



ارزیابی کمی و کیفی چهار رقم کلزای پائیزه در شرایط تنش آبی

حسین یونسی پور*

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، گروه زراعت، تهران، ایران.

مجید امینی دهقی

دانشیار و عضو هیئت علمی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۲۹

چکیده

به منظور بررسی اثر تنش رطوبتی در چهار رقم کلزای پائیزه آزمایشی در قالب طرح اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزارع آموزشی- پژوهشی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد انجام گرفت. عامل اصلی شامل سه تیمار فواصل آبیاری به ترتیب ۵، ۱۰ و ۱۵ روز و عامل فرعی شامل چهار رقم کلزای پائیزه به نام‌های طلایه، Okapi، Elite و RGS بودند. صفات اندازه‌گیری شده شامل ارتفاع بوته، طول گل‌آذین، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه، شاخص سطح برگ، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و درصد روغن و پروتئین بودند. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر تیمارهای آبیاری تنها بر وزن خشک برگ در سطح احتمال ۵٪ و اثر تیمارهای ارقام بر طول گل‌آذین، تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال ۱٪ و شاخص سطح برگ در سطح احتمال ۵٪ تأثیر معنی‌داری داشت؛ اثر متقابل آبیاری و رقم، بر طول گل‌آذین در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین سطوح ارقام نشان داد بالاترین ارتفاع گیاه به میزان ۱۰۰/۱۶ سانتیمتر مربوط به رقم Elite و بعد از آن ارقام Okapi، RGS و طلایه قرار گرفتند. از نظر ارتفاع گل‌آذین رقم Elite با ۴۴/۱۰ سانتیمتر برتر از سایر ارقام مورد بررسی بود و بعد از آن ارقام طلایه، Okapi و RGS قرار گرفتند. از نظر تعداد دانه در غلاف رقم Elite به میزان ۲۴/۶۵ برتر از سایر ارقام مورد بررسی بود و بعد از آن ارقام Okapi، RGS و طلایه قرار گرفتند. وزن تر ساقه نسبت به سایر اجزاء عملکرد، همبستگی بیشتری را با درصد روغن دانه ($r=0/867$) نشان داد. همچنین ارقام مورد بررسی از نظر درصد روغن دانه با یکدیگر در سطح آماری ۵٪ تفاوت معنی‌داری نداشتند.

واژه‌های کلیدی: کلزا، تنش آبی، ارقام، عملکرد محصول

مقدمه

توجه به کمبود آن در کشور از اهمیت ویژه ای برخوردار است. تحقیقات متعددی در سراسر جهان برای ارائه برنامه بهینه آبیاری انجام شده است. در تمام این تحقیقات سعی بر آن بوده حالتی که به حداکثر تولید محصول منجر می شود، تعیین نمود (Rahimiyan and Vaziri, 2009)

کمبود آب می‌تواند اثر سویی بر عملکرد کلزا بگذارد؛ ولی این اثر به ژنوتیپ، مرحله نمو و سازش‌یافتگی گیاه به خشکی بستگی دارد (Azizi et al., 2005). کلزا یکی از گیاهان دانه روغنی می باشد که با داشتن تیپ های بهار و پائیزه، سازگاری زیادی در مقابل شرایط محیطی پیدا کرده است (Pasban Eslam et al., 2008). تنوع گسترده‌ای بین ژنوتیپ‌های جدید کلزا از نظر عملکرد دانه، درصد روغن و اجزای عملکرد وجود دارد (Dadivar and Khodshenas, 2006) و دلیل توجه زیاد به آن در سال‌های اخیر، برخورداری از کیفیت مناسب روغن می‌باشد (Pasban Eslam et al., 2008). تنش خشکی در مرحله اوایل گلدهی در بیشترین حد خود می‌باشد و در بسیاری از موارد برقراری سطوح تنش در مراحل مختلف موجب کاهش چشمگیری در عملکرد و اجزای عملکرد شده است (Shekari, 2002). تنش اولیه آب معمولاً روی رشد غلاف‌ها و تنش در زمان دیرتر بر تعداد بذر در غلاف اثر می‌گذارد (Kimber, 1995)؛ رطوبت کافی خاک در مراحل رشد رویشی باعث تقویت رشد ریشه، افزایش سطح برگ، افزایش تعداد شاخه در گیاه، افزایش دانه در غلاف، وزن دانه و عملکرد می‌شود (Canola Council of Canada, 2002)

گوناسوکرا و همکاران (۲۰۰۱) در تحقیقی در غرب استرالیا با سه تیمار تنش آبی شدید، تنش متوسط و

کلزا از نظر تولید روغن در جهان پس از سویا قرار دارد. قرارگیری مناسب در تناوب زراعی، کیفیت مطلوب و مقدار روغن بالا (۴۵-۴۰٪) و بالا بودن مقدار پروتئین (۳۹ درصد پروتئین در کنجاله) از جمله صفاتی است که این محصول را در مدت کوتاهی از زمان رواج تبدیل به محصول مهمی در برنامه زراعی کرده است. اگر چه درصد روغن و پروتئین به خصوصیات ژنتیکی ارقام باز می‌گردد (Andalibi et al., 2005)، اما تأثیر مهم عوامل محیطی منجمله میزان آب خاک را نمی‌توان نادیده گرفت؛ بنابراین با در نظر گرفتن راندمان مصرف آب توجه به کیفیت و تولید محصول بسیار حائز اهمیت می‌باشد (Dadivar and Khodshenas, 2006). گسترش کشت این محصول در مناطق مختلف کشور برنامه ریزی دقیق آبیاری را طلب می‌نماید، زیرا از یکسو مصرف بالای عناصر غذایی شامل کودهای نیتروژن و فسفر بالا در زراعت کلزا سبب گرایش زیاد کشاورزان به مصرف بی‌رویه آب می‌شود از سوی دیگر توجه به مساله کشاورزی پایدار ایجاب می‌نماید از ذخایر طبیعی به ویژه آبهای زیرزمینی که قسمت عمده آب کشاورزی را تامین می‌نماید به نحوه بهتری استفاده شود (Rathke et al., 2005, Abdull and Fayyaz, 2006, Hao et al., 2004 al., 2008 and Faraji). کلزا در مراحل جوانه زدن و همچنین پیدایش غنچه تا گلدهی و تشکیل غلاف به خشکی حساس است.

در کلیه زراعت‌ها عواملی وجود دارد که رعایت آنها منجر به افزایش تولید و کارایی بهتر می‌شود. در کلزا نیز عواملی مانند کود و آب از مهمترین عوامل افزایش عملکرد می‌باشند. مسئله آب با

افزایش دانه در غلاف، وزن دانه و عملکرد و دانه می شود (Nasri, 2006). این تحقیق با هدف مقایسه کمی و کیفی عملکرد ارقام کلزای پائیزه در شرایط تنش کم آبی و تعیین بهترین رقم از لحاظ درصد روغن استحصالی به اجرا در آمده است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش بصورت آزمایش کرت‌های خردشده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزارع آموزشی- پژوهشی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، در سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ اجرا گردید. عرض جغرافیایی محل اجرا ۳۶°، ۳۱' و طول جغرافیایی آن ۴۸°، ۵۳' با ارتفاع ۱۰۵۰ متر از سطح دریا قرار داشت.

بدون تنش براساس میزان تخلیه از ظرفیت زراعی بر روی دو نوع خردل هندی و یک نوع کلزا نشان دادند که عملکرد بذر در شرایط تنش کاهش یافته اما بین ژنوتیپ‌ها در تنش شدید تفاوت معنی داری نداشت (Gunacekera et al., 2001).

آب مورد نیاز آبیاری کلزا به شرایط آب و هوایی، خاک، وارپته و مدیریت زراعی بستگی دارد. نتایج تحقیقات اثر متقابل آب و کود نشان می دهد که راندمان مصرف آب در کلزا به شدت به مصرف کودهای مورد نیاز بستگی داشته و در اعمال تیمارهای بهینه حتماً بایستی عناصر غذایی در حد کفایت باشند. رطوبت کافی خاک در مراحل رشد طولی و گلدهی باعث تقویت رشد ریشه، افزایش سطح برگ، افزایش طول عمر برگ، طولانی تر شدن دوره گلدهی و افزایش تعداد شاخه در گیاه،

جدول ۱- مشخصات خاک محل آزمایش

Mn mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	پتاسیم قابل جذب (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)	ازت کل (درصد)	pH	بافت	
۱۴	۲/۶	۲/۴	۲/۸	۴۲۰	۶/۳	۰/۰۸۹	۷/۷	L	عمق ۰-۳۰
۸-۱۰	۰/۸-۱	۱-۲	۸-۱۰	۳۰۰-۳۵۰	۱۲-۱۵	> ۰/۲	۵/۶-۵/۷	L	معمول

پس از حذف یک مترمربع از ابتدا و انتهای هر کرت جهت کاهش اثر حاشیه‌ای، بوته های موجود در یک مترمربع انتخاب و صفات طول بوته، طول گل آذین، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه، شاخص سطح برگ، تعداد غلاف در بوته و درصد روغن و پروتئین با استفاده از دستگاه اینفراماتیک اندازه گیری شدند. پس از تجزیه واریانس، مقایسه میانگین بر اساس

کرت‌های اصلی شامل سه تیمار آبیاری (به ترتیب ۱۰، ۵ و ۱۵ روزی یکبار) و کرت‌های فرعی شامل چهار رقم کلزای پائیزه (Elite, Okapi, RGS) و طلایه) انتخاب شدند. روش کاشت به صورت جوی و پشته‌ای بوده که روی پشته‌ها در یک ردیف کشت شد؛ هر رقم در ۵ ردیف با فاصله پشته ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته ۵ سانتیمتر، کشت گردید. مساحت هر کرت ۲۰ مترمربع بود. برای تعیین اجزای عملکرد، از سه ردیف وسط هر کرت

آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح ۰.۵٪ و ۱٪ با نرم‌افزار Mstatc و Excel انجام گرفت.

بر طول گل‌آذین، تعداد غلاف در بوته در سطح ۱٪ و شاخص سطح برگ در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار شد؛ اما اثر متقابل آبیاری و رقم تنها روی طول گل‌آذین در سطح ۱٪ معنی‌دار گردید.

نتایج و بحث

اثر تیمار آبیاری تنها بر وزن خشک برگ در سطح ۰.۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۲). همچنین اثر تیمار ارقام

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای آن میانگین مربعات (MS)

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	طول گل آذین	وزن تر برگ	وزن خشک برگ	تعداد غلاف در بوته	وزن تر ساقه	وزن خشک ساقه	شاخص سطح برگ	پروتئین (%)	روغن (%)
تکرار	۲	۱۹۲/۳۶	۴۲/۱۴	۹/۸۸	۳/۹۷	۷/۵۳	۲/۰۲	۱/۰۴	۰/۱۰۴	۰/۷۸	۰/۴۵
تیمار آبیاری	۲	۷۶۵/۲۶	۳۳/۷۳	۹/۸۴	۱/۵۴	۲۱/۴۴	۱/۴۵	۰/۳۸	۰/۱۹	۱۷/۴	۱۹/۴
ارقام	۳	۳۴۹/۶۱	۶۲/۰۴	۱۰/۵۸	۱/۵۷	۷۹/۲	۱۱/۰۳	۰/۵۱	۰/۲۵	۴/۹	۱۷/۷
تیمار آبیاری و ارقام	۶	۱۰۹	۵۱/۸۲	۳/۳۹	۰/۲۷	۷/۸۶	۱/۳۶	۰/۴۷	۰/۰۵	۵/۰۶	۱۰/۳
درصد ضریب تغییرات		۱۰/۱۰	۷/۹۸	۲۲/۲	۱۸/۰۶	۱۲/۰۸	۱۸/۲	۱۶/۴۱	۲۱/۶	۹/۷۷	۹/۵۹

* معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ * معنی‌دار در سطح احتمال ۰.۵٪

جدول شماره ۳- نتایج مقایسه میانگین صفات مورد بررسی از نظر تاثیر سطوح مختلف آبیاری و ارقام مورد مطالعه

تیمارها	طول گیاه (cm)	طول گل آذین (cm)	وزن تر برگ (g/m ²)	وزن خشک برگ (g/m ²)	تعداد غلاف در بوته (عدد)	وزن تر ساقه (g/m ²)	وزن خشک ساقه (g/m ²)	شاخص سطح برگ	پروتئین (%)	روغن (%)
۵	۱۹۲/۳۶	۴۱/۶۵	۹/۸۸	۴/۴۱	۷/۵۳	۲/۰۲	۱/۰۴	۰/۱۰۴	۰/۷۸	۰/۴۵
۱۰	۷۶۵/۲۶	۳۸/۵۶	۹/۸۴	۵/۲۳	۲۱/۴۴	۱/۴۵	۰/۳۸	۰/۱۹	۱۷/۴	۱۹/۴
۱۵	۳۴۹/۶۱	۴۱/۲۵	۱۰/۵۸	۴/۳۹	۷۹/۲	۱۱/۰۳	۰/۵۱	۰/۲۵	۴/۹	۱۷/۷
طلایه	۸۷/۶۴	۴۰/۲۰	۸/۶۹	۴/۴۸	۱۹/۵۷	۹/۹۶	۵/۸۵	۱/۰۸	۲۲/۸۵	۳۹/۶۰
Elite	۱۰۰/۱۶	۴۴/۱۰	۱۰/۹۹	۵/۱۹	۲۴/۶۵	۱۱/۵۴	۶/۳۷	۱/۸۴	۲۳/۶۸	۳۹/۰۴
Okapi	۹۲/۸۶	۴۰/۱۸	۸/۹۷	۴/۵۸	۲۲/۹۴	۱۲/۶۰	۶/۳۴	۱/۲۳	۲۲/۶۳	۴۱/۹۴
RGS	۸۵/۸۴	۳۷/۴۶	۸/۸۲	۴/۲۱	۲۶/۳۹	۱۰/۷۴	۶/۱۸	۱/۲۲	۲۴/۲۲	۴۱/۴۴

اعدادی که با حروف مشترک نشان داده شده‌اند در سطح ۰.۵٪ تفاوت آماری معنی‌دار ندارند.

۱- وزن خشک برگ

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد، کمترین اثر را بر ارقام مورد مطالعه دور آبیاری ۱۵ روز یکبار داشت و در این میان رقم طلایه نیز دارای کمترین وزن خشک بود. همچنین مشاهده شد بیشترین وزن خشک برگ مربوط به دور آبیاری ۱۰ روز یکبار و رقم Elite بود، دلیل این امر را می‌توان به برتری ژنتیکی این رقم نسبت به سایر ارقام، تأثیر مثبت اثر تیمار آبیاری بر رشد و نمو رقم Elite و تأثیر عوامل محیطی بر تولید بالاتر وزن خشک برگ نسبت داد.

عسکری و مرادی دالینی (۲۰۰۸) این چنین اعلام داشتند به ازای هر پنج روز تأخیر در کاشت کلزا تعداد برگ، ارتفاع گیاه در زمان بلوغ و تعداد شاخه‌های جانبی کاهش معنی‌داری پیدا می‌کند؛ دلیل این امر کوتاهی دوره رشد رویشی در اثر دما و تشعشع کمتر در تاریخ کاشت دیرتر است که باعث تجمع ماده خشک کمتر در اندام‌های گیاه می‌شود.

۲- طول گل‌آذین

گلدهی و آغاز تولید گل‌آذین دو مرحله مهم در نمو کلزا می‌باشند. طول دوره طویل‌شدن ساقه از آغاز تولید گل‌آذین تا گلدهی از نظر عملکرد نهایی حائز اهمیت است؛ یک دوره طولانی‌تر طویل شدن ساقه با تعداد غلاف بیشتر و گل‌آذین بزرگتر همراه خواهد بود (Azizi et al, 2005).

با توجه به بررسی‌های انجام شده این چنین به نظر می‌رسد که تحقیقات زیادی در زمینه اندازه‌گیری طول گل‌آذین صورت پذیرفته باشد. با این وجود، براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاصله مشخص شد، تیمار آبیاری بر طول گل‌آذین تأثیر

معنی‌داری داشت (جدول ۲). همچنین در مقایسه میانگین صفات مورد بررسی از نظر سطوح مختلف آبیاری، اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف آبیاری مشاهده نشد اما مقایسه میانگین صفات مورد بررسی از نظر ارقام مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری را بین ارقام گزارش کرد (جدول ۳). با توجه به جدول ۳ مشخص گردید ارقام طلایه و اوکاپی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ نداشتند ولی با ارقام Elite و RGS اختلاف معنی‌داری داشتند. همچنین مشخص شد بین ارقام Elite و RGS اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود داشت، با توجه به جدول ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات، رابطه منفی و معنی‌داری بین وزن تر برگ و طول گل‌آذین مشخص شد (جدول ۴).

۳- تعداد غلاف در بوته

با استناد به نتایج تحقیقات انجام شده و اهمیت تعداد غلاف در تولید عملکرد بالاتر، اندازه‌گیری این صفت در طی این آزمایش نیز ضروری به نظر می‌رسید، نتایج تجزیه واریانس نشان داد تیمار آبیاری اثر معنی‌داری بر میانگین تعداد غلاف در بوته داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین صفات مورد بررسی از نظر ارقام مورد آزمایش نشان داد آبیاری دارای اثر معنی‌داری بر میانگین تعداد غلاف در بوته ارقام مورد مطالعه داشت و این اثر تنها در رقم اوکاپی فاقد اختلاف معنی‌دار بود و در سایر ارقام مورد مطالعه دارای اثر معنی‌داری بود (جدول ۳).

با توجه به مقایسه اثر تیمار آبیاری بر تعداد غلاف در بوته ارقام مورد آزمایش مشخص شد کمترین تعداد غلاف در بوته در هر سه تیمار آبیاری مربوط به رقم طلایه بود. هرچندکه رقم الیت در تیمار

اصلی و کاهش تعداد ساقه‌های فرعی از خصوصیات مطلوب کلزا جهت تولید عملکرد بالا می‌باشد (Askari and Moradi, 2007).

هنگامی که در مرحله رشد غلاف‌ها، گیاه با درجه حرارت بالا روبه‌رو شود؛ انتقال مواد غذایی به دانه‌ها تقلیل یافته و عملکرد کاهش پیدا می‌کند که ناشی از کاهش تعداد اندازه غلاف می‌باشد (Askari and Moradi, 2007).

در تحقیقی تحت عنوان بررسی اثر کم آبیاری و تعیین کارایی مصرف آب کلزا، اظهار شده است آبیاری درست پیش از گل‌دهی می‌تواند تعداد غلاف را افزایش دهد و تعداد دانه در غلاف نسبت به هم خاصیت جبرانی معکوس دارند (Rahimian and Vaziri, 2008).

در زراعت‌های زمستانه و زودکاشت تعداد زیادی غلاف تولید می‌شود که رقابت بین آنها شدید است و ریزش غلاف‌ها نشانگر همین امر می‌باشد، در این نوع از زراعت‌ها احتمال بقای غلاف و دانه در قسمت‌های بالایی ساقه اصلی بیشتر است که دلیل این امر می‌تواند ناشی از توزیع بهتر تشعشع فتوسنتزی باشد (Azizi et al, 2005).

۴- شاخص سطح برگ

با توجه به تحقیقات انجام شده توسط محققان و نتایج حاصل از این بررسی مشخص گردید شاخص سطح برگ روند خوبی نداشته است. یکی از دلایل این امر می‌تواند تراکم زیاد بذر در هنگام کاشت باشد؛ وجود تراکم بالاتر بذر از تولید سطح برگ بالاتر به دلیل رقابت ساقه اصلی برای طویل شدن می‌کاهد. با این وجود نتایج آماری حاصل از مقایسه میانگین صفات مورد بررسی از نظر ارقام

آبیاری ۱۰ روز یکبار تعداد غلاف بیشتری نسبت به سایر ارقام تولید کرد؛ اما نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد رقم RGS دارای ثبات بیشتری در این صفت می‌باشد و همچنین اثر تیمار آبیاری بر این رقم دارای تغییرات کمتری و میانگین بالاتری از تعداد غلاف تولیدی در بوته، می‌باشد.

تنش اولیه آب معمولاً روی رشد غلاف‌ها و تنش در زمان دیرتر بر تعداد بذر در غلاف اثر دارد. آبیاری کلزا پیری برگ‌ها را به تأخیر می‌اندازد و بنابراین در مرحله آخر رشد و پرشدن دانه باعث افزایش دوام سطح برگ می‌گردد که افزایش وزن دانه را به همراه خواهد داشت (Dadivar and Khoshshans, 2006).

تعداد غلاف در هر مترمربع نخستین جزء عملکرد می‌باشد که عواملی مختلفی بر آن تأثیر می‌گذارد (Azizi et al, 2005). تایلور و اسمیت گزارش کردند که عملکرد دانه در کلزا تابعی از تعداد غلاف در واحد سطح، تعداد دانه در غلاف و وزن هزاردانه است (Askari and Moradi, 2007).

تیمار آبیاری بر تعداد غلاف در بوته به طور مجزا و مرکب اثر معنی‌دار داشته است؛ کاهش تعداد غلاف بر اثر اعمال تنش خشکی در تمام تحقیقات انجام شده عنوان شده است، به طوری که محققان کانادایی ۲۸٪ افت عملکرد را به دلیل کاهش این عامل می‌دانند، نتایج این تحقیق نیز مؤید نظریات ذکر شده در بالا می‌باشد (Dadivar and Khoshshans, 2006).

عسکری و مرادی دالینی گزارش کردند که رشد اولیه سریع، گل‌دهی زودهنگام پس از روزت، ساقه‌های کوتاه و ضخیم، برخورداری از ۵۰۰۰ تا ۸۰۰۰ عدد غلاف در مترمربع، طویل و عمودی بودن غلاف‌ها و افزایش تعداد غلاف در ساقه

اگر حداکثر شاخص سطح برگ کمتر از ۴ باشد می-توان بیان کرد که رشد و عملکرد گیاه در اثر کمبود سطح برگ محدود می‌شود؛ شاخص سطح برگ حدود ۴ برای دریافت حدود ۹۰٪ تشعشع خورشیدی کفایت می‌کند و در شرایطی که شاخص سطح برگ برابر ۳ و ۲،۱ باشد؛ دریافت تشعشع خورشیدی به ترتیب برابر ۴۵، ۷۰ و ۸۴٪ خواهد بود، تشعشع دریافت شده توسط گیاه از طریق فتوسنتز به ماده خشک تبدیل می‌شود (Azizi et al, 2005).

همبستگی فنوتیپی بین صفات

همان طوری که در جدول همبستگی پیرسون بین صفات ملاحظه می‌شود، بین صفات مورد بررسی همبستگی قابل توجه‌ای وجود نداشته و فقط در چند صفت این همبستگی دیده می‌شود (جدول ۴). به عنوان مثال مشخص می‌گردد رابطه منفی و معنی‌داری بین وزن تر برگ با طول گیاه و طول گل آذین وجود دارد.

همچنین ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات رابطه مثبت و معنی‌داری را بین شاخص سطح برگ و وزن تر ساقه، درصد روغن و پروتئین را گزارش می‌کند. وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد غلاف در بوته با وزن خشک برگ را می‌توان دلیلی برای افزایش درصد روغن دانست. این مطلب بیانگر این است که برخورداری از وزن خشک بالاتر که حاصل از وزن تر برگ می‌باشد نشانگر فعالیت بیشتر گیاه در تولید متابولیت‌ها می‌باشد. این متابولیت‌های تولید شده در نهایت به غلاف‌ها و دانه‌های تولید شده در غلاف‌ها انتقال می‌یابند که خود در تعیین میزان روغن گیاه بی‌تأثیر نمی‌باشد.

مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری را بین ارقام نشان داد (جدول ۳).

مقایسه اثر تیمار آبیاری بر شاخص سطح برگ ارقام مورد مطالعه نشان می‌دهد که به طور میانگین ارقام دارای شاخص سطح برگی حدود ۱/۲ داشتند که مطلوب نمی‌باشد. در نهایت به استناد به نتایج حاصل این چنین می‌توان اظهار داشت که رقم Elite در تیمار آبیاری ۱۰ روز یکبار دارای بالاترین شاخص سطح برگ و رقم طلایه در تیمار آبیاری ۵ روز یکبار دارای کمترین شاخص سطح برگ می‌باشند.

ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات رابطه مثبت و معنی‌داری را بین شاخص سطح برگ و وزن تر ساقه، درصد روغن و پروتئین را گزارش کرد (جدول ۴).

از نظر سرعت رشد و گسترش برگ بین ژنوتیپ‌ها به خصوص در شرایطی که دما پائین باشد اختلاف‌های زیادی مشاهده می‌شود، در این شرایط ممکن است ارقام زمستانه به خواب فرو روند ولی ارقام ممکن است با سرعت یکنواختی به رشد ادامه دهند، شاخص سطح برگ بالاتر در زمان گل‌دهی را می‌توان از طریق سرعت بالاتر گسترش برگ و یا از طریق طولانی‌تر کردن دوره بین کاشت و گل‌دهی کسب کرد، مورد دوم را می‌توان از طریق کشت زودتر و یا بکارگیری یک رقم دیررس‌تر برآورده ساخت (Azizi et al, 2005).

تنش خشکی در مرحله طویل شدن ساقه، ارتفاع گیاه را کاهش و سطح برگ آنها را به کمترین مقدار خود می‌رساند ولی تعداد برگ‌ها در زمان اعمال تنش در این مرحله بیشتر از مراحل دیگر است (Shekari, 2002).

روغن نیز افزایش می‌یابد. دلیل این امر را می‌توان به دریافت تشعشع خورشیدی بیشتر توسط شاخص سطح برگ بالاتر و انتقال مواد ساخته شده به دانه و افزایش روغن نسبت داد.

وجود رابطه مثبت و معنی‌دار درصد روغن با درصد پروتئین، رطوبت بذر، شاخص سطح برگ، وزن خشک ساقه و وزن تر ساقه مشخص می‌باشد. این مطلب می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که به عنوان مثال با افزایش شاخص سطح برگ، درصد

جدول ۴- ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات

پروتئین (%)	رطوبت بذر (%)	شاخص سطح برگ	وزن خشک ساقه	وزن تر ساقه	تعداد غلاف	وزن خشک برگ	وزن تر برگ	طول گل آذین	طول گیاه
								۱	طول گیاه
								۰،۰۹۶*	طول گل آذین
								**	
							۱	-۰،۵۵۶	وزن تر برگ
								-۰،۰۵۴	وزن خشک برگ
							۱	-۰،۰۴۶	تعداد غلاف
							۰،۷۵۷**	-۰،۰۱۸	
								۰،۰۸۷	وزن تر ساقه
							۰،۱۰۶	۰،۳۰۴	
								۰،۰۸۲	وزن خشک ساقه
							۰،۱۱۸	۰،۱۲۵	
								۰،۰۸۲	شاخص سطح برگ
							۰،۱۲۰	-۰،۰۶۳	
								۰،۱۱۲	رطوبت بذر (%)
							۰،۲۸۵	۰،۰۰۶	
								-۰،۰۴۸	پروتئین (%)
							۰،۲۳۷	-۰،۱۰۷	
								۰،۰۱۶	روغن (%)
							۰،۱۲۷	۰،۱۰۹	
							۰،۱۶۸	۰،۳۰۴	

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ * معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪

مکان‌هایی با شرایط آب و هوایی مشابه با محل اجرای آزمایش بصورت ۱۰ روز یکبار انجام پذیرد، این امر نه تنها موجب تولید غلاف بیشتر در بوته می‌شود بلکه باعث تولید شاخص سطح برگ بالاتر نیز می‌گردد. برخورداری از شاخص سطح برگ بالاتر می‌تواند به افزایش راندمان فتوسنتز کمک کند که این خود نیز به تجمع ماده خشک در پیکره گیاه کمک شایانی می‌کند.

در نهایت با تکیه بر نتایج حاصل از این بررسی می‌توان این چنین اظهار داشت بکارگیری تیمار

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق مشخص گردید اثر تیمار آبیاری تنها بر خصوصیات طول گل‌آذین و تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال ۱٪ و وزن خشک برگ، و شاخص سطح برگ در سطح احتمال ۵٪ اثر معنی‌داری داشت. با توجه به اهمیت تعداد غلاف در بوته در میزان عملکرد گیاه و معنی‌داری اثر تیمار آبیاری بر تعداد غلاف در بوته، توصیه می‌گردد آبیاری کلزای پائیزه در

سپاسگزاری

بدین وسیله از زحمات بی‌شائبه استاد محترم جناب آقای دکتر مجید امینی دهقی و بخش دانه های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح نهال و بذر کرج که در انجام این تحقیق ما را صمیمانه یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

آبیاری ۱۰ روز یکبار در این مناطق و مناطقی با شرایط آب و هوایی مشابه و استفاده از رقم Elite می‌تواند نقطه امیدی در برخورداری از عملکرد بالاتر در تولید کلزا در منطقه انجام آزمایش و مناطق مشابه باشد.

References:

- Abdull, M., and Fayyaz, U. H. 2006. Effects of Sulphur on fatty acid accumulation in *Brassica* cultivars. *International J. of Agriculture and Biology*. 8(5):588-592
- Aien, A. 2008. Study on yield potential of advanced rapeseed varieties in Jiroft area. *Journal of Pajouhesh & Sazandegi*. 77: 119-124
- Andalibi, B., Zangani, E. and Hagh Nazari, A. 2005. Effects of water stress on germination indices in six rapeseed cultivars (*Brassica napus* L.). *Iranian, J. Agric. Sci.* 36: (2) 457-463.
- Askari, A. and Moradi Dalini, A. 2008. Evaluation of yield and component yield and morphological characters canola (*Brassica napus* L.) cultivars in different planting in HaliAabad area. *Journal of seed and plant*, 23:3. 419-430.
- Azizi, M., Soltani, A. and khorasani Khavari, S. 2005. *Canola-Physiology, Agronomy and Biotechnology*. Jahad daneshgahi Mashhad Press, 280p.
- Canola Council of Canada. 2002. Drought Stress. [on line] Available :<http://WWW.canola.council.org>
- Dadivar, M. and Khodshenas, M.A., 2006. Evaluation of Water Stress Effect on Canola (*Brassica napus*). *Journal of agricultural sciences Islamic Azad University* 12: 4. 845-853.
- Faraji, A., Latifi, N., Soltani, A. and Shirani Rad, A. M. 2008. Effect of high temperature stress and supplemental irrigation on folwer and pod formation in tow canola (*Brassica napus* L.) cultivars at mediterranean climate. *Asian J. of Plant Science* 7(4):343-351.
- Gunacekera, C.P.L. D. Mortin, R.J. French, K.H. M. Sidgue, and G.H. Walton, 2001, Effect of water stress on water relations and yield of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) and canola (*Brassica napus* L.) [on line] Available: <http://WWW.canola.council.org>
- Hao, X., Chang, C., Travis, G.J., 2004. Short communication: effect of long-term cattle manure application on relations between nitrogen and oil content in canola seed. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 167, 214-215.
- Kimber, D. S, and D.L. McGregor. 1995. *Brassica Oil seeds: production and utilization*. CAB international.
- Nasri, M., Heidari Sharif Abad, H., Shirani Rad, A.H. and majidi Hervan, E. 2006. Performance of the effect water stress on physiological characters of rapeseed cultivars. *Journal of agricultural sciences Islamic Azad University* 12: 1. 127-134.
- Pasban Eslam, B., Inanloo, F., Honarnejad, R., Shirdel, D. and Samiezade, H. 2008. Study some of traits growth, yield and component yield in new varieties canola (*Brassica napus* L.). *Journal of Agricultural Sciences*. 17:1. 37-46
- Rahimiyan, M.H. and Vaziri, J., 2009. Study of less-irrigation and determine of Water Use Efficiency in canola (*Brassica napus* L.). *Journal of Soil researchs*. 22:1. 251-255.
- Rathke G. W., O. Christen, W. Diepenbrock. 2005 Effects of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotations, *Field Crops Research* 94 103-113
- Shekari, F. 2002. Effect of drought steress on watery term, growth and yield canola (*Brassica napus* L.). *Agriculture Departmen, Tabriz univ.* 180pp.