبهشت	۱۲	۲۶	۲۰	۱۷	۱۸
خرداد	۱۷	۳۰	۲۱	۸	۰

۲۱	Millena	سرد سیر
----	---------	---------

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ارقام از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت (جدول ۳). رقم نیمه سردسیر ARC-4 با میانگین ۱۰۸ سانتی‌متر بیشترین و رقم Hyola-401 با میانگین ۶۴/۲۵ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را به خود اختصاص داد (جدول ۴). از جمله عوامل مهم در افزایش ارتفاع رقم ARC-4 خصوصیات متفاوت ژنوتیپی این رقم نسبت است. همچنین، ورس کم این رقم در مزرعه، موجب شده است که با ارتفاع بیشتر از عملکرد دانه بیشتری نسبت به سایر ارقام بر خوردار باشد که نتایج این تحقیق با نتایج میری و همکاران (۱۳۸۶) و ولدیانی و همکاران (۱۳۸۳) مطابقت دارد. در تحقیقات جوانمرد (۱۳۸۶) بر روی چهار رقم کلزا بیشترین میانگین ارتفاع گیاه مربوط به رقم RGS003 به میزان ۸۶/۵۱ سانتی‌متر و کمترین میانگین ارتفاع مربوط به رقم Hyola 401 به میزان ۷۲/۱۵ سانتی‌متر بود.

تعداد شاخه فرعی در بوته

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بین ارقام از نظر تعداد شاخه فرعی در بوته اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال

۱٪ نشان داد (جدول ۳). رقم نیمه سردسیر Hyola-401 با میانگین ۱۱ شاخه فرعی بیشترین تعداد شاخه فرعی و رقم سردسیر Adder با میانگین ۴/۸ شاخه فرعی کمترین شاخه فرعی را به خود اختصاص داد (جدول ۴).

اسکاریسبرگ (۱۹۹۱) نشان داد که تعداد شاخه‌های فرعی در بوته و در پی آن کاهش عملکرد دانه از طریق کاهش تعداد خورجین بارور در بوته صورت می‌گیرد. ایکیایی و امام (۲۰۰۲) کمبود مواد غذایی از یک سو و عدم تحریک مریستم جانبی توسط هورمون‌های رشد را از سوی دیگر عامل ممانعت از رشد عرضی و تولید شاخه‌های فرعی زیاد در کلزا دانسته‌اند.

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ارقام از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد (جدول ۳). بیشترین عملکرد دانه در بین ارقام به رقم سردسیر Modena با متوسط عملکرد ۳۶۲۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد به رقم نیمه سردسیر Hyola-401 با عملکرد ۲۱۴۶ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول ۴). به طور کلی، علت افزایش عملکرد دانه در رقم Modena در منطقه زنجان به نوع

جدول ۳: تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بر روی ژنوتیپ‌های مختلف کلزا

میانگین مربعات (MS)							منابع تغییر
تعداد برگ در مرحله روزت	درصد روغن	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	تعداد شاخه فرعی در بوته	ارتفاع بوته	درجه آزادی	
۴۷۶/۰ *	۰۵۲/۸ **	۲۹۸/۰ *	۸۳/۵۶۴۳۳	۴۹۲/۱۳*	۹۶/۳۲۵	۳	بلوک
۴۷۳/۲ **	۸۷۲/۵ **	۴۴۰/۰ **	۲۶/۶۷۸۱۱۵**	۱۶۲/۱۰**	۶۲/۳۰۹**	۲۰	تیمار
۸۰۱/۰	۹۷۹/۱	۱۶۴/۰	۶/۱۰۵۲۷۶	۹۶۷/۳	۴۱/۷۵	۶۰	اشتباه آزمایش
۵/۲	۳/۶	۸/۹	۱۵/۱	۱۲/۹	۹		ضریب تغییر (%)

\* و \*\* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

تولید می‌کند، بستگی دارد. به نظر می‌رسد که شرایط محیطی تاثیر کمتری بر وزن هزار دانه داشته باشد.

#### درصد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بین ارقام از نظر درصد روغن نشان داد (جدول ۳). از نظر درصد روغن رقم سردسیر Sw.0756 با میانگین ۲۵/۴۹ درصد بیشترین درصد روغن و ارقام opera و Hyola-401 به ترتیب با میانگین ۳۸/۴۵ و ۲۸/۴۵ درصد، دارای کمترین میزان درصد روغن در بین ارقام بودند (جدول ۴). کاهش درصد روغن در عملکردهای دانه زیاد به دلیل

رقم و ژنوتیپ آن، سازگاری این رقم با آب و هوای سرد منطقه و وزن هزار دانه مربوط می‌شود.

#### وزن هزار دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ارقام از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد (جدول ۳). رقم سردسیر opera با میانگین وزن هزار دانه ۴/۷۵ گرم بیشترین و رقم سردسیر Ebonit با ۲۵/۳ گرم کمترین وزن هزار دانه را داشت (جدول ۴). به عقیده ایوانز (۱۹۹۳) اندازه دانه به عواملی مانند شرایط محیطی، رقم و این که یک رقم خاص در شرایط محیطی معین چه تعداد دانه در متر مربع

جدول ۴: مقایسات میانگین صفات مورد مطالعه روی ژنوتیپ‌های مختلف کلزا

رقم	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه فرعی در بوته	عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	درصد روغن (%)	رشد قبل از زمستان (تعداد برگ)
Ebonit	۵/۱۰۴ ab	۵ bcd	۲۴۴۲ efg	۲۵/۳ d	۸۵/۴۵ cde	۷ bcdef
ARC-2	۹۶ abcd	۸ abc	۲۵۸۱ defg	۲۵/۴ abc	۴۶/۴۸ ab	۷۵/۶ cdef
ARC-4	۱۰۸ a	۵ bca	3410 ab	۷۵/۳ cd	۵۴/۴۷ abcde	۷ bcdef
ARC-5	۹۷ abcd	۸abcd	۲۷۴۹ cdefg	۲۵/۴ abc	۹۲/۴۷ abcd	۲/۸ abc
Opera	۹۶ abcd	۵ cd	۲۴۲۳ efg	۷۵/۴ a	۳۸/۴۵ e	۲/۸ abc
Elit	۷۵/۸۸ d	۵ bcd	۲۷۳۱ cdefg	۴ bc	۶۶/۴۵ de	۲/۸ abc
Digger	۸/۱۰۵ ab	۶ bcd	۳۳۰۳ abc	۴ bc	۱۵/۴۸ abc	۷/۷ abcde
millena	۲۵/۹۷ abcd	۸ abcd	۳۰۴۹ abcde	۵/۴ ab	۱۴/۴۷ abcde	۲/۸ abc
ARC-91004	۹۵ abcd	۶ bcd	۳۶۱۳ a	۴ bc	۳۳/۴۶ bcde	۵/۸ ab
Adder	۵/۹۶ abcd	۴ d	۲۵۹۳ defg	۴ bc	۰۸/۴۷ bcde	۸ abcd
Slmo 46	۹۷ abcd	۶ bcd	۲۶۸۱ cdefg	۴ bc	۸۶/۴۷ abcd	۵/۷ abcd
R6-9908	۹۲ bcd	۴ d	۳۶۱۳ a	۲۵/۴ abc	۴۵/۶De	۸ abcd
Dexter	۵/۹۷ abcd	۵ bcd	۳۴۳۰ ab	۲۵/۴ abc	۳۳/۴۶ bcde	۵/۷ abcdef
Sw.0756	۵/۸۹ cd	۵ cd	۳۴۱۵ ab	۵/۴ ab	۲۵/۴۹ a	۵/۷ abcdef
Geronima	۱۰۱ abcd	۵ cd	۲۳۴۹ fg	۲۵/۴ abc	۸۷/۴۵ cde	۵/۶ def
Olara	۷۵/۹۷ abcd	۸ ab	۳۰۴۲ abcde	۴ bc	۳۵/۴۸ ab	۷۵/۶ cdef
Modena	۳/۱۰۴ abc	۶ bcd	۳۶۲۴ a	۴ bc	۷۴/۴۵ bcde	۷۵/۸ a
Regxcob	۵/۹۹ abcd	۸ abc	۳۱۲۰ abcd	۷۵/۳ cd	۱۷/۴۸ abc	۳/۶ ef
Alice	۹۵ abcd	۷ bcd	۲۷۶۹ cdefg	۵/۴ ab	۹۲/۴۷ abcd	۷۵/۶ cdef
SyN-4	۵/۹۷ abcd	۶bcd	۲۸۷۷ bcdef	۴ bc	۰۷/۴۸ abc	۵/۷ abcdef
Hyola-401	۲۵/۶۴ e	۱۱ a	۲۱۴۶ g	۵/۴ ab	۲۸/۴۵e	۶ f

در هر ستون اعداد دارای حروف مشابه فاقد اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ هستند.

روزت ایجاد شده در پاییز و خسارت سرما به طرح اولیه اندام‌های گل در اواخر زمستان و در نهایت تعداد بوته‌های زنده پس از زمستان گذرانی، رقم سردسیر Modena با میانگین ۷۵/۸ دارای بیشترین رشد قبل از زمستان بود و رقم نیمه سردسیر Hyola-401 با میانگین ۶ برگ دارای کمترین رشد قبل از زمستان بود (جدول ۴). رشد زیاد قبل از زمستان به دلیل روزت بودن رقم سردسیر Modena است که نتایج این تحقیق با نتایج پاسبان اسلام (۱۳۸۷) و آبادیان و همکاران (۱۳۸۷) مطابقت دارد.

#### نتیجه‌گیری کلی

بالاترین عملکرد دانه مربوط به ارقام Modena و ARC-91004 به ترتیب با عملکرد دانه ۳۶۱۳ و ۳۶۲۴ کیلوگرم در هکتار بود. بررسی صفات مربوط به تحمل سرما در منطقه نشان داد که رقم Modena قبل از زمستان دارای رشد مطلوبی است.

تجمع بیش از حد ترکیباتی نظیر فیبر، کربوهیدرات‌ها و سایر ترکیبات غیر روغنی در دانه‌ها است. این امر می‌تواند دلیلی برای کاهش درصد روغن در عملکردهای بالای دانه تلقی شود. زیرا با توجه به حجم ثابت دانه‌ها، افزایش یک ترکیب خاص، کاهش در سهم سایر ترکیبات و از جمله روغن را می‌تواند در پی داشته باشد. نتایج این تحقیق با نتایج ولدانی و همکاران (۱۳۸۳)، آلبرزنجی (۲۰۰۳) و اسکاریسبریک (۱۹۹۱) مطابقت دارد. در آزمایش‌هایی که ولدانی (۱۳۸۳) روی ۲۵ ژنوتیپ کلزا انجام داد، مشخص گردید که بیشترین و کمترین درصد روغن متعلق به ارقام Ordy و Symbol با میانگین ۳۹/۴۹ و ۲۷/۴۱ درصد بود.

#### تعداد برگ در مرحله روزت

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ارقام از نظر تعداد برگ در ابتدای مرحله روزت اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت (جدول ۳). از نظر تحمل سرمای زمستان، با توجه به تیپ

#### منابع

- آبادیان، ه.، لطیفی، ن.، باقری، م. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر تاریخ کاشت تاخیری و تراکم بر صفات کمی و کیفی کانولا در گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۵: ۷۸-۸۷.
- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۸۷. ارزیابی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های برتر کلزای پاییزه در کشت بهنگام و دیر هنگام. مجله دانش کشاورزی. ۱۸(۲): ۱۴۷-۱۳۷.
- جاویدفر، ف. ۱۳۸۱. تجزیه پایداری عملکرد دانه در ارقام کلزا. هفتمین گنکره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج. صفحه ۵۱۴.
- جوانمرد، ح.، شیرانی، ا.، نادری، م. ۱۳۸۶. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام کلزای بهاره در منطقه اصفهان. یافته‌های نوین کشاورزی. ۲(۱): ۴۴-۳۷.
- خوش نظر، ر.، امدی، م.، قنادها، م. ۱۳۷۹. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام و لاین‌های کلزا. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۱(۲): ۳۵۱-۳۴۱.
- گردوانی، پ. ۱۳۸۱. منابع و مسایل آب در ایران (جلد اول). انتشارات دانشگاه تهران.
- فناهی، ح.، مدرس، س. ۱۳۸۳. مقایسه عملکرد ارقام پیشرفته کلزا در مناطق گرم جنوب. هشتمین گنکره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. گیلان. صفحه ۸۴.
- ولدانی، ع.، تاجبخش، م.، زردشتی، م. ۱۳۸۳. بررسی ویژگی‌های زراعی و محصول دهی ارقام کلزا در منطقه ارومیه. مجله دانش کشاورزی. ۱۴(۳): ۴۳-۳۱.
- نورا، م.، شهرکی، م.، ساراتی، ش. ۱۳۸۷. بررسی و مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای امید بخش کلزا در شرایط آب و هوایی ایران‌شهر. دهمین گنکره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۱۶۴.
- میری، ح.، امام، ی.، نورمحمدی، ق. ۱۳۸۶. ارزیابی برخی از صفات مرفو فیزیولوژیک موثر بر افزایش عملکرد دانه کلزا در استان فارس. مجله دانش کشاورزی. ۱۷(۲): ۱۱۷-۱۰۱.

هاشمی، س.، باقری، ح. ۱۳۸۵. تعیین سازگاری ارقام کلزا در استان چهارمحال و بختیاری. نهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران. صفحه ۳۲۹.

- Albarzinjy, M., Stolen, A., Christiansen J.L. 2003. Comparison of growth, pod distribution and canopy structure of old and new cultivars of oilseed raps (*Brassica napus* L.). *Plant Soil Sci.* 53: 138-146.
- Ali, N., Javidfar, F., Jafarieh Yazdi, E., Mirza M.Y. 2003. Relationship among yield components and selection criteria for yield improvement in winter rapeseed. *Pak J Bot.* 35: 167-174.
- Chango, G., McVetty, P.B.E. 2001. Relationship of physiological characters to yield parameters in oilseed rape. *Can J Plant Sci.* 81:1-6.
- Chay, P., Thurling, N. 1989. Variation in pod length in spring rape (*Brassica napus*) and its effect on seed yield and yield components. *Camb Agric Sci J.* 113:139-147.
- Evans, L.T. 1993. Crop evolution, adaptation and yield. Cambridge univ press.
- Ozer, H., Oral, E., Dogru, U. 1999. Relationships between yield and yield components on currently improved spring rapeseed cultivars. *Turk J Agric Forestry.* 23: 603-609.
- Gusta, L.V., Flower, D.B. 1997. Factors affecting the cold survival of winter cereals. *Can J Plant Sci.* 57:213-219.
- Ilkace, M.N., Emam, Y. 2002. Effect of plant density on yield components in two winter oilseed rape cultivar. *Iran J Agric Sci.* 3:513-524.
- Kandil, A.A., Malandes, S.I., Mahrous, N.M. 1995. Genotypic and phenotypic variability, heritability and interrelationship of some characters in oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Plant breed Abs.* 65(9):50.
- Kiber, D.S., Mc Gregor, D.I. 1995. The species and their origin, cultivation and world production. In: Kimber DS and Mc Gregor DI (Eds). Brassica oilseeds. CAB International. Pp. 1-7.
- Krzymanski, J. 1998. Agronomy of oilseed brassicas. *Acta Hort.* 459: 55-60.
- Moghadam, M., Zad-Hassan, E., Ghassemi-Golzani, K., Valizadeh, M., Ahmadi, M.R. 2001. Cold tolerance and base temperature for germination in rapeseed. Proceeding of the 5<sup>th</sup> Eucarpia congress. Edinburg, Scotland. pp.10-14.
- Scarisbrick, D.H. 1991. Effect of sowing date on yield and yield components of spring oilseed rape. *J Agric Sci.* 97:189-195.

## Winter Cold Effects on the Quantity and Quality of Canola Cultivars in Zanjan

Khalil Peyman<sup>1</sup>, Daryosh Tagavi<sup>2\*</sup>

1- M.Sc in Agronomy, Islamic Azad University, Karaj branch

2- M.Sc in Seed Science and Technology, University of Mohaghegh Ardabili

\*For Correspondence: [David.loyal@yahoo.com](mailto:David.loyal@yahoo.com)

Received: 05.12.14

Accepted: 24.04.15

---

### Abstract

In order to study the effects of cold on the quantity and quality characteristics of 21 cultivars of canola a field experiment was carried out at Research Center of Zanjan in 2006 based on randomized complete block design with 4 repetitions. In order to identify the best cultivare in the point of view of resistance to cold, agronomic characters like grain yield, oil content, 1000-seed weight, number of subsidiary stalk, height of shrub and growing before starting cold of winter have been studied. Results showed that the highest grain yield was related to Modena and ARC-91004 with 3624 and 3613 kg ha<sup>-1</sup>, respectively. The highest oil content was observed in Sw.0756 cultivare which had acceptable grain yield. Considering traits related to cold tolerance in area Modena cultivare had appropriate growth before winter.

**Key words:** Adaptation, Cold, Canola, Seed yield, Cultivare.