Archive of SID

بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های کلزا (*Brassica napus* L.) در منطقه میاندوآب

ناصر آخوندی[۱]، محسن رشدی[۲]، عبداله حسن زاده قورت تپه[۳] و حسین رنجی[۳]

چکیده

به‌منظور مقایسه عملکرد ۲۲ رقم کلزای جدید تیپ زمستانه و یک رقم کلزای بهاره در شرایط آب و هوای سرد و معتدل استان آذربایجان‌غربی (منطقه میاندوآب)، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار طی سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب به اجرا درآمد. هر کرت شامل چهار خط پنج متری به فواصل ۳۰ سانتی‌متر بود. در این آزمایش صفات مهم زراعی مانند: ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد خورجین در بوته، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه، وزن هزار دانه، شاخص برداشت، درصد روغن و عملکرد روغن اندازه‌گیری و محاسبه گردید. نتایج بدست آمده نشان دادند که صفات مورد مطالعه در این تحقیق بین ارقام مورد مطالعه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شدند. در بین ارقام، Milena، Dexter، Modena و ARC-5 به‌ترتیب با میانگین ۴۳۲۰، ۴۱۸۵، ۴۰۲۳ و ۴۰۱۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه و ارقام SYN-4 و Elvise با میانگین ۲۱۵۴ و ۲۳۵۰ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد دانه را در مقایسه با رقم شاهد نشان دادند و رقم شاهد SLM046 با عملکرد دانه ۳۷۶۳ کیلوگرم در هکتار در جایگاه هفتم قرار گرفت. بیشترین درصد روغن در ارقام ARC-911004، Dexter و Olera به‌ترتیب با ۴۱/۵۰، ۴۱/۴۰ و ۴۱/۴۰ درصد و کمترین درصد با ۳۸/۱۰ به RG-9908 اختصاص یافت. بالاترین عملکرد روغن نیز متعلق به ارقام پر محصول Dexter، Milena، Modena و ARC-5 به‌ترتیب با عملکرد روغن ۱۷۳۳، ۱۶۷۳، ۱۶۲۸ و ۱۶۲۷ کیلوگرم در هکتار بود و رقم شاهد SLM046 با عملکرد روغن ۱۵۵۴ کیلوگرم در هکتار در رتبه هفتم قرار گرفت. در این میان ارقام SYN4، Elvise و Elite به ترتیب با عملکرد روغن ۸۷۷، ۹۵۷ و ۱۰۰۵ کیلوگرم در هکتار دارای کمترین عملکرد روغن استحصالی بودند. صفاتی همچون تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و ارتفاع بوته بیشترین همبستگی مثبت را با عملکرد دانه داشتند. ارقام Milena و Dexter از بیشترین مقادیر این سه صفت برخوردار بودند. با توجه به عملکرد دانه و روغن بالاتر در ارقام Milena و Dexter کشت این ارقام برای منطقه، مناسب به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: *سازگاری، کلزای زمستانه، عملکرد دانه و روغن.*

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۳۰

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

E- mail: naser_akhondy@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بررسی منابع علمی

کلزا (*Brassica napus* **L.**) مهم‌ترین گونه زراعی جنس *Brassica* بوده و با توجه به شرایط اقلیمی کشور، کشت پاییزه این گیاه در اغلب نقاط امکان‌پذیر است. دانه کلزا به علت داشتن درصد بالای روغن (۳۸ تا ٤٨ درصد)، به عنوان تجربه موفق در رفع مشکل روغن کشورهایی که با کمبود روغن مواجه هستند، مورد توجه قرار گرفته است. ژنوتیپ گیاه، عوامل زراعی و محیط از جمله عواملی هستند که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم عملکرد دانه و روغن را تحت تاثیر قرار می‌دهند (چاوشی، ۱۳۸۵). ماهلرد و آلد (۱۹۹۱) گزارش کردند که بین ارقام مختلف کلزا و محیط اثر متقابل معنی‌داری وجود دارد، به‌طوری‌که برای به‌دست آوردن عملکرد دانه و روغن مطلوب به ارقامی نیاز است که با شرایط محیطی اقلیم مورد نظر سازگاری داشته باشند. حجازی (۱۳۷۷) در منطقه ورامین با استفاده از ۹ رقم کلزای اروپایی آزمایشی را انجام و ثابت گردید که غیر از عوامل وراثتی، عوامل محیطی نیز باعث تغییرات زیادی در کلزا می‌شود، البته اثر عوامل وراثتی نسبت به عوامل محیطی بیشتر است. ارقامی که گل‌دهی آنها به موقع بوده و تعداد دانه در کپسول آنها بیشتر از سایر ارقام می‌باشد، می‌توانند ارقام مناسبتری نسبت به دیگر ارقام برای محیط جدید کاشت انتخاب گردند. روماگوزا و فاکس (۱۹۹۳) با ذکر وجود برهم کنش رقم در محیط، سازگاری را به‌عنوان مکملی برای انتخاب ارقام از لحاظ عملکرد دانه، توصیه نموده‌اند. خصوصاً این‌که توانایی و امکان جوانه‌زنی و رشد این گیاه در دماهای پایین، باعث شده است که در زمره معدود دانه‌های روغنی باشد که بتوان آن را در مناطق معتدله، ارتفاعات بالا و شرایط آب و هوایی نسبتا سرد کشت کرد (ناصری، ۱۳۷۰). عملکرد دانه کلزا تابعی از تعداد خورجین در واحد سطح، تعداد دانه در هر خورجین و وزن هزار دانه است (کیمبر و مک گریگور، ۱۹۹۵). تایلور و مورگان (۱۹۹۲) تعداد خورجین در واحد سطح و تعداد دانه در هر خورجین را مهم‌ترین عامل تفاوت عملکرد ارقام مختلف کلزا دانسته‌اند. طول غلاف از جمله فاکتورهای دیگری است که بر عملکرد موثر است. در این مورد چای و تورلینگ (۱۹۸۹) اظهار داشتند، لاین‌هایی که دارای خورجین طویلی هستند، عموماً تعداد بیشتری تخمک در هر خورجین تولید کرده و حتی در شرایطی که تعداد کمتری تخمک تشکیل شود بقای بذر در آنها بیشتر بوده و در نتیجه تعداد دانه در هر خورجین افزایش یافت. ارتفاع بوته‌ی کلزا نیز می‌تواند در عملکرد دانه تاثیرگذار باشد، چاپمن و همکاران (۱۹۸٤) یکی از دلایل همبستگی عملکرد دانه با ارتفاع بوته را انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی از ساقه‌ها و برگ‌های فوقانی به خورجین‌ها معرفی کردند. رود و هاول (۱۹۹۲) گزارش کرده‌اند که انتقال کربوهیدرات‌های ذخیره شده در ریشه، ساقه، برگ‌ها و پوست خورجین در مراحل قبلی رویش، در پر شدن دانه نقش دارد. نولین (۱۹۹۱) به این نتیجه رسید که در زراعت‌های زود کاشت و زمستانه کلزا، تعداد

www.SID.ir

Archive of SID

زیادی غلاف تولید می‌شود که رقابت بین آنها شدید است و در چنین شرایطی شانس بقای خورجین و دانه در قسمت فوقانی ساقه اصلی و شاخه‌های فوقانی بیشتر است که این مسئله ناشی از توزیع بهتر تشعشع خورشیدی می‌باشد. طی یک بررسی که در سال ۱۳۸۱ بر روی سازگاری و مقایسه عملکرد لاین‌ها و ارقام جدید کلزای پاییزه در استان آذربایجان‌غربی انجام شد رقم SLM046 با متوسط عملکرد ۲۷۹۱ کیلوگرم در هکتار توصیه شده است (بی نام، ۱۳۸۱).

از آنجا که اخیرا کشت گیاهان روغنی در کشور از اهمیت زیادی برخوردار بوده و کلزا نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین دانه‌های روغنی محسوب می‌شود بنابراین، آزمایشی به منظور بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه، روغن و اجزای عملکرد ۲۳ رقم از ارقام مختلف کلزا در شرایط آب و هوایی استان آذربایجان‌غربی (منطقه میاندوآب) به اجرا درآمد تا مناسب‌ترین ارقام برای کشت مشخص شوند.

مواد و روش‌ها

مشخصات طرح آزمایشی: بیست و سه رقم کلزا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار به مدت یک سال زراعی در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی میاندوآب به اجرا درآمد. در این آزمایش، رقم SLM046 به‌عنوان رقم شاهد در نظر گرفته شد. .

اکثر رقم زمستانه کلزا که در دسترس هستند در شرایط اروپا اصلاح شده‌اند. رقم‌های معدودی نیز در کانادا و شمال غرب اقیانوس آرام گزینش شده‌اند. اطلاعات مربوط به ارقام مورد بررسی در این طرح بطور کامل در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱ـ ارقام مورد آزمایش و اطلاعات مربوط به آنها

نام رقم	نوع رقم	مبداء	سازگاری	نام رقم	نوع رقم	مبداء	سازگاری
SWO 756	پاییزه	آلمان	معتدل و سرد	RG-9908	پاییزه	آمریکا	معتدل و سرد
Modena	پاییزه	دانمارک	سرد	Dexter	پاییزه	آلمان	سرد
Geronimo	پاییزه	فرانسه	معتدل و سرد	Alice	پاییزه	فرانسه	معتدل و سرد
Elite	پاییزه	فرانسه	معتدل و سرد	Olera	پاییزه	فرانسه	معتدل و سرد
Opera	پاییزه	سوئیس	سرد	Ebonit	پاییزه	فرانسه	معتدل و سرد
ARC-4	پاییزه	آمریکا	معتدل و سرد و معتدل	SYN4	بهاره	ایران	معتدل و سرد و معتدل
ARC-91004	پاییزه	آمریکا	معتدل و سرد	RE×CO	پاییزه (بینابین)	ایران	معتدل و سرد و سرد
ARC-5	پاییزه	آمریکا	معتدل و سرد	SLM 048	پاییزه	آلمان	سرد
ARC-2	پاییزه	آمریکا	معتدل و سرد و معتدل	Okapi	پاییزه	فرانسه	معتدل و سرد
Digger	پاییزه	آلمان	معتدل و سرد	Orient	پاییزه	آلمان	معتدل و سرد
Adder	پاییزه	آلمان	معتدل و سرد	Elvise	پاییزه	فرانسه	معتدل و سرد
Milena	پاییزه	آلمان	معتدل و سرد				

www.SID.ir

Archive of SID

قطعه زمین مناسبی در مزرعه تحقیقات کشاورزی میاندوآب انتخاب شد، سپس نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر از سطح خاک تهیه و مورد تجزیه قرار گرفت و بر اساس نتایج حاصله به ترتیب مقدار ۵۰ کیلوگرم کود اوره، ۱۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم و ۵۰ کیلوگرم کود سولفات پتاسیم در هکتار به‌صورت قبل از کاشت به زمین پاشیده شد. پس از آن زمین مورد نظر شخم زده شد و با دو دفعه دیسک عمود بر هم و ماله کشی بستر مناسبی تهیه گردید. پس از عملیات تهیه زمین، کاشت به‌صورت خطی انجام شد. مقدار ۵ گرم از بذر رقم مورد نظر برای کاشت در هر کرت به مساحت ٦ مترمربع استفاده شد. طول خطوط کاشت ۵ متر، فواصل بین ردیف‌ها ۳۰ سانتی‌متر و بین بوته‌ها ٤ سانتی‌متر و هر کرت نیز شامل ٤ خط بود، که در تاریخ ۸۳/٦/۲۸ کشت و آبیاری شد. میزان بذر مصرفی بر اساس ۸ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید و کاشت به‌صورت دستی انجام گرفت.

این مزرعه یک ماه پس از کاشت یعنی تقریباً در مرحله ۳ تا ٤ برگی به‌منظور تنظیم آرایش کاشت مناسب گیاهی مطلوب یعنی ۸۰ بوته در مترمربع، تنک شد (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹). به‌دلیل نیاز بالای گیاه کلزا به عنصر نیتروژن، مقدار ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره به عنوان نوبت اول کود سرک در مرحله شروع ساقه رفتن (رشد مجدد) و مقدار ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره نیز به عنوان نوبت دوم کود سرک قبل از شروع مرحله گل‌دهی مورد استفاده قرار گرفت و بعد از هر بار کوددهی، مزرعه آبیاری شد. مزرعه مذکور طی فصل رویش سه بار در پاییز و چهار بار در فصل بهار آبیاری گردید. در اوایل بهار شته مومی کلم به‌صورت پراکنده و خفیف در مزرعه مشاهده گردید لذا مبارزه با این آفت توسط سم اکاتین به نسبت یک در هزار به‌وسیله سمپاش پشتی انجام گرفت. برداشت محصول از تاریخ ۲۵ خرداد ماه آغاز گردید و ارقام به ترتیب زودرسی برداشت شدند. عملیات برداشت نیز به‌صورت دستی انجام گرفت. ابتدا نیم متر از ابتدای خطوط به عنوان حاشیه منظور شد و سپس از دو خط وسط هر کرت به طول ٤ متر بوته‌ها درو و به مدت یک هفته در مزرعه باقی ماند تا کاملا خشک و آماده کوبیدن شدند. کوبیدن و تمیز کردن نمونه‌ها در مزرعه و با دست انجام گرفت و سپس نمونه‌های ۱۰۰ گرمی از هر تیمار تهیه و جهت تعیین درصد روغن بذور به آزمایشگاه بخش تحقیقات روغنی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارسال گردید. اندازه‌گیری میزان روغن بذر توسط دستگاه سوکسله انجام گرفت. در طی فصل رشد و پس از برداشت نهایی از صفاتی نظیر ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های فرعی، طول غلاف‌ها، تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت با در دست داشتن عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی اندازه‌گیری و محاسبه شدند. پس از خاتمه گل‌دهی، تعداد شاخه‌های فرعی در ۱۰ بوته که به‌طور تصادفی انتخاب شده بودند شمارش و میانگین آنها تعیین

www.SID.ir

Archive of SID

شد. ارتفاع بوته‌ها پس از گل‌دهی ساقه اصلی و با اندازه‌گیری در ۱۰ بوته تصادفی تعیین و میانگین آنها مشخص گردید. پس از خاتمه گل‌دهی میانگین تعداد غلاف‌های واقعی در ۱۰ بوته‌ی تصادفی شمارش شد. طول غلاف‌ها و تعداد دانه در غلاف‌ها نیز در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی از غلاف‌های ۱۰ بوته‌ی تصادفی تعیین شد.

تاریخ رسیدگی زمانی که حداقل ٤٥ تا ٥٠ در صد دانه‌ها در غلاف‌های بوته قهوه‌ای شده‌اند، در نظر گرفته شد. برای تعیین وزن هزار دانه ارقام مورد مطالعه در این آزمایش، وزن ٤ نمونه ١٠٠ تایی با ترازوی دقیق محاسبه و سپس وزن هزار دانه تعیین گردید. در پایان آزمایش، داده‌های به‌دست آمده توسط نرم‌افزار آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین داده‌ها بر اساس آزمون چند دامنه دانکن مورد ارزیابی قرار گرفت. رسم نمودارها با استفاده از برنامه Excel صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه: با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین ارقام مورد آزمایش مشخص کرد که ارقام Milena، SWO756، Olera و Dexter به‌ترتیب به ارتفاع بوته ١٥١، ١٤٤، ١٤٢و ١٣٩ سانتی‌متر، بالاترین ارتفاع بوته‌ها را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). رقم شاهد SLMO46 همراه با ارقام RE×CO (ریجنت در کبری)، Ebonit، ARC-5 و ARC-911004 با ارتفاع بوته ١٣٦ سانتی‌متر پنجمین رقم پا بلند این آزمایش شناخته شدند. ارقام Elvise و Adder به‌ترتیب با ۱۰۸ و ۱۱۰ سانتی‌متر کمترین ارتفاع بوته را داشتند (جدول ۳). ماژور (۱۹۷۷) نیز از تحقیقات خود نتیجه گرفت تغییرات رشد طولی و ارتفاع بوته در بسیاری از ارقام کلزا اثر قابل ملاحظه‌ای بر محصول دانه داشته است. در این آزمایش این مطلب به وضوح مشاهده می‌شود. که ارقام پا بلندتر این تحقیق ضمن برخورداری از شانس بیشتر تشکیل غلاف بر روی ساقه اصلی و شاخه‌های فرعی فوقانی، دارای عملکرد دانه بیشتری نیز بودند. در این تحقیق نتایج حاصل از بررسی ضرایب همبستگی بیانگر ارتباط مثبت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بین ارتفاع بوته و عملکرد دانه، عملکرد روغن، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته و حتی طول غلاف‌ها بود (جدول ٦)

تعداد شاخه‌های فرعی: اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد شاخه‌های فرعی دیده شد (جدول ۲). نتایج مقایسات میانگین‌ها نشان داد که ارقام Modena، ARC-5، Milena، Dexter، Alice و Olera با میانگین تعداد ۵ شاخه فرعی در کلاس آماری (a) قرار گرفتند (جدول ۳). این صفت مورفولوژیکی نیز همانند ارتفاع تاثیر مثبتی در عملکرد دانه دارد. همان‌طور که در (جدول ۳) مشاهده می‌شود ارقام Milena، Dexter و

www.SID.ir

Archive of SID

Modena که بیشترین عملکرد دانه را تولید کرده‌اند دارای شاخه‌های بیشتری نیز هستند. با توجه به ضرایب همبستگی مشاهده می‌شود که همبستگی مثبت و معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بین صفت تعداد شاخه‌های فرعی و صفاتی چون عملکرد دانه، عملکرد روغن، تعداد غلاف در بوته و طول غلاف‌ها وجود دارد (جدول ٦). طبق نظر مندهام و همکاران (۱۹۸۱) افزایش تعداد شاخه‌های فرعی باعث افزایش تعداد غلاف در بوته می‌گردد و در عملکرد می‌تواند موثر باشد. تایلور و مورگان (۱۹۹۲) نیز در تحقیقات خود به این مطلب دست یافته‌اند.

تعداد غلاف در بوته: با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین ارقام مورد آزمایش از نظر صفت تعداد غلاف در کل بوته حاکی از آن بود که ارقام Milena، Modena و Opera به‌ترتیب با ۱۲۲ و ۱۱۸ و ۱۰۹ عدد به عنوان ارقام برتر آزمایش از نظر این صفت شناخته شدند. ارقام SYN4، Orient و RG-9908 به‌ترتیب با ٤١، ٥١ و ٥٦ عدد غلاف دارای کمترین تعداد غلاف در کل بوته بودند (جدول ۳). ارقام پر محصول این آزمایش از نظر تعداد غلاف در بوته (پرغلاف) اختلاف کاملاً معنی‌داری را با ارقام کم محصول داشتند. به‌طوری که حدود ۸۰-٦۰ غلاف در بوته اختلاف بین ارقام پر غلاف (پر محصول) با ارقام کم غلاف (کم محصول) وجود داشت (جدول ۳). تعداد غلاف در بوته یک از مهم‌ترین فاکتورهای موثر بر عملکرد می‌باشد. نتایج حاصل از ضرایب همبستگی نشان داد که بین تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری (R^2=۰/۷۵۵**) وجود دارد (جدول ٦). کمبل و کوندار (۱۹۷۸) و عباس دخت (۱۳۷۷) نیز به وجود همبستگی بین تعداد غلاف و عملکرد دانه و نقش آن در پر شدن دانه‌ها اشاره داشتند. تایلور و همکاران (۱۹۹٤) تعداد غلاف را مهم‌ترین عامل تفاوت عملکرد ارقام مختلف کلزا دانسته‌اند. چامپن و همکاران (۱۹۸٤) نیز به نقش غلاف‌ها و تعداد آن‌ها در پر شدن دانه اشاره کرده‌اند. هوکینک و ماسون (۱۹۹۳) نیز معتقدند که ۱۲ درصد سهم فتوسنتزی در دوره پر شدن دانه به غلاف‌ها مربوط می‌شود.

طول غلاف: اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر طول غلاف دیده شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌های ارقام از نظر صفت طول غلاف نشان می‌دهد که ارقام Dexter، ARC-5، ARC-2، Olera، SLM046 و Okapi به‌ترتیب با دارا بودن ۸/۹، ۸/٦، ۸/٦، ۸/۵، ۸/۵ و ۸/۵ سانتی‌متر به ترتیب حایز رتبه‌های اول تا ششم بدون اختلاف معنی‌دار شدند و ارقام SYN4، Adder و Elite همگی با غلاف‌هایی به طول ٦/۳ سانتی‌متر دارای کمترین طول غلاف بودند (جدول ۳). در آزمایش، همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد بین صفت طول غلاف و عملکرد دانه مشاهده شد (جدول ٦).

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد دانه در غلاف: اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد دانه در غلاف دیده شد (جدول ۲). در این تحقیق نتایج مقایسه میانگین‌های ارقام از نظر این صفت نشان می‌دهد که ارقام Milena و Dexter با تعداد ۲۸ دانه در هر غلاف، بیشترین تعداد دانه را داشته و در کلاس a قرار گرفتند. رقم شاهد (SLM046) همراه با ارقام SWO 756 و ALICE با تعداد ۲۷ عدد دانه در هر غلاف در کلاس آماری ab قرار گرفتند. ارقام Elite و SYN4 به‌ترتیب با تعداد ۱۶ و ۱۹ دانه در هر غلاف کمترین تعداد دانه را داشتند، و با رقم شاهد SLM046 اختلاف معنی‌داری از نظر آماری نشان دادند (جدول ۳). تعداد دانه در هر غلاف یکی دیگر از مهم‌ترین فاکتورهای موثر در عملکرد دانه می‌باشد که به‌طور مستقیم در عملکرد دانه تاثیر می‌گذارد و هر عاملی که باعث کاهش تعداد دانه در غلاف گردد، باعث کاهش عملکرد می‌گردد. مندهام و همکاران (۱۹۸٤) افزایش تعداد دانه را یک عامل مهم در افزایش عملکرد ارقام جدید استرالیایی داشته‌اند. ملک زاده (۱۳۷۵) و پوردار (۱۳۷۷) تعداد دانه در غلاف را به عنوان مهم‌ترین عامل تاثیرگذار بر عملکرد دانه ذکر کرده‌اند.

وزن هزار دانه: با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری دیده شد (جدول ۲). وزن هزار دانه می‌تواند یک فاکتور مهم و تاثیرگذار در افزایش عملکرد دانه کلزا باشد. به عقیده هابکوت (۱۹۹۳) عملکرد دانه کلزا تابعی از تراکم غلاف، تعداد دانه در هر غلاف و میانگین وزن هزار دانه است. کلارک (۱۹۷۹) نیز با بیان این مطلب، به نقش بسزایی که وزن هزار دانه در عملکرد دانه ایفا می‌کند، اشاره داشته است. طبق نظر مندهام و همکاران (۱۹۸۱) به نظر می‌رسد، عملکرد دانه توسط مواد فتوسنتزی قابل دسترس طی مرحله پرشدن دانه و تعداد دانه‌های رقابت کننده تعیین شده و بایستی حداکثر رشد دانه را در این مرحله در نظر گرفت. نتایج مقایسه میانگین نشان داد ارقام RE×CO (ریجنت در کبری) و RG-9908 هر دو با وزن هزار دانه ٤/۸ گرم رتبه اول را داشتند و پس از این دو رقم، ارقام SLM046، Opera و Ebonit به ترتیب با وزن هزار دانه ٤/٦، ٤/٥ و ٤/٥ از بیشترین مقدار برخوردار بودند. هم‌چنین، ارقام Orient، ARC-4، ARC-2، Alice و Adder به ترتیب با وزن هزار دانه ۳/۷، ۳/۷، ۳/۸، ۳/۸ و ۳/۹ گرم، کمترین وزن هزار دانه را به خود اختصاص دادند و از نظر آماری اختلاف کاملاً معنی‌داری را نسبت به رقم شاهد SLM046 نشان دادند (جدول ۳). در این بررسی، بین وزن هزار دانه و دو جزء دیگر (تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف) همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ٦).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ـ نتایج تجزیه واریانس ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه ارقام کلزا

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		ارتفاع گیاه	تعداد شاخه‌های فرعی	تعداد غلاف در بوته	طول غلاف	تعداد دانه در هر غلاف	وزن هزار دانه
تکرار	۳	۳۵/۵۰۷	۳/۵۰۷	۳۰۰/۵۵۱	۲/۵۹۹	۱/۲۹۰	۰/۳۰۳
ارقام	۲۲	۳۸۲/۸۹۶**	۲/۳۵۶**	۱۷۴۱/۴۰۰**	۲/۸۵۸*	۳۰/۳۰۹**	۰/۳۹۸**
خطا	۶۶	۷۵/۶۸۱	۰/۵۹۸	۲۵۱/۰۴۳	۰/۲۳۵	۵/۰۵۵	۰/۱۱۴
ضریب تغییرات (درصد)		۶/۶۳	۱۹/۵۵	۱۸/۸۴	۶/۴۲	۹/۱۴	۸/۰۲

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۳ـ نتایج مقایسه میانگین ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته، طول غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه، ارقام جدید کلزا

ژنوتیپ‌ها	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)		تعداد شاخه‌های فرعی		تعداد غلاف در بوته		طول غلاف (سانتی‌متر)		تعداد دانه در غلاف		وزن هزار دانه (گرم)	
SWO 756	۱۴۴/۰	ab	۴/۰	ab	۸۸/۰	cdefgh	۷/۱	def	۲۷/۰	ab	۴/۱	bcde
Modena	۱۳۵/۰	bcd	۵/۰	a	۱۱۸/۰	ab	۸/۳	abc	۲۵/۵	abc	۴/۳	abcd
Geronimo	۱۲۹/۰	cde	۳/۰	b	۷۵/۰	efghij	۷/۲	def	۲۵/۵	abc	۴/۳	abcd
Elite	۱۲۶/۰	de	۴/۰	ab	۶۹/۰	efghij	۶/۳	g	۱۶/۰	e	۴/۳	bcde
Opera	۱۳۰/۰	bcde	۴/۰	ab	۱۰۹/۰	abc	۷/۵	cde	۲۲/۸	cd	۴/۵	abc
ARC-4	۱۲۷/۰	de	۴/۰	ab	۹۲/۰	cdefg	۷/۶	cde	۲۶/۵	abc	۳/۷	e
ARC-911004	۱۳۶/۰	bcd	۴/۰	ab	۹۵/۰	bcdef	۷/۸	bcd	۲۴/۵	abc	۴/۳	abcd
ARC-5	۱۳۵/۰	bcd	۵/۰	a	۹۴/۵	bcdef	۸/۶	a	۲۵/۰	abc	۴/۴	abcd
ARC-2	۱۲۷/۰	de	۴/۰	ab	۶۴/۵	hijk	۸/۶	a	۲۶/۵	abc	۳/۸	de
Digger	۱۲۷/۰	de	۳/۰	b	۷۵/۰	efghij	۶/۵	fg	۲۳/۵	bc	۴/۳	abcd
Adder	۱۱۰/۰	f	۴/۰	ab	۶۷/۵	ghij	۶/۳	g	۲۵/۰	abc	۳/۹	de
Milena	۱۵۱/۰	a	۵/۰	a	۱۲۲/۵	a	۸/۱	abc	۲۸/۰	a	۴/۰	bcde
RG-9908	۱۳۲/۰	bcde	۳/۰	b	۵۶/۵	ijk	۷/۲	def	۲۵/۰	abc	۴/۸	a
Dexter	۱۳۹/۰	abcd	۵/۰	a	۱۰۱/۰	abcde	۸/۹	a	۲۸/۰	a	۴/۲	bcde
Alice	۱۳۲/۰	bcde	۵/۰	a	۸۱/۰	defghi	۶/۹	efg	۲۷/۰	ab	۳/۸	de
Olera	۱۴۲/۰	abc	۵/۰	a	۱۰۵/۰	abcd	۸/۵	ab	۲۲/۸	cd	۴/۴	abcd
Ebonit	۱۳۶/۰	bcd	۳/۰	b	۸۵/۰	cdefgh	۷/۲	def	۲۴/۰	bc	۴/۵	abc
SYN4	۱۱۸/۰	ef	۳/۰	b	۴۱/۰	k	۶/۳	g	۱۹/۰	d	۳/۹	cde
RE×CO	۱۳۶/۰	bcd	۴/۰	ab	۸۸/۰	cdefgh	۷/۲	def	۲۴/۵	abc	۴/۸	a
SLM 048	۱۳۶/۰	bcd	۴/۰	ab	۶۹/۰	fghij	۸/۵	ab	۲۷/۰	ab	۴/۶	ab
Okapi	۱۳۰/۰	bcde	۴/۰	ab	۱۰۰/۰	abcde	۸/۵	ab	۲۳/۳	bc	۴/۴	abcd
Orient	۱۳۱/۰	bcde	۳/۰	b	۵۱/۰	jk	۸/۲	abc	۲۶/۵	abc	۳/۷	e
Elvise	۱۰۸/۰	f	۳/۰	b	۸۷/۰	cdefgh	۶/۸	efg	۲۲/۸	cd	۴/۳	abcde

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد با آزمون دانکن می‌باشد.

عملکرد دانه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول٤). مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه نشان

www.SID.ir

Archive of SID

داد که بعضی ارقام با وجود قرار گرفتن در یک گروه آماری از نظر عملکرد دانه تفاوتی معادل ۷۱۰ کیلوگرم در هکتار با یکدیگر داشتند و بعضی ارقام در مقایسه با رقم شاهد آزمایش یعنی SLM046 نیز نتایج بهتری از خود نشان دادند (جدول ۵). رقم Milena با عملکرد دانه ٤۳۲۰ کیلوگرم در هکتار با قرار گرفتن در گروه آماری a و ارقام Dexter، Modena و ARC-5 با عملکردهای ٤۱۸۵، ٤۰۳۲ و ٤۰۱۸ کیلوگرم در هکتار در رتبه بعدی قرار داشتند. رقم شاهد (SLM046) با عملکردی معادل ۳۷٦۳ کیلوگرم در هکتار رتبه هفتم عملکرد دانه قرار گرفت. یکی از دلایل برتری عملکرد ارقام Milena و Dexter را می‌توان مسایل ژنتیکی که در شکل‌گیری و تکامل این رقم موثر می‌باشد، برشمرد و هم‌چنین می‌توان به سازگاری این ارقام با شرایط آب و هوایی منطقه اشاره کرد. البته، برتری عملکرد دانه ارقام پر محصول کلزا از نظر صفات زراعی مطلوب نظیر اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیک (ریخت شناسی) نیز قابل توجه و ارزیابی می‌باشد که به این ترتیب مورد بررسی قرار خواهد گرفت. طی این آزمایش مشخص شد که ارقام SYN4 و Elvise به ترتیب با عملکرد دانه ٤۱۵٤ و ۲۳۵۰ کیلوگرم در هکتار (در گروه آماری h) جزو کم محصول‌ترین ارقام مورد آزمایش می‌باشند. عملکرد پایین رقم SYN4 را می‌توان به دلیل بهاره بودن این رقم دانست که طول دوره‌ی رشد کمتری را نسبت به سایر ارقام پاییزه دارد و عملکرد پایین رقم Elsive را می‌توان در سازگاری کم این رقم نسبت به شرایط سرد منطقه جستجو کرد که در بررسی صفات مورفولوژیک و اجزای عملکرد در طول مراحل مختلف نمو و زمان شروع و اتمام مراحل فنولوژیک، این کاستی‌ها و ناسازگاری‌ها بیشتر به چشم می‌خورد. ارتفاع کم این ارقام و تعداد نسبتاً کم غلاف در کل بوته و به‌خصوص کوچک ماندن غلاف‌ها و کاهش تعداد کم دانه در غلاف از دلایل ناسازگاری این ارقام با شرایط آب و هوایی منطقه و از دلایل اصلی کاهش عملکرد دانه در این ارقام می‌باشد. به‌طور کلی، اختلاف عملکرد دانه ارقام کم بازده این ازمایش با ارقام شاهد SLM046 کاملاً معنی‌دار بود (جدول ۵).

درصد روغن دانه و عملکرد روغن: نتایج تجزیه واریانس داده‌های مورد بررسی نشان داد که در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر درصد روغن دانه و عملکرد روغن اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ٤). مقایسه میانگین ارقام از لحاظ درصد روغن نشان داد که ارقام ARC-911004، Dexter و Olera به‌ترتیب با ٤۱/۵۰، ٤۱/٤۰ و ٤۱/٤۰ درصد روغن در کلاس آماری اول و رقم شاهد SLM046 با ٤۱/۳۰ درصد روغن در گروه آماری ab قرار گرفت که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با ارقام مذکور نداشت (جدول ۵). هم‌چنین، ارقام RG-9908، Digger و Milena به‌ترتیب با درصد روغن ۳۸/۱۰، ۳۸/۷۲ و ۳۸/۷۲ کمترین محتوای روغن را دارا بوده و به ترتیب در گروه‌های آماری i، h و h قرار گرفتند. در میان این ارقام، Milena با توجه به عملکرد دانه

www.SID.ir

Archive of SID

بالا توانست کمبود درصد روغن را جبران کند و با عملکرد روغن ۱٦۷۳ کیلوگرم در هکتار در گروه‌های آماری ab قرار گیرد و بعد از Dexter در رتبه دوم از لحاظ عملکرد روغن را داشته باشد (جدول ۵). بالاترین میزان عملکرد روغن در واحد سطح (درصد روغن × عملکرد دانه = عملکرد روغن) متعلق به ارقام پر محصول Modena, Milena, Dexter و ARC-5 به‌ترتیب با ۱۷۳۳، ۱٦۷۳، ۱٦۲۸ و ۱٦۲۷ کیلوگرم در هکتار بود و ارقام مذکور به ترتیب در گروه‌های آماری a، b و abc قرار داشتند و رقم شاهد SLM046 با عملکرد روغن ۱۵۵٤ کیلوگرم در هکتار بعد از ارقام فوق، مشترکاً در گروه آماری abcde قرار گرفت. ارقام SYN4، Elvise و Elite به‌ترتیب با عملکرد روغن ۸۷۷، ۹۵۷ و ۱۰۰۵ کیلوگرم در هکتار به عنوان ضعیف‌ترین ارقام مورد آزمایش شناخته شده و در گروه آماری j قرار گرفتند و چنانچه مشاهده می‌شود اختلاف در عملکرد روغن این ارقام با ارقام شاهد کاملاً معنی‌دار است (جدول ۵). نکته قابل توجه این‌که، در این تحقیق همبستگی بین درصد روغن و عملکرد دانه معنی‌دار نبود و اکثر ارقام کم محصول، دانه‌هایی با درصد روغن بالا تولید کردند و بر عکس ارقام پر محصول دانه‌هایی با محتوای روغن کمتر داشتند، در واقع بین کمیت و کیفیت همبستگی منفی وجود دارد (جدول ٦).

شاخص برداشت: نتایج نشان داد که تاثیر ارقام بر روی صفت شاخص برداشت از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ٤). نتایج حاصل از محاسبات میانگین داده‌ها نشان داد که ارقام Okapi، Dexetr، Ebonit و Modena به‌ترتیب با ۳٦/٤، ۳٤/٤، ۳۳/۳ و ۳۲/۹ درصد دارای بیشترین شاخص برداشت بودند و رقم شاهد SLM046 با شاخص برداشت ۳۱/۵ درصد رتبه هشتم را به خود اختصاص داده ولی با ارقام برتر اختلاف معنی‌دار ندارد (جدول ۵). رقم SYN4 با شاخص برداشت ۲۲/۳۳ درصد و رقم Elsive با ۲٤/۰۲ درصد و رقم Elite با ۲٤/٦ درصد کمترین مقادیر شاخص برداشت را به خود اختصاص دادند (جدول ۵). مشاهده می‌شود که ارقام کم محصول، دارای شاخص برداشت کمتری نسبت به ارقام پر محصول می‌باشند که نشانگر سازگاری کمتر این ارقام در مقایسه با ارقامی با درصد شاخص برداشت زیاد می‌باشد. شاخص برداشت زیاد یکی از صفات مطلوب زراعی محسوب می‌شود، شرایط آب و هوایی و پتانسیل ژنتیکی، این صفت را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد. مشاهده می‌شود که ارقام کم محصول، دارای رشد رویشی بیشتری نسبت به رشد زایشی بودند و این یکی از دلایلی است که تایلور و مورگان (۱۹۹۲) آن را به عنوان عامل کاهش شاخص برداشت در کلزا مطرح کرده‌اند. در میان ارقام پر محصول از لحاظ شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴ـ نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه، درصد روغن، عملکرد روغن و شاخص برداشت ارقام کلزا

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		عملکرد دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	شاخص برداشت
تکرار	۳	۳۴۹۸۱۱/۶۰۵	۰/۰۶۴	۳۲۷۵۰/۸۹۹	۵۹/۱۱۳
ارقام	۲۲	۱۵۵۷۲۱۵/۲۳۴**	۳/۴۲۴**	۲۵۷۳۵۰/۰۷۲**	۵۶/۱۹۰*
خطا	۶۶	۲۹۸۹۰۲/۶۲۰	۰/۱۲۹	۳۰۹۴۷/۴۷۰	۱۱/۸۷۳
ضریب تغییرات (درصد)		۱۵/۷۷	۰/۸۹	۱۲/۸۵	۱۱/۶۰

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۵ـ نتایج مقایسه میانگین عملکرد دانه، درصد روغن، عملکرد روغن و شاخص برداشت ارقام جدید کلزا

ژنوتیپ‌ها	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)		درصد روغن		عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)		شاخص برداشت (درصد)	
SWO 756	۳۷۱۵/۰	abcde	۴۰/۷	cde	۱۵۱۲/۰	abcde	۳۱/۸	abcde
Modena	۴۰۲۳/۰	abc	۴۱/۲	abc	۱۶۲۸/۰	abc	۳۲/۹	abc
Geronimo	۳۲۴۰/۰	cdefg	۴۰/۸	bcd	۱۳۲۲/۰	defgh	۲۶/۷	efghi
Elite	۲۴۶۲/۰	gh	۴۰/۸	bcd	۱۰۰۵/۰	j	۲۴/۶	ghi
Opera	۳۴۰۰/۰	bcdef	۴۰/۸	bcd	۱۳۸۷/۰	bcdefg	۲۶/۸	defghi
ARC-4	۳۹۰۰/۰	abcd	۴۰/۴	def	۱۵۷۶/۰	abcde	۳۲/۶	abcd
ARC-911004	۳۴۲۰/۰	bcdef	۴۱/۵	a	۱۴۱۹/۰	bcdef	۲۶/۴	efghi
ARC-5	۴۰۱۸/۰	abc	۴۰/۵	de	۱۶۲۷/۰	abc	۳۰/۱	bcdefg
ARC-2	۳۳۸۰/۰	bcdef	۴۰/۳	def	۱۳۶۲/۰	cdefgh	۳۰/۴	bcdef
Digger	۳۰۰۰/۰	defgh	۳۸/۷	h	۱۱۶۱/۰	fghij	۲۷/۵	cdefghi
Adder	۲۸۶۸/۰	efgh	۳۹/۳	g	۱۱۲۷/۰	ghij	۲۸/۴	bcdefgh
Milena	۴۳۲۰/۰	a	۳۸/۷	h	۱۶۷۳/۰	ab	۳۱/۷	abcde
RG-9908	۲۸۸۹/۰	efgh	۳۸/۱	i	۱۱۰۱/۰	hij	۲۹/۸	bcdefg
Dexter	۴۱۸۵/۰	ab	۴۱/۴	a	۱۷۳۳/۰	a	۳۴/۴	ab
Alice	۳۶۱۰/۰	abcde	۴۱/۱	abc	۱۴۸۴/۰	abcde	۳۰/۲	bcdef
Olera	۳۸۸۵/۰	abcd	۴۱/۴	a	۱۶۰۸/۰	abcd	۲۹/۶	bcdefgh
Ebonit	۳۷۳۰/۰	abcde	۴۰/۲	ef	۱۵۰۰/۰	abcde	۳۳/۳	abc
SYN4	۲۱۵۴/۰	h	۴۰/۷	cde	۸۷۷/۰	j	۲۲/۳	i
RE×CO	۳۲۴۰/۰	cdefg	۴۰/۲	def	۱۳۰۳/۰	efghi	۲۹/۹	bcdefg
SLM 048	۳۷۶۳/۰	abcde	۴۱/۳	ab	۱۵۵۴/۰	abcde	۳۱/۵	abcdef
Okapi	۳۷۴۵/۰	abcde	۴۱/۱	abc	۱۵۳۹/۰	abcde	۳۶/۴	a
Orient	۲۵۸۰/۰	fgh	۳۹/۹	f	۱۰۲۹/۰	ij	۲۵/۸	fghi
Elvise	۲۳۵۰/۰	h	۴۰/۷	cde	۹۵۷/۰	j	۲۴/۰	hi

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد با آزمون دانکن می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶ـ ضرایب همبستگی ساده صفات اندازه‌گیری شده

صفات آزمایشی	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	درصد روغن	عملکرد روغن	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در گیاه	تعداد شاخه‌های فرعی	طول غلاف	ارتفاع گیاه	شاخص برداشت
عملکرد دانه	۱/۰۰۰									
وزن هزار دانه	۰/۲٤٥	۱/۰۰۰								
درصد روغن	۰/۲۲٥	۰/۰۱۳	۱/۰۰۰							
عملکرد روغن	۰/۹۹۲**	۰/۲٤۳	۰/۳۳۹	۱/۰۰۰						
تعداد دانه در غلاف	۰/٦۱۷**	-۰/۰٥۲	-۰/۱۱۹	۰/٥۸٦**	۱/۰۰۰					
تعداد غلاف در گیاه	۰/۷٥٥**	۰/۱۹۸	۰/۲٦۷	۰/۷٥۲**	۰/۲٥٥	۱/۰۰۰				
تعداد شاخه‌های فرعی	۰/۷۲٦**	۰/۰۷۳	۰/۳٦۰	۰/۷٤۱**	۰/۳۰۸	۰/٦٦۹**	۱/۰۰۰			
طول غلاف	۰/٦۸۲**	۰/۰۹۸	۰/۳۲۳	۰/۷۰۱**	۰/٥۲۰**	۰/٤٤۷*	۰/٥۱٥**	۱/۰۰۰		
ارتفاع بوته	۰/۷٤٤**	۰/۳۸۸	۰/۰۷٥	۰/۷۲٦**	۰/٤۳۱*	۰/٥۱٦**	۰/٥۱۰**	۰/٥٥۰**	۱/۰۰۰	
شاخص برداشت	۰/٥۸٥**	۰/۱۱٦	۰/۰٤٤	۰/٥۷٦**	۰/٤۲۰*	۰/٥۳۰**	۰/۲۲۳	۰/٥٤٥**	۰/۲٥۳	۱/۰۰۰

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

نتیجه‌گیری

ارقام برتر این آزمایش از نظر عملکرد دانه به‌ترتیب شامل ارقام Modena, Dexter, Milena, SLM046, Olera, ARC-5, Okapi، Ebonit، SWO756 و Alice بودند که همگی عملکرد بالای ۳/۵ تن را نشان دادند. رقم Milena با عملکرد ٤۳۲۰ کیلوگرم دانه در هکتار، مقام اول و رقم Alice با عملکرد ۳٦۱۰ کیلوگرم در هکتار مقام یازدهم را از نظر عملکرد دانه به دست آوردند (جدول ۵). ارقامی هم‌چون Dexter و Milena بیشترین ارتفاع گیاه، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف را دارا بودند که می‌تواند نشان دهنده سازگاری خوب این ارقام با شرایط آب و هوایی منطقه میاندوآب در استان آذربایجان‌غربی باشد و به همین دلیل بیشترین عملکرد دانه را داشتند و به عنوان ارقام برتر در این آزمایش شناخته شدند و می‌توانند برای کشت در منطقه مناسب باشند. البته لازم به ذکر است که تکرار چند رقم خاص و مشخص، در لیست ارقام پیشنهادی برای منطقه با صفات مطلوب در عملکرد دانه و روغن تصادفی نبوده (بی‌نام، ۱۳۸۱) و این ارقام از پتانسیل بالایی برخوردار هستند که می‌توانند برای کشت در استان آذربایجان‌غربی با اقلیم سرد و معتدل سرد مورد توجه قرار گرفته و جایگزین خوبی برای ارقام قدیمی‌تر باشند.

منابع مورد استفاده

✓ آلیاژی، ه.، ف. شکاری و ف. شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی، زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی تبریز. ۱۸۲ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ بی نام. ۱۳۸۱. نتایج تحقیقات به زراعی کلزا در سال ۸۱-۱۳۸۰. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. ۱۱۸ صفحه.

✓ چاوشی، ح. ۱۳۸۵. وضعیت عمومی زراعت دانه‌های روغنی. ماهنامه صنعت روغن نباتی ایران ضمیمه ماهنامه دام، کشت و صنعت. شماره ۷٤. شماره ۲ و ۳. ٥٦ صفحه.

✓ پورداد، س. ۱۳۷۷. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد دانه ارقام کلزای پائیزه. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. صفحه ٤۹.

✓ حجازی، ا. ۱۳۷۷. بررسی رشد و نمو و میزان محصول چند رقم کلزای اروپایی در شرایط آب و هوایی شمال ورامین. چکیده مقالات پنجمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج. صفحه ۱۲۵.

✓ عباس دخت، ح. ۱۳۷۷. بررسی سازگاری، آنالیز رشد و مقایسه عملکرد ارقام کلزای پائیزه به عنوان کشت دوم بعد از برنج. ضایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. ۱۲۵ صفحه.

✓ ملک زاده، س. ۱۳۷۵. شاخص‌های انتخاب در کلزا. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ١٦٣ صفحه.

✓ ناصری، ف. ۱۳۷۰. دانه‌های روغنی (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی. ۲۷۰ صفحه.

✓ Campbell, D.C. and Z.P. Kondra. 1978. Relationship, among growth patterns, yield components and yield of rapeseed. Canadian Journal of Plant Science. 58: 87- 93.

✓ Champan, J.F., R.W. Daniels. and D.H. Scarisbrick. 1984. Field studies on C^{14} Assimilate fixation and movement in oil-seed rape (*B. napus*). Journal of Agricultural Science, Cambridge. 120: 23- 31.

✓ Clarke. J.M. 1979. Intra-plant variation in number of seeds per pod and seed weight in Brassica. Canadian Journal of Plant Science. 56: 959- 962.

✓ Chay, P. and N. Thurling. 1989. Variation in pod length in spring rape *(Brassica napus* L.*)* and its effect on seed yield and components. Journal of Agricultural Science, Cambridge. 113: 139- 147.

✓ Gourley, L.M. and R.G. Greech. 1980. Carbohydrates and lipids in grain. In: Horeland, C.S. (ed). Crop Quality, Storage and Utilization: 123- 137.

✓ B. Habekotte. 1993. Quantitative analysis of pod formation. Field Crop Research. 34: 21- 33.

✓ Hocking, P.J. and L. Mason. 1993. Accumulation, distribution and redistribution of dry matter and mineral nutrients in fruits of canola (oilseed rape), and the effects of nitrogen fertilizer and windrowing. Australian Journal of Agricultural Research. 44: 1377- 1388.

✓ Kiimber, D.S. and D.I. McGregor. 1995. Brassica oilseed: production and utilization. CAB international. 28: 321- 387.

✓ Mahler, K.A. and D.L. Auld. 1991. Effect of production environment on yield and quality of winter rapeseed in the USA. Proc. Int. Canola Conf. 137 p.

✓ Major. D.J. 1977. Influence of seed size on yield and components of rape. Agronomy Journal. 69: 541- 543.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ Mendham, N.J., J. Russell. and G.C. Buzza. 1984. The contribution of seed survival to yield in new Australian cultivars of oil seed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Science, Cambridge. 103: 303- 316.

✓ Mendham, N.J., P.A. Shipway. and R.K. Scott. 1981. The effects of seed size, autumn nitrogen and plant population density on the response to delayed sowing in winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Science, Cambridge. 96: 417- 428.

✓ Nowlin. D. 1991. Winter canola. Agricultural Consultant. 47 (4): 8.

✓ Rod, J. and J. Havel. 1992. Assessment of oilseed rape resistance to clubfoot (plasmodiophora, *Brassica*). Test of Agrochemicals and cultivars 13. Annual Applied Biology (Supplement). 120: 106- 107.

✓ Romagosa. I. and P.N. Fox. 1993. Genotype in environment interaction and adaptation. In: M.D. Hayward., N. Bosemark. and I. Romagosa (eds). Plant Breeding: Principles and Prospects. Chapman and Hall. London. Pp: 373- 390.

✓ Taylor, T.O. and D.G. Morgan. 1992. Quantitative analysis of the growth, development and distribution of flowers and pods in oil-seed rape (*Brassica napus* L.). Journal of Agricultural Science, Cambridge. 92: 363- 373.

✓ Taylor, D., C. Mackenzie., S.L. McCurdy., A.R. Mc Vetty., P.B.E., Giblin. and E.W. Ston. 1994. Stereo specific analysis of seed triacylglycerols from high-erucic acid Brassicaceae: detection of erucic acid at the sn-2 position in *Brassica oleraceae* L. genotypes. Journal of American Oil Chemists Society. 71: 163- 167.

www.SID.ir