Archive of SID

یافته های نوین کشاورزی
سال چهارم- شماره ٤- تابستان ۱۳۸۹

تاثیر فصل کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام بهاره کلزا در رژیم های مختلف رطوبتی

حسین ورسه *، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
امیرحسین شیرانی راد، دانشیار موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج
قربان نورمحمدی، استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
بابک دلخوش، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
بهاره ورسه، دانشجوی دانشگاه پیام نور قزوین

چکیده

به منظور مطالعه تاثیر فصل کاشت و تنش رطوبتی بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام بهاره کلزا این آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷در ایستگاه تحقیقات کشاورزی قزوین انجام شد. آزمایش در دو فصل کاشت عنوان عامل اصلی، شامل فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و آبیاری در دو سطح شامل آبیاری معمول (شاهد) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد و نیز ارقام کلزا شامل چهار رقم RGS003، Sarigol، Hyola401 و Option500 بودند. محاسبه صفاتی طول خورجین اصلی و فرعی، تعداد دانه در خورجین اصلی و فرعی و عملکرد دانه معیار مقایسه ها قرار گرفت. اندازه گیری شاخص های رشد گیاهی نشان داد اثر ساده فصل کاشت و آبیاری بر طول خورجین اصلی و فرعی، تعداد دانه در خورجین اصلی و فرعی و عملکرد دانه معنی دار گردید. اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری بر طول خورجین اصلی و فرعی، تعداد دانه در خورجین اصلی معنی دار نگردید. ولی بر تعداد دانه در خورجین فرعی و عملکرد دانه معنی دار گردید. در نتیجه با افزایش طول خورجین و تعداد دانه در خورجین اصلی و فرعی عملکرد دانه نیز افزایش یافت.

واژه های کلیدی: فصل کاشت، تنش رطوبتی، خورجین اصلی، خورجین فرعی، عملکرد دانه

---

* نویسنده مسئول E-mail:h_varse_247@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۱۱/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۹/۱

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تاخیر در کاشت باعث کاهش محصول در یک منطقه با بارش های زیاد، متوسط و کم می گردد (۱۲). تاریخ کاشت زودتر و به موقع باعث افزایش عملکرد محصول کلزا نسبت به تاریخ کشت دیر هنگام می شود (۲۲). تاریخ کاشت بر تعداد خورجین در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و همچنین درصد روغن دانه تاثیر معنی داری دارد و بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ های کاشت زود به دست می آید (۱). کلزای پاییزه نیاز به ٤١٦ درجه روز رشد برای توسعه ساختار ریشه قوی برای یک زمستان گذرانی موفق که وابسته به تاریخ کاشت می باشد دارد (۲۳). سیستم خاک ورزی و تاریخ کاشت بروی محتوای روغن و مقدار محصول کلزا تا ثیر می گذارد. مقدار محصول در خاک ورزی مرسوم افزایش میابد اما ممکن است گیاه کلزا تحت بدون خاک ورزی در سیستم حفاظتی کشاورزی در فصل پاییز رشد بیشتری می نماید (۳۰). اقدامات آلکالین، فسفات، دی هیدروژن تحت تاثیر خاک‌ورزی، واریته و تاریخ کاشت می باشد. و بدون خاک ورزی مقدار آنزیم ها را در فعالیت های خاک و رشد کلزا را افزایش دهد (۲۱).

همچنین تاخیر در کاشت سبب اختلاف معنی دار بین وزن خشک کل بوته در تمام مراحل رشد و نمو گردید و باعث نقصان ماده خشک گیاه شد (۲). تاریخ‌های کشت نوامبر و اکتبر بذرهای بیشتر با محتوای روغن و وزن دانه بیشتر نسبت به تاریخ کشت دسامبر تولید نمود (۸). بنابراین سرما در مراحل اولیه رشد به طور غیر مستقیم روی درصد روغن و دانه تاثیر گذاشته و تاخیر در زمان کاشت باعث کوتاهی طول دوره رشد و نمو و ضعف نسبی بوته ها و پرشدن دانه می گردد (۳). روش های مختلف خاک‌ورزی و تاریخ کشت به شکل معنی‌داری بر عملکرد، میزان و مقدار روغن کلزا و کرم‌های خاکی موثر می باشد بیشترین عملکرد در خاکورزی رایج مشاهده شد، دوام کلزا در اوایل فصل رشد پاییزه در بدون خاک‌ورزی و حداقل خاکورزی، بیشتری بود (۳۰). میزان آسیب های وارده به زراعت تابع انتخاب تاریخ کاشت نا به هنگام و درجه حرارت پایین در فصل زمستان می باشد (۷). ارقام مختلف کلزا از نظر شاخص برداشت با نشان یکدیگر تفاوت معنی داری دارند و این موضوع به عوامل محیطی و ژنتیکی بستگی دارد (١٤).

واکنش ارقام کلزا از نظر میزان روغن به تراکم و تاریخ کاشت متفاوت بود (۳۱). تعداد دانه در خورجین ارقام و تاریخ های کاشت مختلف با عملکرد دانه روغن و درصد روغن همبستگی مستقیم و معنی داری دارد و تاریخ های مختلف کاشت توانسته است تعداد دانه در خورجین را تحت تاثیر قرار دهد (۷). تنش خشکی و به دنبال آن افزایش دمای کانوپی از طریق اثر بر مقاومت روزنه ای ورود Co_2 به داخل برگ، بر میزان فتوسنتز اثر می گذارد (۱۳). حداکثر حساسیت کلزا به تنش خشکی در زمان پر شدن دانه و حداقل آن در مرحله رشد رویشی است

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۹). در بررسی سه سطح آبیاری (بدون آبیاری، آبیاری در ۲۰ روز و آبیاری در ۳۵ روز)، بیشترین عملکرد در سه سطح آبیاری به صورت مشترک بیشتر از بدون آبیاری و آبیاری در ۲۰ روز بود (۲۸). افزایش تنش آبی بر روی نشاء و گیاه جوان کلزا عملکرد را تحت تاثیر قرار می دهد (۲۵). حداکثر نیاز گیاه به آب برای افزایش وزن هزار دانه روغن و پروتیین در مراحل سبز شدن، گلدهی و دانه روی می باشد (۲۹). در بررسی روی عملکرد دانه و کارایی آب مصرفی کلزا تحت تأثیر تنش‌های دمای بالا و آبیاری تکمیلی، این اعتقاد را که راندمان مصرف آب به عنوان یک معیار انتخابی غیرمستقیم برای عملکرد دانه در انتخاب ژنوتیپی می‌تواند استفاده شود تایید کرد (۱۱). پس از برداشت پنبه همان پشته‌ها برای پیوند خوردن کلزا با کاهش مقدار آب مصرفی و انرژی مصرف شده مناسب می باشد (۹). کمبود آب در مرحله گرده افشانی و پر شدن دانه در گیاه کلزا، کاهش معنی داری در تعداد خورجین و تعداد دانه در خورجین را در پی دارد (۲۰).

کمبود آب می تواند اثر سویی بر عملکرد دانه کلزا بگذارد، ولی این اثر به ژنوتیپ، مرحله رشد و نمو و سازگاری گیاه به خشکی بستگی دارد (٦). حساس ترین مرحله رشد گیاه به کلزا به کمبود آب، مرحله گل دهی و پر شدن دانه می باشد (٤). قطع آبیاری در مرحله غلاف کامل و در مرحله تغییر رنگ غلاف باعث کاهش ارتفاع، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و زمان رسیدگی گردیده است (۵). وزن هزار دانه عامل مهم و تعیین کننده عملکرد دانه کلزا می باشد که نقش مهمی در پتانسیل عملکرد دارد (۲۷). در بررسی فیزیولوژیکی تحمل، تحت شرایط خشکی در کلزا، ارقام مختلف اختلاف معنی داری در وزن هزار دانه داشتند (۲٦). در دانه روغنی کلزا روغن در جریان نمو دانه ذخیره می شود (۳۰). علت اکسید شدن سریع کلزا وجود درصد بالایی اسیدهای چرب غیر اشباع می باشد که همزمان با افزایش تنش خشکی این درصد نیز افزایش می یابد (۱۵).

مواد و روش ها

مطالعه در ایستگاه تحقیقاتی کشاورزی قزوین با طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳٦ درجه و ۱۸ دقیقه شمالی، و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۱٤ متر انجام شد. فصل کاشت، تنش آبیاری و رقم تیمارهای آزمایشی را تشکیل می دادند. فصل کاشت در دو سطح به عنوان عامل اصلی، شامل فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) بود. آبیاری در دو سطح شامل آبیاری معمول (شاهد) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد و ارقام در چهار سطح شامل RGS003، Sarigol، Hyola401 و Option500 در کرت های فرعی بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

این آزمایش در سال زراعی (۸۸-۸۷) به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. منطقه به عنوان اقلیم معتدل سرد طبقه بندی می شود. متوسط بارندگی سالیانه ۳۱۲ میلی متر و میانگین پایین ترین و بالاترین دما در دوره ۳۰ ساله به ترتیب ۸/۲ و ۳۸/۷ درجه سانتی گراد می باشد. مشخصات خاک مزرعه آزمایشی در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: مشخصات خاک مزرعه

مشخصات	عمق نمونه برداری (cm)	
	۰-۳۰	۳۰-۶۰
هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	۱/۳۳	۱/۱۵
pH	۷/۸	۷/٤
درصد مواد خنثی شونده	۸/۲۵	۸/٤٦
درصد رطوبت کل اشباع	۳۵	۳۷
کربن آلی (درصد)	۰/۸۳	۰/۹٦
نیتروژن کل (٪)	۰/۰۸	۰/۰٦
فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	۱٤/۲	۱۵/۳
پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	۱٦۵	۱٤۸
درصد رس	۲۹	۲۷
درصد سیلت	٤۵	٤٦
درصد شن	۲٦	۲۷
بافت خاک	رسی لومی	رسی لومی

در مزرعه آزمایشی در سال قبل، گندم کشت شده بود. ابعاد هر کرت آزمایشی حدود ۵ متر مربع بود و هر کرت آزمایشی شامل ٤ ردیف و ٤ متری با فاصله ردیف های ۳۰ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ٤ سانتی متر بود. دو ردیف کناری به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و از دو ردیف میانی آن برای تعیین مراحل فنولوژیکی گیاه و صفات مختلف مورد استفاده قرار گرفت. بین تکرار ها نیز حدود ٦ متر فاصله در نظر گرفته شد. با توجه به آزمایش خاک حدود ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (یک سوم این مقدار به صورت پیش کاشت یک سوم دیگر در شروع طویل شدن ساقه و بقیه در شروع گل دهی به خاک اضافه شد) و حدود ۷۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 خالص از منبع کودی اوره و فسفات آمونیوم و مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار K_2O به صورت کود سولفات پتاسیم به همراه ۲/۵ لیتر در هکتار علف کش ترفلان به خاک اضافه شد.

کلیه ارقام در دو مقطع زمانی کشت پاییزه (۱۳۸۷/۷/۱۰) و کشت بهاره (۱۳۸۷/۱۲/۱۰) کشت گردیدند. آرایش کاشت، دو ردیفه به صورت مستطیل و در بالای پشته ها انجام گردید. بذور،

www.SID.ir

Archive of SID

قبل از کاشت ضدعفونی و عملیات کاشت با دست انجام گرفت. به منظور رسیدن به تراکم بوته مناسب در مرحله ۲ تا ٦ برگی اقدام به تنک و همچنین حذف علف های هرز گردید. آبیاری برای تیمار آبیاری معمول بر اساس ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A انجام گرفت و پس از مرحله گل دهی به بعد، آبیاری برای تیمار تنش خشکی، به شکل کامل قطع گردید به عبارت دیگر، تا قبل از این زمان، آبیاری برای تیمار تنش خشکی، کاملا مشابه تیمار آبیاری معمول بود. تنها منبع آب قابل دسترس در این زمان در تیمار تنش خشکی، نزولات جوی بود به منظور بررسی بهتر خصوصیات تیمارهای مورد آزمایش و تعیین روند رشد کلزا تیمارهای مختلف، آنالیز رشد انجام گرفت. برای محاسبه شاخص های رشد از مرحله ساقه رفتن به فواصل ۱۵ روز یک بار از کلیه کرت های آزمایشی نمونه برداری تخریبی صورت گرفت و وزن خشک برگ، وزن خشک کل گیاه و شاخص سطح برگ تعیین گردید.در این تحقیق GDD با استفاده از رابطه زیر به کار گرفته شد.

$$GDD = \sum_{j=1}^{n} \left[\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right] - T_b$$

رابطه (۱)

در این معادله GDD درجه روزهای رشد تجمعی در طی روزهای نمونه برداری می باشد،N تعداد روزهای رشد،T_{max} درجه حرارت حداکثر روزانه (درجه سانتی گراد)، T_{min} درجه حرارت حداقل روزانه و b درجه حرارت پایه برای رشد کلزای بهاره (صفر درجه سانتی گراد) می باشد. هر چهار ردیف کاشت به عنوان یک کرت در نظر گرفته شد. دو ردیف کناری (۱و٤) و ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه منظور گردید. سپس از ۲ ردیف مرکزی هر کرت یا ردیف های ۲و۳ و با در نظر گرفتن ۰/۵ متر حاشیه و به مقدار ۱۰ سانتی متر طولی بر روی ردیف، در هفت مرحله با فواصل زمانی متوسط ۱۵ روز و از اواسط دوره روزت با کف بر نمودن ٤ بوته به شکل تصادفی از هر کرت اقدام به نمونه برداری گردید. برگ های هر نمونه در پاکت کاغذی و سایر اجزای گیاه در پاکت دیگر قرار داده شد تا وزن خشک آن‌ها محاسبه گردد.

ماده خشک کل، شاخص سطح برگ (LAI) و سایر نمونه های مورد نیاز از هر کرت، در طول فصل رشد اندازه گیری شدند. سطح برگ با استفاده از سطح سنج برگ (ابزارهای TDIAST، Delta-t) اندازه گیری شد. بافت های زرد و پیر در اندازه گیری ها محاسبه نشدند. در زمان برداشت که دو روز پس از رسیدگی فیزیولوژیک بود نمونه ها برای تعیین عملکرد دانه برداشت شدند. دوره های گل دهی و پر شدن دانه مانند تعداد روزهای بین شروع تا پایان گل دهی و بین شروع پر شدن دانه تا پایان پر شدن دانه مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه گیری وزن

www.SID.ir

Archive of SID

خشک کل پس از رطوبت گیری اولیه اجزای گیاه در هوای آزاد، برگ و ساقه های نمونه برداری شده به مدت ۴۸ ساعت در آون الکتریکی با دمای ۸۰ درجه سانتی گراد قرار گرفته و سپس با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین گردید. وزن خشک کل گیاه از مجموع وزن خشک برگ، ساقه و قسمت گل دهنده به دست می آید.

سرعت رشد نسبی (RGR) از رابطه $RGR = dw/dt \times 1/w$ محاسبه گردید در این رابطه w: وزن خشک کل گیاه و T: زمان می باشد.

دوام ماده زنده (BMD) از رابطه زیر به دست آمد.

$$DMD=(W_1 + W_2)(T_2 - T_1)$$ رابطه (۲)

در این رابطه W: وزن خشک کل اندام های هوایی گیاه و T: زمان است.

سرعت رشد محصول از رابطه زیر به دست آمد:

$$\text{سرعت رشد محصول} = \frac{\text{وزن خشک اولیه - وزن خشک ثانویه}}{\text{فاصله نمونه برداری}}$$ رابطه (۳)

برای اندازه گیری شاخص برداشت از رابطه $HI=Y/DM$ استفاده شد.

در این رابطهDM: ماده خشک روی زمین در بلوغ فیزیولوژیکی(کیلوگرم/هکتار) وY: عملکرد دانه (کیلوگرم/هکتار) می باشد. اعداد به دست آمده با استفاده از برنامه MSTAT-C مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند. پس از تعیین عملکرد و اجرای عملکرد، بخشی از محصول یه منظور تعیین کیفیت مورد بررسی قرار گرفت. استخراج روغن به روش سوکسله انجام پذیرفت. بدین منظور ابتدا کاغذ صافی را وزن کرده و مقدار ۲ الی ۳ گرم از نمونه ی دانه آسیاب شده را در آن ریخته و به شکل پاکت بسته بندی شد. برای حذف رطوبت نمونه های آسیاب شده همراه با پاکت آنها به مدت ۱/۵ ساعت در آون با دمای ۱۰۰– ۸۰ درجه سانتی گراد قرار داده شد. سپس پاکت نمونه را وزن کرده و آن را در سوکسله قرار داده و به بالنی که در آن ۳۰۰–۲۵۰ سی سی حلال روغن تترا کلرید کربن وجود دارد، وصل کرده سپس بالن و سوکسله را در زیر یک مبرد که به شیر آب وصل است قرار داده و روی اجاق به مدت ۶ ساعت جوشانده شد.

پاکت ها را سوکسله خارج کرده و پس از مدتی قرار دادن در هوای آزاد، مجدداً در آون با دمای ۱۰۰– ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱/۵ ساعت قرار داده شد تا خشک شود. پس از

www.SID.ir

Archive of SID

رطوبت گیری، نمونه ها به مدت ۳۰ دقیقه در دسیکاتور قرار داده شدند. نمونه ها از دسیکاتور خارج و وزن گردیدند تا این مرحله از آزمایش، نمونه ها سه بار توزین گردیدند که شامل:
مرحله اول: توزین کاغذ صافی بدون نمونه،
مرحله دوم: توزین کاغذ صافی+ نمونه حاوی روغن.
مرحله سوم: توزین کاغذ صافی+ نمونه بدون روغن. در نهایت با استفاده از رابطه زیر، درصد روغن دانه محاسبه گردید.

$$\text{درصد روغن دانه} = \frac{\text{وزن سوم} - \text{وزن دوم}}{\text{وزن اول} - \text{وزن دوم}} \times ۱۰۰$$ رابطه (٤)

نتایج و بحث

طول خورجین اصلی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر ساده فصل کاشت و آبیاری بر طول خورجین اصلی معنی دار گردید ولی اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری بر طول خورجین اصلی معنی دار نگردید (جدول۲). همچنین اثر ساده رقم و اثر متقابل فصل کاشت و رقم بر طول خورجین اصلی معنی دار ولی اثرات متقابل آبیاری و رقم، فصل کاشت، آبیاری و رقم معنی دار نگردید (جدول۲). مقایسه میانگین اثر ساده فصل کاشت نشان داد که فصل کاشت پاییزه با میانگین ۷/۱۷۵ سانتی متر، بالاترین و فصل کاشت بهاره با میانگین ٥/٤۱۲ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص داده است (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر ساده آبیاری نشان داد که آبیاری معمول (شاهد) با میانگین ٦/۸٥۰ سانتی متر، بالاترین و قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد با میانگین ٥/۷۳۷ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص داده است (جدول۳).

مقایسه میانگین اثر ساده رقم نشان داد که رقم RGS003 با میانگین ٦/٥۲٥ سانتی متر، بالا ترین و رقم Sarigol با میانگین ٥/۸۰۰ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول۳). در مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری مشخص شد که در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین ۷/۳۷٥ سانتی متر، بیشترین و فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) ، قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ٤/۸ سانتی متر، کمترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول٤). مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و رقم نشان داد که رقم RGS003 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) با میانگین ۷/٥٥ سانتی متر، بیشترین و رقم Sarigol در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) با میانگین ٥ سانتی متر، کمترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول٤). در مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم مشخص شد که رقم RGS003 درشرایط آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰

www.SID.ir

Archive of SID

میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین۷/۲۵۰ سانتی متر، بیشترین و رقم Sarigol در شرایط قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۵/۲ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول٤).

مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت، آبیاری و رقم نشان داد که رقم RGS003 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و آبیاری معمول (شاهد) یا آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین۸/۳ سانتی متر، بیشترین و رقم Sarigol در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ٤/۳ سانتی متر، کمترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول٤).

طول خورجین فرعی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر ساده فصل کاشت و آبیاری بر طول خورجین فرعی معنی دار گردید ولی اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری بر طول خورجین فرعی معنی دار نگردید (جدول۲). همچنین اثر ساده رقم بر طول خورجین فرعی معنی دار ولی اثرات متقابل فصل کاشت و رقم، آبیاری و رقم، فصل کاشت، آبیاری و رقم معنی دار نگردید (جدول۲). مقایسه میانگین اثر ساده فصل کاشت نشان داد که فصل کاشت پاییزه با میانگین ٥/٦٦٣ سانتی متر، بالاترین و فصل کاشت بهاره با میانگین ٤/۷٥۰ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین فرعی را به خود اختصاص داده است (جدول۳). مقایسه میانگین اثر ساده آبیاری نشان داد که آبیاری معمول (شاهد) با میانگین ٥/٥۸۷ سانتی متر، بالاترین و قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد با میانگین ٤/۸۲٥ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین فرعی را به خود اختصاص داده است (جدول۳). مقایسه میانگین اثر ساده رقم نشان داد که رقم Hyola 401 با میانگین ٥/٥٥ سانتی متر، بالا ترین و رقم Sarigol با میانگین ٥/۰۲٥ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول۳).

در مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری مشخص شد که در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) در آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین٦/۰٥ سانتی متر، بیشترین و فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰)، قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ٤/۳۷٥سانتی متر، کمترین طول خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول٤). مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و رقم نشان داد که رقم Hyola 401 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) با میانگین٥/۹٥ سانتی متر، بیشترین و رقم RGS003 در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) با میانگین ٤/٥٥ سانتی متر، کمترین طول خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند(جدول٤). در مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم مشخص شد که رقم Hyola 401 درشرایط آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین۵/۸ سانتی متر، بیشترین و رقم RGS003 در شرایط

www.SID.ir

Archive of SID

قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ٤/٦ سانتی متر، پایین ترین طول خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول٤). مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت، آبیاری و رقم نشان داد که رقم Hyola 401در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین٦/۲ سانتی متر، بیشترین و رقم Option 500 در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ٤/۲ سانتی متر، کمترین طول خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول٤).

تعداد دانه در خورجین اصلی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر ساده فصل کاشت و آبیاری بر تعداد دانه در خورجین اصلی معنی دار گردید، ولی اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری بر تعداد دانه در خورجین اصلی معنی دار نگردید (جدول۲). همچنین اثر ساده رقم و اثرات متقابل فصل کاشت و رقم، آبیاری و رقم، فصل کاشت، آبیاری و رقم بر تعداد دانه در خورجین اصلی معنی دار گردید (جدول۲).

جدول۲: تجزیه واریانس ساده برخی از صفات مورد آزمون

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		طول خورجین اصلی	طول خورجین فرعی	تعداد دانه در خورجین اصلی	تعداد دانه در خورجین فرعی	عملکرد دانه
تکرار	۲	۰/٤۱۳	۰/۷۱۳	۱/۳۱۷	۱/۹۳۰	۳۹۳۹۲/۰٦۳
فصل کاشت	۱	۳۷/۲۷۷**	۹/۹۹۲**	۵۱۸/۷٦۸**	۲٦۹/۲۷٦**	۲۰۲۷٦۱۰۰/۱۸۸**
آبیاری	۱	۱٤/۸۲۵**	٦/۹۷۷**	۲۰٤/۱۸۸**	۲۱۲/۹۰۰**	۳۱۵٦۵۷٤۲/۱۸۸**
فصل کاشت × آبیاری	۱	۰/۱۵۲ns	۰/۰۰۲ns	۰/۲۰۷ns	۰/٤۲٤*	۱۳۳۸۷۹/٦۸۸*
خطا	٦	۰/۱٦۲	۰/۲۲۵	۰/٦۹۹	۰/۰۵٦	۱۷۵٦۳/۰٦۳
رقم	۳	۱/٤۰۷**	۰/۷۳۷**	٤/۰۹۵*	۳۹/۳۷۲**	۹۱۳۷۵/٦۸۸*
فصل کاشت × رقم	۳	۰/۳٦۲*	۰/۰۳۷ns	۳/۲۰۲*	۲/۲۳۵**	٦۹۵۷۱۳/٦۸۸**
آبیاری × رقم	۳	۰/۲۱۷ns	۰/۱۱۲ns	۸/۲۱۲**	۵/۸۰۷**	۱۱۹٦۳۸/٦۸۸**
فصل کاشت× آبیاری× رقم	۳	۰/۰۵۷ns	۰/۰۲۷ns	۰/۵۸۵**	٤/۱٤۲**	٤۵۵۰۲۷/۱۸۸**
خطا	۲٤	۰/۱۰۸	۰/۰٦۹	۰/۹٤۸	۰/۱۲۵	۲٤۳٤۷/٦۲٤
کل	٤۷	۵۵/۰۰۷	۱۸/۸۹۱	۷۲٤/۲۲۱	۵۳٦/۲٦۷	۵۳٤۱۸۷۸۰/۰۵
ضریب تغییرات (٪)		۵/۲۳	۵/۰٦	٤/۱۵	۲/۱۹	۵/۱۱

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ ٪ و ۱ ٪ می باشند

مقایسه میانگین اثر ساده فصل کاشت نشان داد فصل کاشت پاییزه با میانگین ۲٦/۷٦۲، بالاترین و فصل کاشت بهاره با میانگین ۲۰/۱۸۷، پایین ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص داده است (جدول۳). مقایسه میانگین اثر ساده آبیاری نشان داد آبیاری معمول (شاهد) با میانگین ۲۵/۵۳۷، بالاترین

www.SID.ir

Archive of SID

و قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد با میانگین ۲۱/٤۱۲، پایین ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص داده است (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر ساده رقم نشان داد رقم Option 500 با میانگین ۲٤/۲۰، بالا ترین و رقم Sarigol با میانگین ۲۲/۷۷، پایین ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند(جدول۳). در تحقیقی که سانا و همکاران انجام دادند یک رقم در کلزا، به عوامل محیطی حساس، و ارقام دیگر ممکن است متحمل باشند (۲۷).

در مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری مشخص شد در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰)، آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین ۲۸/۹۰، بیشترین و در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰)، قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۱۸/۲۰، کمترین تعداد دانه در خورجین اصلی را تولید نمودند (جدول٤). مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و رقم نشان داد که رقم RGS003 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) با میانگین ۲۷/۱۵، بیشترین و رقم Sarigol در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) با میانگین ۱۹/٤۰، کمترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول٤).

در مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم مشخص شد رقم RGS003 در شرایط آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین۲٦/٤٥، بیشترین و رقم RGS003 درشرایط قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۲۰/۳۵، پایین ترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص داشتند (جدول٤). کلزا در زمان گلدهی، اوایل رشد خورجین، یعنی هنگام تشکیل خورجین ها و دانه ها به تنش آبی حساس می باشد. مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت، آبیاری و رقم نشان داد رقم RGS003 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و آبیاری معمول (شاهد) یا آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین۳۰/۵۰، بیشترین و رقم RGS003 در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۱٦/۹۰، کمترین تعداد دانه در خورجین اصلی را به خود اختصاص دادند (جدول٤). نتایج حاصل از تحقیقات دیگر بیانگر این مطلب می باشد که تعداد دانه در خورجین با ژنوتیپ و تنش آبی همبستگی دارد (۲٤).

تعداد دانه در خورجین فرعی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر ساده فصل کاشت و آبیاری، و همچنین اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری بر تعداد دانه در خورجین فرعی معنی دار گردید (جدول ۲). همچنین اثر ساده رقم و اثرات متقابل فصل کاشت و رقم، آبیاری و رقم، فصل کاشت، آبیاری و رقم بر تعداد دانه در خورجین فرعی معنی دار گردید(جدول۲). مقایسه میانگین اثر ساده فصل کاشت نشان داد فصل کاشت پاییزه با میانگین ۱۸/٤۷۵، بالاترین و فصل کاشت بهاره با میانگین ۱۳/۷۳۸، پایین ترین تعداد دانه در خورجین

www.SID.ir

Archive of SID

فرعی را به خود اختصاص داده است (جدول۳). مقایسه میانگین اثر ساده آبیاری نشان داد آبیاری معمول (شاهد) با میانگین ۱۸/۲۱۳، بالاترین و قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد با میانگین ۱٤/۰۰۰، پایین ترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص داده است (جدول۳). مقایسه میانگین اثر ساده رقم نشان داد رقم Option 500 با میانگین ۱۷/٦۰، بالا ترین و رقم Sarigol با میانگین ۱۳/۸۳، پایین ترین تعداد دانه در خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول۳).

وجود چنین اختلاف معنی داری بین ارقام توسط منیر و همکاران نیز گزارش شده است آن‌ها گزارش کرده اند ارقام مختلف براسیکا از نظر تعداد دانه در خورجین اختلاف معنی داری مشاهده شده است(۱۸). در مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری مشخص شد در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰)، آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین ۲۰/٦۷، بیشترین و فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰)، قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۱۱/۷۳، کمترین تعداد دانه در خورجین فرعی را تولید نمودند (جدول٤). مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و رقم نشان داد رقم Option 500 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) با میانگین ۲۰/۳۰، بیشترین و رقم Sarigol در فصل کاشت بهاره(۸۷/۱۲/۱۰) با میانگین۱۱/۹۰، کمترین تعداد دانه در خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول٤).

در مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم مشخص شد رقم Option 500 در شرایط آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین۱۹/۵۰، بیشترین و رقم Sarigol درشرایط قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۱۱/۸۰ پایین ترین تعداد دانه در خورجین فرعی را داشتند (جدول٤). نتایج حاصل از تحقیقات دیگر بیانگر این مطلب می باشد که اثرات تنش خشکی بروی کلزا، اعمال تنش در مرحله شکفتگی گل تا مرحله تشکیل نیمی از خورجین های گل آذین اصلی و از این مرحله تا ۱۰روز پس از بزرگ شدن دانه درخورجین، موجب کاهش تعداد دانه در داخل خورجین شاخه فرعی می گردد (۱۰).

تعداد خورجین و تعداد دانه در خورجین با ژنوتیپ و تنش آب همبستگی دارد، به طوری که بیشترین تعداد خورجین در گیاه مربوط به تیمار آبی FC (ظرفیت زراعی)، و کمترین تعداد خورجین در گیاه مربوط به تیمار آبیSTR (خشکی) می باشد (۲٤). مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت، آبیاری و رقم نشان داد رقم Option 500 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و آبیاری معمول (شاهد) یا آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین۲۰/۸۰، بیشترین و رقم Sarigol در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین۹/۳، کمترین تعداد دانه در خورجین فرعی را به خود اختصاص دادند (جدول ٤).

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر ساده فصل کاشت و آبیاری، و همچنین اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری بر عملکرد دانه معنی دارگردید (جدول۲). همچنین اثر ساده رقم و اثرات متقابل فصل کاشت و رقم، آبیاری و رقم، فصل کاشت، آبیاری و رقم بر عملکرد دانه معنی دار گردید (جدول۲). مقایسه میانگین اثر ساده فصل کاشت نشان داد فصل کاشت پاییزه با میانگین ۳۷۰۳/۳۷۵ کیلوگرم در هکتار، بالاترین و فصل کاشت بهاره با میانگین ۲٤۰۳/۵۰۰ کیلو گرم در هکتار، پایین ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده است (جدول ۳). مقایسه میانگین اثر ساده آبیاری نشان داد آبیاری معمول (شاهد) با میانگین ۳۸٦٤/۳۷۵ کیلوگرم در هکتار، بالاترین و قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد با میانگین۲۲٤۲/۵۰۰ کیلوگرم در هکتار، پایین ترین طول خورجین اصلی را به خود اختصاص داده است (جدول ۳).

جدول۳: مقایسه میانگین اثرات ساده تیمار های آزمایشی بروی برخی از صفات مورد آزمون

	تیمار	میانگین				
		طول خورجین اصلی	طول خورجین فرعی	تعداد دانه در خورجین اصلی	تعداد دانه در خورجین فرعی	عملکرد دانه Kg/h
فصل	پاییزه	۷/۱۷۵ a	۵/۶۶۳ a	۲۶/۷۶۲ a	۱۸/۴۷۵ a	۳۷۰۳/۳۷۵ a
کاشت	زمستانه	۵/۴۱۲ b	۴/۷۵۰b	۲۰/۱۸۷ b	۱۳/۷۳۸ b	۲۴۰۳/۵۰۰ b
آبیاری	آبیاری معمول (شاهد)	۶/۸۵۰a	۵/۵۸۷ a	۲۵/۵۳۷ a	۱۸/۲۱۳ a	۳۸۶۴/۳۷۵ a
	قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد	۵/۷۳۷ b	۴/۸۲۵ b	۲۱/۴۱۲ b	۱۴/۰۰۰ b	۲۲۴۲/۵۰۰b
رقم	RGS003	۶/۵۲۵ a	۵/۰۲۵b	۲۳/۴۰ab	۱۵/۴۸ b	۳۱۱۰ab
	Sarigol	۵/۸۰۰b	۵/۰۲۵ b	۲۲/۷۷ b	۱۳/۸۳ c	۲۹۵۹ c
	Hyola401	۶/۳۲۵ a	۵/۵۵۰ a	۲۳/۵۲ ab	۱۷/۵۲ a	۳۱۴۳ a
	option 500	۶/۵۲۵ a	۵/۲۲۵ b	۲۴/۲۰ a	۱۷/۶۰ a	۳۰۰۱ bc
کل		۵۰/۹۹۹	۴۱/۶۵	۱۸۷/۷۸۸	۱۲۸/۸۵۶	۲۴۴۲۶/۷۵

اعدادی که در هر ستون داری حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می باشند

مقایسه میانگین اثر ساده رقم نشان داد که رقم Hyola 401 با میانگین ۳۱٤۳ کیلوگرم در هکتار، بالا ترین و رقم Sarigol با میانگین ۲۹۵۹ کیلو گرم در هکتار، پایین ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول۳). در مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و آبیاری مشخص شد در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین ٤٤٦۲ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰)، قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۱۵٤۰ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد دانه را تولید نمودند (جدول٤).

مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت و رقم نشان داد رقم Option 500 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) با میانگین ٤۰۰۳ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و رقم Option 500 در فصل کاشت بهاره

www.SID.ir

Archive of SID

(۸۷/۱۲/۱۰) با میانگین۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول٤). در تحقیقی که تراپوتنی و همکاران (١٦) انجام دادند به این نتیجه رسیدن در بررسی چهار تاریخ کاشت از ۳۱ اکتبر تا ۱۵ دسامبر بیشترین عملکرد دانه را در تاریخ کاشت دوم به‌دست آوردند (١٦). تاخیر در کاشت از طریق حساسیت مراحل اولیه رشد باعث کاهش عملکرد محصول دانه می گردد (۱۷).

در مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم مشخص شد که رقمRGS00 درشرایط آبیاری معمول (شاهد) آبیاری پس از۸۰ میلی متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A با میانگین٤۰۵۰ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و رقم Sarigol در شرایط قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۲۱۷۱ کیلوگرم در هکتار، پایین ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند (جدول٤).

بررسی اثر تنش خشکی بروی کلزا توسط محققین زیادی مورد ارزیابی قرار گرفته است تنش خشکی اواخر فصل عمدتاً از طریق کاهش تعداد خورجین در بوته، باعث افت عملکرد در کلزا می شود (۳۳). مقایسه میانگین اثر متقابل فصل کاشت، آبیاری و رقم نشان داد رقم Option 500 در فصل کاشت پاییزه(۸۷/۷/۱۰) و آبیاری معمول (شاهد) یا آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر ازتشت تبخیر کلاس A با میانگین ٤۸٥٦ کیلوگرم در هکتار، بیشترین و رقم Option 500 در فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد با میانگین ۱۳۹۳ کیلوگرم در هکتار، پایین ترین عملکرد دانه را داشتند (جدول٤). در تحقیقی که صداقت (٢٦) انجام داد همبستگی ساده صفات مورد آزمون نشان داد عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با تعداد خورجین در بوته دارد (٢٦).

با توجه به نتایج آزمایش مشخص گردید فصل کاشت بر طول خورجین اصلی و فرعی، تعداد دانه در خورجین اصلی و فرعی و عملکرد دانه تأثیر معنی داری داشته و فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و آبیاری معمول (شاهد) در تمام صفات مورد اندازه گیری شده عملکرد بهتری نسبت به فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد داشت در بین ارقام نیز رقم Hyola401 با میانگین ۳۱٤۳ کیلو گرم در هکتار، بالاترین و رقم Sarigol با میانگین ۲۹٥۹ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. به طور کلی در منطقه قزوین رقم Hyola401 در فصل کاشت پاییزه (۸۷/۷/۱۰) و آبیاری معمول (شاهد) عملکرد بهتری نسبت به فصل کاشت بهاره (۸۷/۱۲/۱۰) و قطع آبیاری از مرحله گل دهی به بعد دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤: مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار های آزمایشی بر روی صفات مورد آزمون

فصل کاشت	آبیاری	رقم	میانگین				
			طول خوردجین اصلی cm	طول خوردجین فرعی cm	تعداد دانه در خوردجین اصلی	تعداد دانه در خوردجین فرعی	عملکرد دانه Kg/h
پاییزه	آبیاری معمول (شاهد)		۷/٦٧٥ a	٦/۰٥۰ a	۲۸/۹۰ a	۲۰/٦۷a	٤٤٦۲ a
(۸۷/۷/۱۰)	قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد		٦/٦٧٥ ab	٥/۲۷٥ b	۲٤/٦۳ b	۱٦/۲۷ b	۲۹٤٥c
بهار ه	آبیاری معمول (شاهد)		٦/۰۲٥ b	٥/۱۲٥ b	۲۲/۱۷ c	۱٥/۷٥c	۳۲٦۷ b
(۸۷/۱۲/۱۰)	قطع آبیاری از مرحله گلدهی به بعد		٤/۸۰۰ c	٤/۳۷٥ a	۱۸/۲۰ d	۱۱/۷۳ d	۱٥٤۰d
		RGS003	۷/٥٥۰ a	٥/٥۰۰ b	۲۷/۱٥a	۱۸/۲٥ c	۳٦٦۲ b
پاییزه		Sarigol	٦/٦۰۰ c	٥/٤٥۰ bc	۲٦/۱٥a	۱٥/۷٥ d	۳٥٤۷ b
(۸۷/۷/۱۰)		Hyola 401	۷/۰۰۰ b	٥/۹٥۰ a	۲۷/۰۰ a	۱۹/٦۰ b	۳٦۰۲ b
		Option500	۷/٥٥۰ a	٥/۷٥۰ ab	۲٦/۷٥ a	۲۰/۳۰ a	٤۰۰۳ a
		RGS003	٥/٥۰۰ d	٤/٥٥۰d	۱۹/٦٥ c	۱۲/۷۰ f	۲٥٥۹ c
بهاره		Sarigol	٥/۰۰۰ e	٤/٦۰۰d	۱۹/٤۰ c	۱۱/۹۰ g	۲۳۷۲ d
(۸۷/۱۲/۱۰)		Hyola401	٥/٦٥۰ d	٥/۱٥۰ c	۲۰/۰٥ c	۱٥/٤٥ d	۲٦۸٥ c
		Option500	٥/٥۰۰ d	٤/۷۰۰ d	۲۱/٦٥ b	۱٤/۹۰ e	۲۰۰۰ e
		RGS003	۷/۲٥۰ a	٥/٤٥۰ bc	۲٦/٤٥ a	۱۸/٥٥ b	٤۰٥۰ a
	معمول	Sarigol	٦/٤۰۰ cd	٥/٤۰۰ bc	۲٥/۱۰ b	۱٥/۸٥ c	۳٦۹٤ b
	(شاهد)	Hyola401	٦/۷٥۰ bc	٥/۸۰۰a	۲٥/۳۰ ab	۱۸/۹٥ b	۳۹۸۳ a
		Option500	۷/۰۰۰ ab	٥/۷۰۰ ab	۲٥/۳۰ ab	۱۹/٥۰ a	۳۷۳۱ b
	قطع آبیاری	RGS003	٥/۸۰۰ e	٤/٦۰۰ d	۲۰/۳٥ e	۱۲/٤۰ d	۲۱۷۱ c
	از مرحله	Sarigol	٥/۲۰۰ f	٤/٦٥۰ d	۲۰/٤٥ e	۱۱/۸۰ e	۲۲۲٥ c
	گل دهی	Hyola401	٥/۹۰۰ e	٥/۳۰۰ c	۲۱/۷٥ d	۱٦/۱۰c	۲۳۰۳ c
	به بعد	Option500	٦/۰٥۰de	٤/۷٥۰d	۲۳/۱۰ c	۱٥/۷۰ c	۲۲۷۲ c
		RGS003	۸/۳۰۰ a	٦/۰۰۰ ab	۳۰/٥۰ a	۲۱/۰ b	٤٤۳۷ b
	معمول	Sarigol	۷/۱۰۰ cd	٥/۸۰۰ abc	۲۸/٤۰b	۱۷/۲۰ c	٤۳۸۱ b
	(شاهد)	Hyola401	۷/٤۰۰ bc	٦/۲۰۰ a	۲۹/۰۰ ab	۲۱/٦۰ b	٤۱۷۲ b
پاییزه		Option500	۷/۹۰۰ ab	٦/۲۰۰ a	۲۷/۷۰ b	۲۲/۸۰ a	٤۸٥٦ a
(۸۷/۷/۱۰)	قطع آبیاری	RGS003	٦/۸۰۰ cd	٥/۰۰۰ e	۲۳/۸۰ de	۱٥/٤۰ e	۲۸۸۷ de
	از مرحله	Sarigol	٦/۱۰۰ ef	٥/۱۰۰ e	۲۳/۹۰ de	۱٤/۳۰ f	۲۷۱۳ ef
	گل دهی	Hyola401	٦/٦۰۰ de	٥/۷۰۰ bcd	۲٥/۰۰ cd	۱۷/٦۰ c	۳۰۳۱ d
	به بعد	Option500	۷/۲۰۰ cd	٥/۳۰۰ de	۲٥/۸۰ c	۱۷/۸۰ c	۳۱٥۰ d
		RGS003	٦/۲۰۰ ef	٤/۹۰۰ e	۲۲/٤۰ ef	۱٦/۰۰ d	۳٦٦۳ c
	معمول	Sarigol	٥/۷۰۰ fg	٥/۰۰۰ e	۲۱/۸۰ fg	۱٤/٥۰ f	۳۰۰٦ d
	(شاهد)	Hyola401	٦/۱۰۰ ef	٥/٤۰۰ cde	۲۱/٦۰ fg	۱٦/۳۰ d	۳۷۹٤ c
بهاره		Option500	٦/۱۰۰ ef	٥/۲۰۰ e	۲۲/۹۰ ef	۱٦/۲۰ d	۲٦۰٦ f
(۸۷/۱۲/۱۰)	قطع آبیاری	RGS003	٤/۸۰۰ hi	٤/۲۰۰ f	۱٦/۹۰ h	۹/٤۰۰ h	۱٤٥٤ h
	از مرحله	Sarigol	٤/۳۰۰ i	٤/۲۰۰f	۱۷/۰۰ h	۹/۳۰ h	۱۷۳۷ g
	گل دهی	Hyola401	٥/۲۰۰ gh	٤/۹۰۰ e	۱۸/٥۰ h	۱٤/٦۰ f	۱٥۷٥ gh
	به بعد	Option500	٤/۹۰۰ h	٤/۲۰۰ f	۲۰/٤۰ g	۱۳/٦۰ g	۱۳۹۳ h
کل			۲۲٦/٥۷٥	۱۸۷/٤۲٥	۸٤٥/۱	٥۷۹/۸۲	۱۰۹۹۲۸

اعدادی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری معنی داری در سطح ٥٪ می باشند

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱- **آینه بند، ا.۱۳۷۳.** تعیین منحنی رشد و بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر روی عملکرد چهار واریته کلزا، ماهانه زیتون شماره۱۲٤.

۲- **انوری، م. ۱۳۷٦.** اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا. پایان نامه کارشناسی ترشد رشته زراعت درانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۳- **حجازی، ا. ۱۳۷۹.** زراعت کلزا (کاشت، داشت، برداشت). انتشارات روزبه. تهران، ۱۵۷ ص.

٤- **شیرانی راد، ا. ح. ۱۳۸۰.** بررسی نتایج تحقیقات به زراعی کلزا. انتشارات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذرکرج.

۵- **طالب نژاد، ع. ر. ۱۳۸۳.** تعیین زمان مناسب آخرین آبیاری در زراعت کلزا. خلاصه مقالات اولین همایش و جشنواره ملی دانه ای روغنی. گرگان. ص ٦۸.

٦- **عزیزی، م.، سلطانی، ا. و خاوری خراسانی، س. ۱۳۷۸.** کلزا. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد: ۲۳۰ص.

۷- **مدنی، ح. ۱۳۸۱.** فیزیولوژی مقاومت به سرما و انجماد در کلزای پاییزه. پایان نامه دکتری. دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات.

8- Adamsen, F. J. and Coffelt, T. A. 2005. Industrial crops and products 21(2005), 293-307.

9- Buttar, G. S., Thind, H. S. and Aujla, M. S. 2006. Agrical tural water management 85 (2006), 253- 260.

10- Champolivier, I. and Merrien, A. 1996. Effects of water stress applied ar different growyh stages to *Brassica napus* L. Var. oleifera on yield, yield components and seed quality. Cetiom. Center for Applied Biology.Rucde lageny France European Journal of Agronomy. 5;¾.153-160. 23 ref.

11- Faraji, A., Lotfi, N., soltani, A., and Shirani rad, A. H. 2009. Agricultural water management, 96-132-140.

12 -Farre, I. M., Robertson, J., Walton, G. H. and Asseng, S. 2002. Aust. J. Agric Res., 2002.53,1155-1164.

13- Jensen, C. R., Morgensen, V. O. and Fieldsend, j. k. 1996. Seed glucosinolate, oil and protein contents of field grown rape(*Brassica napus* L.)effected by soil drying and evaporative demand. Field Cropsres.47:93-105.

14- Kolte, S. J., Awasthi, R. R. P. and vishwanath. 2000. Divya mustard: useful source to create alternaria black stop to lerant dwarf varieties of oilseed brassica. plant varieties and seed:13:107-111

15- Kosaki, A., Psomiadau, E., Tsimidou, M., Rlopia, A. and Kealas, P. 2002. Oxidative salinity and minor constituents of virgin olive oil and rapeseed oil.European Food Research and Technology.2(4):294

16- Leto, C., carruba, A., cibella, R. and Trapani, p. 1995. Effect of sowing date and increase of performance canola cultivaron phenology and yield of outmn-sownoil seed rape (*Brassica napus* L).CAB abset.1996-97

17- Mendham, N. J., Shipway, P. A. and Scott, R. K. 1981. The effect delayed sowing and weather on growth. Development and yield of winter oilseed rape.J.Agric.Csi.Camb.96:389-416.

18- Munir, M. and Mc Neilly, T. 1992. Comparson of Variation in yield and yield Components in forage and winter oilseed rape.Pak.J. Agric. Res.13:289-292.

19- Nielsen, D. C. 1996. potential of Canola as a dry land Crop in Northestem Colordo in:janik (ed). Progress in new Crops, ASHS press , Alexandria. VA, pp:281-287.

20- Niknam. S. R., Ma, O. and Turner, D.W. 2003. Osmatic adjustment seed yield of Brassica napus B.juneed genotypes in a water limited environment in sout Western Australia.Aus.J of Experimentalagriculture 43:1127-1135.

21-Omidi, H.,Tahmasebi Z.,Torabi, H. and Miransari, M. 2008,.department of agronomy, college ofagricultural science , shahed university , tehran. Iran.european journal of soil biology 44(2008) 443-450.

22- Ozer, H. 2003. Faculty of Agricultural , department of field Crops, Ataturk university, erzur 252340, turkey. europ .j.agronomy 19 (2003) 453-463.

www.SID.ir

Archive of SID

23- Peeter, l., juhan, j., viacheslav, E. and erkki, M. 2007. Institute of Agricultural and environmental science, stonian university of life science, tarto estonia.acta agricultural scandinavia section b-soil and plant science, 2007:57:342-348.

24-Poma, I., Venezia, G. and Gristina, L. 1999. Rapeseed (*Brassica napus* L.var *oleifera* D. C.) Echophysiological and Agronomical aspects as affected dy soil water availability. Proceeding of the10th International rapeseed congress.Canberra. Australia:8 pp

25- Sangtarash, M. H., Qaderi, M., Chinnappa, M. and Reid, C. C. D. M. 2009. department of Biological sciences,University of Calgary.2500 university Drive NW.Calgary, Alberata. Canada T2N1N4.environmental and Exprimental Botany 66 (2009)212-219.

26- Sadaghat, H. A. M., Nadeem, T. and Tanveer, H. 2003. Physiagenetic aspects of drough tolerance incanola (*Brassica napus*). Int. J. of. Ogric and biology.4:611-614.

27- Sana, M., Asghar, A., Malik, A. M., Farrukh Saleem, M. and Rafiq, M. 2003. Comparative yield potntial and oil contents of different canola cultivars (Brassica napus L.) .Pak.J Agron .2(1):1-7.

28- Sultana, S., Ruhul, A. K., Amin, M. and Hasanuzzaman, M.2009. Department of Agronomy , Sher-e-Bangla Agricultural University, Dhaka-1207,Bangladesh. American-Eurasian Journal of ScientificResearch 4(1):34-39,2009.

29- Tahir, M., Nadeem, V. and Sabir, Q. M. 2007. Department of agronomy university of agricultural Faisalaba,pakistan.pok.j.bot.39(3):739-746.2007.

30- Torabi, H. A., Naghdibadi, H., Omidi, H., Amirshekari, and Miransari, M. 2008. Archives of Agronomy and soil science Vol. 54, No. Z, April 2008, 175-188.

31- Taylor, A. J. and smith, C. T. 1992. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield componentsof Irrigated canola growing on redbrown earth in south eastern Australia.

32- Triboi-Blondel, A. M. and Renard, M. 1999. Effect of temperature and water Stress on fatty acid composition of rapeseed oil (*Brassica napus* L.) proceeding Of the 10 th International Rapeseed Congress. Australia

33- Wright, P. R., Morgan, J. M. and Jessop, R. S. 1996. Comparative Adaptation of canola (*Brassica napus* L.) and indian mustard (Brassica Juncea) to soil water deficit: plan water relation and growth: Field Crops Res.49:51-49.

www.SID.ir