magiran.com

تأثیر آبیاری محدود بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کلزای بهاره در شرایط آب و هوایی تبریز

شهنام یحیوی تبریز،[1] رضا صدرآبادی حقیقی[2]*

چکیده

به منظور بررسی اثر آبیاری محدود بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم کلزای بهاره (*Brassica napus*) در شرایط آب و هوایی تبریز آزمایشی در سال ۱۳۸۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی تبریز به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. چهار تیمار آبیاری شامل ۱- آبیاری کامل ۲- آبیاری در هنگام کاشت و ساقه رفتن ۳- آبیاری در هنگام کاشت و گلدهی و ۴- آبیاری در هنگام کاشت و پر شدن دانه در کرت‌های اصلی و سه رقم کلزای بهاره شامل رقم زودرس Hyola 401 ، متوسط رس Option 501 و دیررس PF7045/91 در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بر اساس نتایج آزمایش بیشترین عملکرد دانه از تیمار آبیاری کامل و رقم دیررس PF7045/91 به میزان ۲۱۵۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در همین تیمار آبیاری، عملکرد دانه رقم متوسط رس Option 501 با ۷ درصد کاهش تفاوت چشمگیری با رقم PF7045/91 نداشت ولی تفاوت عملکرد دانه رقم زود رس Hyola 401 با رقم PF7045/91 معنی دار و در حدود ۲۵ درصد کمتر از آن بود. در تیمارهای آبیاری محدود زمان آبیاری بسیار مهم بود. در هر سه رقم کمترین عملکرد دانه از تیمار آبیاری در مرحله ساقه رفتن بدست آمد. میانگین عملکرد دانه در تیمار اخیر حدود ۷۸۰ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به آبیاری کامل حدود ۶۰ درصد کاهش داشت. اثرات تنش خشکی در این شرایط روی رقم دیررس به مراتب بیشتر از دو رقم دیگر بود. عملکرد ارقام با تأمین نیاز آبی گیاه به صورت آبیاری محدود در زمان گلدهی در مقایسه با آبیاری کامل حداقل کاهش را نشان داد و حدود ۲۷ درصد کمتر از آبیاری کامل بود. در تیمار آبیاری در مرحله دانه بندی اثرات تنش خشکی روی عملکرد دانه به صورت چشمگیری بیشتر از آبیاری تکمیلی در زمان گلدهی ولی کمتر از تیمار آبیاری در مرحله ساقه رفتن گیاه بود. متوسط کاهش عملکرد دانه این تیمار نسبت به آبیاری کامل حدود ۴۰ درصد بود. بر اساس نتایج آزمایش بهترین زمان آبیاری تکمیلی کلزا در شرایط آب و هوایی تبریز، در هنگام گلدهی و در ترکیب با آبیاری در زمان کاشت می‌باشد.

واژه های کلیدی : آبیاری محدود، کلزا ، عملکرد و اجزای عملکرد

مقدمه

کلزا با داشتن ۵۰-۴۰ درصد روغن خوراکی در دانه و حدود ۴۲ درصد پروتئین در کنجاله، گیاهی با ارزش برای تأمین روغن خوراکی و غذای دام و طیور است (۳،۱). با توجه به سازگاری ارقام مختلف آن به شرایط آب و هوایی متفاوت کشت آن در ایران رو به توسعه است (۴). نیاز آبی کلزا چندان زیاد نیست ولی به کمبود رطوبت خاک به خصوص جهت جوانه زدن و همچنین در دوره زایشی حساس است (۸). از آن‌جایی که تنش خشکی در مراحل مختلف رشد آن اثرات متفاوت دارد لذا جهت آبیاری محدود، تعیین مراحل حساس کلزا به آبیاری مهم و ضروری است. ریچاردز و تورلینگ (۱۶) به این نتیجه رسیدند که

* ۱دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند ،۲ استاد یار گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

magiran.com

ارقام کلزا به جز ماسوواکی بیشترین حساسیت به خشکی را در مرحله گلدهی دارند. محققان مذکور در گزارشی دیگر (۱۷) خاطر نشان می کنند تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف به شدت تحت تأثیر رطوبت خاک قرار می گیرند. به عقیده پاتیل و دی (۱۴) در کلزای بهاره اجرای دو نوبت آبیاری هنگام کشت و گلدهی ضروری است. اندامهای رویشی کلزا مانند سطح برگ، ارتفاع و وزن بوته نیز به شدت تحت تأثیر تنش خشکی هستند. (۵و۱۵). به علاوه تنش خشکی از طریق کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳،۹،۱۲). در ضمن حساسیت ارقام کلزا به تنش خشکی نیز متفاوت می‌باشد (۱۰،۱۶،۱۷). با توجه به موارد مذکور این آزمایش به منظور بررسی اثر آبیاری محدود بر عملکرد کلزای بهاره در تبریز با اهداف زیر اجرا گردید.

- تعیین رقم مطلوب کلزا برای کشت بهاره در تبریز
- تعیین بهترین زمان آبیاری تکمیلی کلزای بهاره در منطقه تبریز به منظور دستیابی به محصول قابل قبول

موارد و روش‌ها

آزمایش در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی تبریز، (َ۴۵ و ْ۴۶ طول شرقی و َ۱۵ و ْ۳۸ عرض شمالی) در سال ۱۳۸۰ انجام گردید. خاک ایستگاه از نوع رسی لومی با pH برابر ۷/۹ بود. میزان ازت، فسفر و پتاسیم در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک به ترتیب برابر ۵۰۰، ۷ و ۲۶۰ قسمت در میلیون بود. همچنین متوسط بارندگی از مهرماه ۱۳۷۹ لغایت شهریورماه ۲۳۷، ۱۳۸۰ میلی متر بود (جدول۱). در مهرماه سال قبل از اجرای آزمایش میزان ۱۰ تن در هکتار کود دامی پوسیده در سطح خاک پخش و به وسیله شخم با خاک مخلوط گردید. در نیمه دوم فروردین زمین دیسک زده شد. بعد از تسطیح با توجه به تجزیه شیمیایی خاک، کودهای شیمیایی اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به ترتیب به میزان ۱۰۰، ۱۰۰و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در مزرعه پخش و بادیسک سطحی با خاک مخلوط شد. همچنین مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به صورت سرک در مرحله ساقه رفتن در کرتهای آزمایشی مصرف شد.

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل رژیم‌های آبیاری و ارقام کلزا بود. در کرت‌های اصلی رژیم‌های آبیاری و در کرت‌های فرعی ارقام کلزا تصادفی شدند. تیمارهای آبیاری آزمایش دارای سطوح ۱) آبیاری کامل در چهار نوبت هنگام کشت، ساقه رفتن، گلدهی و دانه بندی؛ ۲) آبیاری در هنگام کشت و ساقه رفتن؛ ۳) آبیاری در هنگام کشت و گلدهی و ۴) آبیاری در هنگام کشت و دانه بندی بود. ارقام کلزا شامل الف- رقم زودرس Hyola 401 ب- رقم متوسط رس Option 501 و ج- رقم دیررس PF7045/91 بود. ابعاد کرت‌های فرعی ۶×۳ متر، کشت به صورت خطی، فاصله خطوط کشت ۳۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی خطوط کشت ۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. فاصله تکرارهای آزمایش ۲ متر و فاصله کرت‌های فرعی از یکدیگر ۵۰ سانتی‌متر منظور گردید. عمق کاشت ۲/۵ سانتی‌متر بود. کاشت بذر در ۲۶ فروردین ماه انجام شد و بلافاصله اقدام به آبیاری شد. آبیاری بعدی بر حسب نوع تیمار آبیاری در زمان ساقه رفتن، گلدهی یا دانه بندی انجام شد. بعد از سبز شدن بذر و در مرحله چهاربرگی فاصله بوته‌ها روی خطوط با تنک کردن به ۱۰ سانتی‌متر رسید. هم زمان با تنک کردن و مجدداً دو هفته بعد از آن مبارزه با علفهای هرز به صورت وجین دستی انجام گرفت. در طول فصل رشد تاریخ مراحل رشد، ارقام آزمایشی به شرح جدول ۲ یادداشت برداری گردید.

در هنگام برداشت پس از حذف اثر حاشیه ای سه بوته به صورت تصادفی انتخاب و پس از حذف ریشه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردیدند و با توزین و میانگین گیری متوسط وزن خشک گیاه هر تیمار بدست آمد. همچنین تعداد پنج بوته به صورت تصادفی انتخاب و غلاف‌های دارای بذر شمارش و با

magiran.com

میانگین‌گیری تعداد غلاف در بوته محاسبه شد. از سه بوته و از هر بوته تعداد ۵ غلاف نیز به صورت تصادفی انتخاب و بذر آنها شمارش و بر اساس آن تعداد دانه در غلاف تعیین شد. برای اندازه گیری وزن هزار دانه پس از برداشت محصول از هر تیمار تعداد ۵ نمونه هر کدام شامل ۱۰۰ دانه انتخاب و توزین و بر اساس آن وزن هزار دانه تعیین شد(۱۰).

برای اندازه گیری عملکرد دانه در زمان رسیدگی بعد از حذف دو خط از طرفین هر کرت و با حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای خطوط کشت، غلافهای بوته‌ها در ۵ متر طول و ۶ ردیف کاشت برداشت و بعد از جداسازی دانه توزین انجام گردید. سپس عملکرد دانه در هکتار بر اساس عملکرد ۹ متر مربع محاسبه شد. بعد از تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده میانگین‌ها به کمک آزمون چند مرحله ای دانکن و در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شدند. برای تجزیه آماری از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد.

نتایج و بحث

آبیاری- از آن جایی که در کلیه تیمارها، در هنگام کشت آبیاری انجام شد، لذا از آن‌ها بر اساس زمان دوم آبیاری نام برده خواهد شد. بر اساس نتایج آزمایش عملکرد دانه کلزا تحت تأثیر تیمارهای آبیاری قرار گرفت. بیشترین عملکرد دانه از تیمار آبیاری کامل بدست آمد (جدول ۳) و در سایر تیمارهای آبیاری در مقایسه با تیمار فوق کاهش معنی‌داری در عملکرد دانه مشاهده شد.

در بین تیمارهای آبیاری محدود بیشترین عملکرد از آبیاری در مرحله گلدهی بدست آمد که نسبت به تیمار آبیاری کامل، ۲۷ درصد کاهش داشت. عملکرد دانه در تیمار آبیاری در مرحله دانه بندی و ساقه رفتن به ترتیب با ۴۱ و ۶۰ درصد کاهش نسبت به تیمار آبیاری کامل و ۲۰ و ۴۵ درصد کاهش نسبت به تیمار آبیاری در مرحله گلدهی در رتبه‌های بعدی بود. نتایج این آزمایش مطابق با نتایج آزمایش مینگیو (۱۳) است. وی نیز مشاهده کرد با انجام آبیاری تکمیلی از مرحله شکفتگی گل تا دو هفته بعد از آن عملکرد دانه تا ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. شامپولیویر و مرین (۸) نیز اعلام داشتند که کلزا در مرحله شکفتگی گل تا مرحله ۱۰ روز بعد از بزرگ شدن غلاف بیشترین تأثیر را از کمبود رطوبت می‌پذیرد.

در تیمار آبیاری در زمان گلدهی قسمتی از کاهش عملکرد دانه ناشی از کاهش عملکرد ماده خشک و قسمتی ناشی از کاهش شاخص برداشت بود (جدول ۳). عملکرد ماده خشک در این تیمار در مقایسه با مقدار آن در تیمار آبیاری کامل ۲۰ درصد کاهش نشان داد. همچنین شاخص برداشت در تیمار آبیاری در زمان گلدهی ۲/۶ واحد کمتر از مقدار آن در تیمار آبیاری کامل بود. کاهش شاخص برداشت در تیمار آبیاری در مرحله گلدهی عمدتاً ناشی از کاهش تعداد دانه در غلاف بود (جدول ۳). تعداد دانه در غلاف در این تیمار در مقایسه با آبیاری کامل ۱۶ درصد کاهش نشان داد. بین تعداد غلاف در بوته دو تیمار فوق تفاوت چشمگیری مشاهده نشد. هر چند تعداد غلاف در بوته در تیمار آبیاری در مرحله گلدهی ۶/۵ درصد کمتر از مقدار آن در آبیاری کامل بود (جدول ۳). با توجه به اینکه در کلزا بیش از نیمی از ماده خشک کل گیاه در ساقه‌ها تجمع می‌یابد (۷) لذا کاهش عملکرد در نتیجه تنش در مرحله ساقه دهی کاملاً قابل توجیه می‌باشد. کاهش تعداد دانه در غلاف ممکن است ناشی از اعمال تنش بعد از مرحله گلدهی‌وپرشدن دانه باشد. در آزمایش ریچاردز و تورلینگ (۱۶) نیز با اعمال تنش خشکی تعداد دانه در غلاف کاهش یافت. در این آزمایش کاهش تعداد دانه در تیمار مربوط به آبیاری در مرحله دانه بندی به طور معنی داری بیشتر از تیمار مرحله طویل شدن ساقه و تا اندازه‌ای گلدهی بود.

در تیمار آبیاری در مرحله ساقه رفتن افت عملکرد دانه عمدتاً به علت کاهش شاخص برداشت بود (جدول ۳). در این تیمار وزن خشک گیاهان در مقایسه با تیمار آبیاری کامل تنها ۳ درصد کاهش داشت لیکن شاخص برداشت ۵/۲ واحد درصد کمتر بود. شاخص برداشت کمتردر این تیمار در مقایسه با تیمار آبیاری کامل تحت تأثیر دو عامل تعداد کمتر

magiran.com

غلاف در بوته و تعداد دانه کمتر در غلاف بود. مقدار این دو صفت در تیمار آبیاری در مرحله ساقه رفتن به ترتیب ۲۲ و ۲۵ درصد کمتر از مقادیر آنها در آبیاری کامل بود. عملکرد دانه در این تیمار ۱۱۴۳ کیلوگرم کمتر از مقدار آن در تیمار آبیاری کامل بود. نتایج بعضی تحقیقات نشان می‌دهد که تنش آب در زمان آغاز تشکیل غلاف می‌تواند تعداد دانه و غلاف را کاهش دهد و کاهش عملکرد محصول ناشی از تنش خشکی، بیشتر به علت کاهش تعداد دانه در غلاف می‌باشد (۱۱). پاسبان اسلام و همکاران (۲) نیز گزارش نمودند که در کلزا با کاهش آب قابل دسترس از تعداد غلافها کاسته خواهد شد و این کاهش بر اثر ریزش غلافها می‌باشد.

در تیمار آبیاری در مرحله دانه بندی همانند آبیاری در مرحله گلدهی کاهش عملکرد نسبت به تیمار آبیاری کامل نیز به علت کاهش وزن خشک گیاه و شاخص برداشت بود. البته واکنش اجزای عملکرد به این دو تیمار متفاوت بود. مقایسه دو تیمار فوق نشان داد که گیاهان کلزا در تیمار آبیاری در مرحله دانه بندی تعداد کمتری غلاف در بوته و تعداد بیشتری دانه در غلاف نسبت به تیمار آبیاری در مرحله گلدهی دارند (جدول ۳). هر چند این اختلاف‌ها از نظر آماری چشمگیر نبود، اما باعث شدند عملکرد دانه در تیمار آبیاری در مرحله دانه بندی ۳۸۰ کیلوگرم کمتر از مقدار آن در تیمار آبیاری در مرحله گلدهی باشد. در تیمار آبیاری در مرحله دانه بندی در هر بوته تعداد ۸ غلاف کمتر و تعداد یک بذر بیشتر در هر غلاف مشاهده شد. وزن دانه در تمام تیمارهای آبیاری با یکدیگر تفاوت آماری نداشتند و عامل اختلاف در عملکرد نبودند. نتایج این آزمایش با نتایج آزمایش ریچاردز و تورلینگ (۱۶) مطابقت دارد. در آزمایش آن‌ها تنش در مرحله پرشدن غلاف‌ها باعث کاهش تعداد دانه در هر غلاف گردید. بر اساس گزارش مندهام و همکاران (۱۲) آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی و اوایل غلاف بندی باعث افزایش تعداد غلاف‌ها نسبت به سایر تیمارهای آبیاری تکمیلی می‌گردد.

ارقام آزمایشی- نتایج مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا در جدول ۴ آمده است. بین تعداد غلاف در بوته سه رقم کلزا اختلاف چشمگیر دیده نشد. با وجود این رقم PF7045/91 بیشترین و رقم Hyola 401 کمترین مقدار غلاف در بوته را دارا بود.

بین سه رقم کلزای آزمایشی از نظر تعداد دانه در غلاف تفاوت وجود داشت (جدول ۴). حداکثر تعداد دانه در غلاف در رقم PF7045/91 مشاهده شد. رقم Option 501 با رقم اخیر اختلاف معنی دار نداشت. حداقل تعداد دانه در غلاف را رقم Hyola 401 داشت که در مقایسه با ارقام PF7045/91 و Option 501 به ترتیب ۱۳ و ۷/۵ درصد کاهش نشان داد. براساس نتایج آزمایش بین ارقام کلزای آزمایشی از لحاظ وزن هزار دانه تفاوت آماری معنی دار بدست نیامد (جدول ۴).

مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام نشان داد بین ارقام کلزا از لحاظ عملکرد محصول تفاوت آماری وجود دارد (جدول ۴). حداکثر عملکرد دانه از رقم دیر رس PF7045/91 بدست آمد. رقم Option 501 با رقم فوق از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری نداشت. حداقل عملکرد دانه از رقم زود رس Hyola 401 به دست آمد که نسبت به دو رقم دیگر حدود ۹ درصد کاهش عملکرد داشت. تفاوت ارقام از نظر عملکرد دانه عمدتاً مربوط به تفاوت در دوره رشد (جدول ۲) ودر نتیجه عملکرد ماده خشک بود و شاخص برداشت تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر اختلاف عملکرد ارقام نداشت. بررسی اجزای عملکرد، این عدم تفاوت را به خوبی نشان‌می‌دهد (جدول۴). نتایج این آزمایش با نتایج بررسی‌های قلی پوری (۶) مطابقت دارد. وی نیز مشاهده کرد که ارقام کلزای آزمایشی از نظر وزن خشک تفاوت معنی دار و چشمگیری داشتند به طوری‌که وزن خشک رقم سرز از ارقام دیگر یعنی کبرا، گلوبال و ریجنت بیشتر بود.

عکس العمل ارقام کلزا نسبت به تیمارهای آبیاری متفاوت بود. در شرایط آبیاری کامل حداکثر عملکرد دانه از

magiran.com

جدول ۱- میزان بارندگی ماهانه به میلی متر از مهر ۱۳۷۹ لغایت شهریور ۱۳۸۰

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر و مرداد و شهریور	مجموع
میانگین	۱۷	۲۸	۳۲	۵۸	۲۶	۲۰	۲۱	۳۵	۰	۰	۲۳۷

جدول ۲ - تاریخ مراحل مختلف رشد سه رقم کلزا در سال ۱۳۸۰

رقم	تاریخ جوانه زنی	تاریخ سبز شدن	تاریخ ساقه رفتن	دوره روزت	تاریخ گلدهی		تاریخ دانه بندی	تاریخ رسیدگی فیزیولوژیکی	تاریخ برداشت
					آغاز	پایان			
Hyola 401	۱/۳۰	۲/۳۰	۲/۲۰	۲۳	۳/۱۰	۳/۳۰	۳/۱۸	۴/۲۰	۵/۱
Option 501	۱/۳۰	۲/۴	۲/۲۵	۲۶	۳/۱۸	۴/۱۰	۳/۲۲	۴/۲۶	۵/۸
PF7045/91	۲/۱	۲/۸	۳/۳	۳۰	۳/۲۱	۴/۱۶	۴/۴	۵/۶	۵/۱۵

جدول ۳- میانگین اثر آبیاری روی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا*

صفات / آبیاری	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم / هکتار)	وزن خشک بوته (گرم)	شاخص برداشت درصد
آبیاری کامل	۷۵/۵^{a}	۲۴/۲^{a}	۳/۰۳^{a}	۱۹۲۲^{a}	۲۲/۱^{a}	۲۷/۳^{a}
آبیاری درمرحله‌ساقه‌رفتن	۵۸/۸^{c}	۱۸/۳^{c}	۳/۰۷^{a}	۷۷۹^{d}	۲۱/۴^{a}	۲۲/۱^{c}
آبیاری در مرحله گلدهی	۷۰/۶^{ab}	۲۰/۴^{b}	۳/۰۷^{a}	۱۴۰۵^{b}	۱۷/۶^{b}	۲۴/۷^{b}
آبیاری در مرحله‌دانه بندی	۶۲/۶^{bc}	۲۱/۰۳^{b}	۳/۰۵^{a}	۱۱۲۵^{c}	۱۷/۲^{b}	۲۴/۵^{b}

* در هر ستون، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن تفاوت آماری در سطح ۵ درصد ندارند.

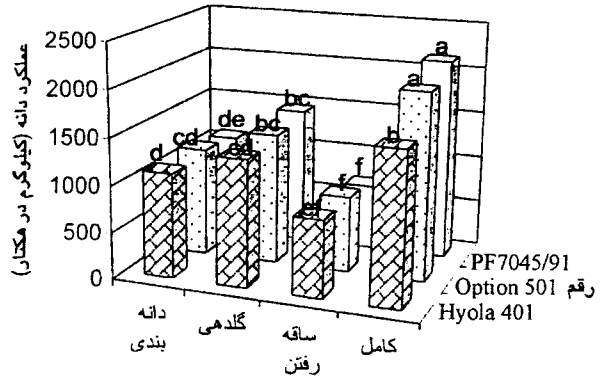
جدول ۴- میانگین عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا*

صفات / رقم	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم / هکتار)	وزن خشک بوته (گرم)	شاخص برداشت درصد
Hyola 401	۶۴/۰^{a}	۱۹/۶^{b}	۳/۰۱^{a}	۱۲۳۰^{b}	۱۸/۶^{a}	۲۴/۳^{a}
Option 501	۶۷/۹^{a}	۲۱/۲^{ab}	۳/۰۸^{a}	۱۳۴۲^{ab}	۱۹/۶^{ab}	۲۵/۲^{a}
Pf7045/91	۶۸/۶^{a}	۲۲/۳^{a}	۳/۰۸^{a}	۱۳۵۰^{a}	۲۰/۵^{a}	۲۴/۴^{a}

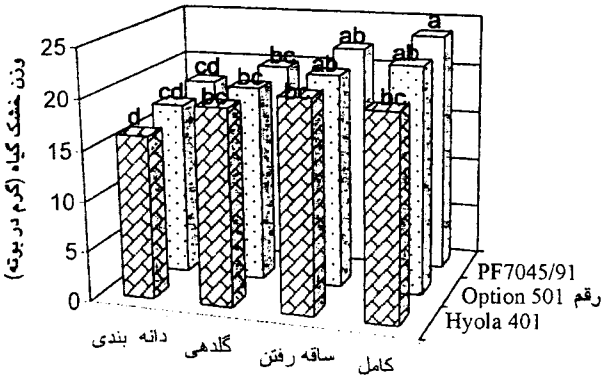
*در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون دانکن تفاوت آماری در سطح ۵٪ ندارند.

رقم PF7045/91 بدست آمد و محصول دو رقم Option 501 و Hyola 401 به ترتیب ۷ و ۲۵ درصد کمتر از رقم فوق بود (شکل ۱). البته تفاوت عملکرد ارقام Option 501 و PF7045/91 معنی دار نبود. اختلاف در عملکرد ارقام در این تیمار آبیاری ناشی از تفاوت‌ها در عملکرد ماده خشک و شاخص برداشت بود. بدین گونه که عملکرد ماده خشک دو رقم Option 501 و Hyola 401 به ترتیب ۵/۵ و ۱۴ درصد کمتر از رقم PF7045/91 بود (شکل ۲). شاخص برداشت دو رقم Option 501 و Pf7045/91 حدود ۴ واحد بیشتر از رقم Hyola 401 بود (شکل ۳). بررسی اجزای عملکرد نشان داد که تفاوت در شاخص برداشت ناشی از تفاوت در تعداد دانه در غلاف است (شکل ۴) و بین تعداد غلاف در بوته و وزن

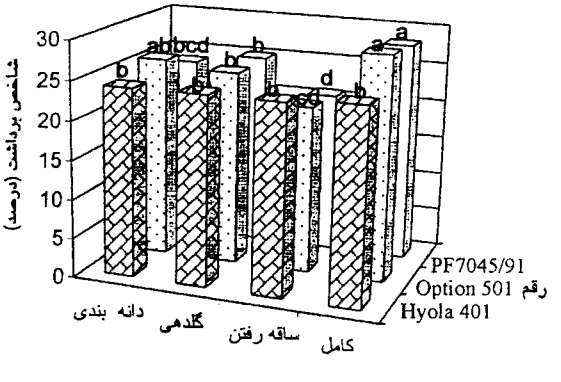
magiran.com



شکل ۱- اثر آبیاری بر روی عملکرد دانه ارقام کلزا



شکل ۲- اثر آبیاری بر روی وزن خشک ارقام کلزا
میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.



شکل ۳- اثر آبیاری بر روی شاخص برداشت ارقام کلزا
میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.

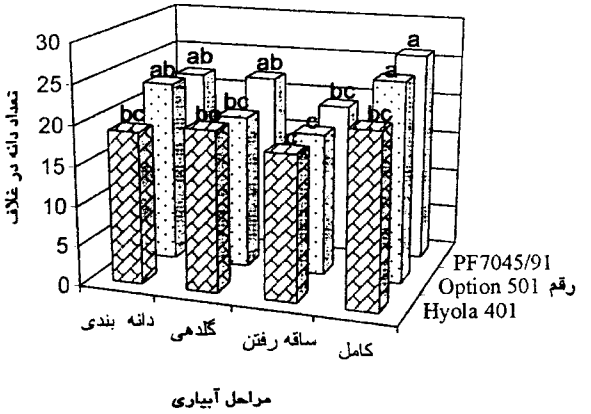
هزار دانه ارقام اختلاف چشمگیری دیده نشد. قلی پوری (۶) نیز در مقایسه چهار رقم کلزا با آبیاری کامل تفاوتی بین ارقام از نظر تعداد غلاف در بوته مشاهده نکرد.

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه براساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.

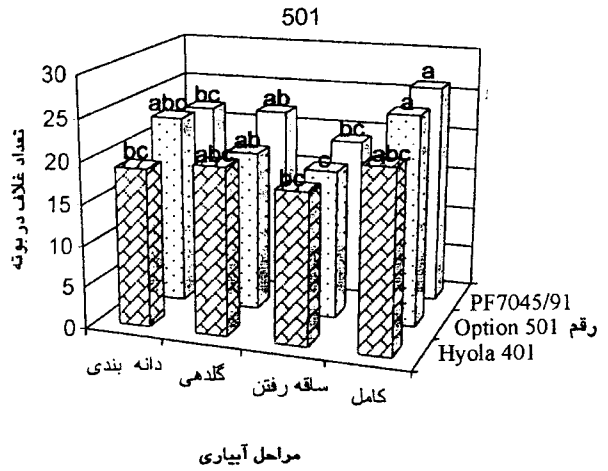
در تیمار آبیاری در مرحله ساقه رفتن تفاوت عملکرد سه رقم از نظر آماری معنی‌دار نبود با این وجود عملکرد رقم PF7045/91 نسبت به دو رقم دیگر حدود ۱۵ درصد کمتر بود (شکل ۱). در این تیمار رقم Hyola 401 دارای کمترین عملکرد ماده خشک (شکل ۲) و بیشترین شاخص برداشت (شکل ۳) نسبت به دو رقم دیگر بود. دو رقم دیگر از نظر صفات فوق تفاوت معنی داری نداشتند. در این تیمار شاخص برداشت رقم Hyola 401 به میزان ۲ واحد از رقم Option 501 و ۳ واحد از رقم Pf7045/91 بیشتر بود. با وجود اینکه تفاوت وزن هزار دانه ارقام در هیچ یک از تیمارهای آزمایش چشمگیر نیست. اما به نظر می‌رسد تفاوت شاخص برداشت دو رقم Hyola 401 و Option 501 عمدتاً ناشی از تفاوت وزن هزار دانه باشد تا سایر اجزای عملکرد. کاهش بیشتر شاخص برداشت در رقم دیررس PF7045/91 احتمالاً به علت مصادف بودن اواخر دوره رویشی و بخصوص دوره زایشی با شرایط تنش کمبود آب نسبت به دو رقم دیگر باشد. در حالی که در رقم زودرس Hyola 401 به علت کوتاه‌تر بودن دوره رشد، اثرات سوء تنش خشکی در آن کمتر از دو رقم دیگر بود و در نتیجه شاخص برداشت در آن چندان کاهش پیدا نکرد. تورلینگ (۱۸) در ارزیابی عکس العمل دو رقم کلزای دیرگل و زودگل نسبت به کمبود رطوبت مشاهده کرد که وزن دانه فقط در رقم دیر گل متأثر گردید.

در تیمارهای آبیاری در مرحله گلدهی بین سه رقم از نظر عملکرد دانه اختلاف قابل ملاحظه وجود نداشت، لکن رقم PF7045/91 به طور متوسط حدود ۳ درصد محصول بیشتری از دو رقم دیگر تولید نمود. ارقام دارای تفاوتهایی در عملکرد ماده خشک، شاخص برداشت و اجزای عملکرد

magiran.com



شکل ۴- اثر آبیاری بر روی تعداد دانه در غلاف ارقام کلزا
میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه بر اساس آزمون دانکن تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.



شکل ۵- اثر آبیاری بر روی تعداد غلاف ارقام کلزا
میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه بر اساس آزمون دانکن معنی داری در سطح ۵٪ ندارند.

بودند. در تیمار آبیاری در مرحله دانه بندی هر چند ارقام اختلاف چشمگیری در عملکرد نداشتند ولی عملکرد دانه رقم PF7045/91 نسبت به دو رقم Option 501 و Hyola 401 به ترتیب ۶/۵ و ۳/۵ درصد کمتر بود. این کاهش به دلیل کاهش جایگزینی دوباره مواد فتوسنتزی بود زیرا رقم PF7045/91 نسبت به ارقام Option 501 و Hyola 401 به ترتیب ۴ و ۱۰ درصد ماده خشک بیشتری تولید کرد (شکل ۲) ولی شاخص برداشت آن نسبت به دو رقم فوق به ترتیب ۲ و ۰/۳ واحد کمتر بود (شکل ۳). اختلاف در شاخص برداشت عمدتاً ناشی از تعداد کمتر غلاف در ساقه بود (شکل ۵). نتایج این آزمایش مطابق نتایج آزمایش شکاری (۵) است. وی تأکید نموده است که حساسترین مرحله رشدی کلزا نسبت به تنش خشکی مرحله نمو گل و بعد از آن مراحل نمو غلاف و طویل شدن ساقه است و در صورت استفاده از ارقام دیررس کلزا لازم است گیاه از اثرات منفی تنش خشکی در مرحله گلدهی محافظت شود.

نتایج آزمایش نشانگر آن است که در شرایط آب و هوایی تبریز کلزای بهاره برای تولید محصول فراوان به چهار نوبت آبیاری نیاز دارد. در این شرایط رقم دیررس PF7045/91 با تولید حداکثر عملکرد دانه به میزان ۲۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در رتبه اول و ارقام متوسط رس Option با ۷ درصد و رقم زودرس Hyola 401 با ۲۵ درصد محصول کمتر در مراتب بعدی قرار گرفتند. در شرایط کم آبی با حداقل دو مرتبه آبیاری در مراحل حساس کلزا به تنش خشکی می‌توان محصول مناسب تولید نمود. آبیاری در مرحله ساقه رفتن چون مصادف با بارندگی‌های بهاره بود اثر چندانی در تولید نداشت (جدول ۱) و تنش خشکی در مرحله زایشی و بعد از آن باعث کاهش محصول به میزان ۶۰ درصد نسبت به آبیاری کامل گردید. بیشترین تأثیر آبیاری تکمیلی از تیمار آبیاری در مرحله گلدهی بدست آمد و افت عملکرد نسبت به آبیاری کامل ۲۷ درصد بود. تأثیر آبیاری تکمیلی در مرحله دانه بندی کمتر از آبیاری در زمان گلدهی و بیشتر از آبیاری در مرحله ساقه رفتن بود. در تیمار فوق افت عملکرد نسبت به آبیاری کامل حدود ۴۰ درصد بود. تنش کمبود رطوبت اثر معنی داری بر روی شاخص برداشت، وزن خشک گیاه، تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف کلزا داشت و باعث کاهش آنها شد ولی وزن دانه به صورت فرآیند جبرانی اندکی افزایش پیدا کرد، که البته از نظر آماری چشمگیر نبود. بر اساس نتایج آزمایش بهترین زمان آبیاری تکمیلی کلزا در شرایط آب و هوایی تبریز در ترکیب با آبیاری در زمان کشت، در هنگام گلدهی می‌باشد.

magiran.com

فهرست منابع:

۱- الیاری، هـ. وف. شکاری. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی. زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی. تبریز.

۲- پاسبان اسلام، ب. ۱۳۷۹. ارزیابی شاخص‌های فیزیولوژیک برای گزینش ارقام مقاوم به خشکی کلزا. پایان نامه دکتری. دانشگاه تبریز.

۳- حاج محمدنیا قالی باف، ک. ۱۳۷۶. بررسی اثر تاریخ کشت بر روی رشد، عملکرد دانه و اجزای عملکرد کلزای بهاره در شرایط محیطی تبریز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

۴- شریعتی، ش. وپ. قاضی شهنی زاده. ۱۳۷۹. کلزا. وزارت جهاد کشاورزی.

۵- شکاری، ف. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر تنش خشکی بر روی فنولوژی، روابط آبی، رشد، عملکرد و کیفیت محصول کلزا. پایان نامه دکتری. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تبریز.

۶- قلی پوری، ع. ۱۳۷۹. بررسی شاخص‌های فیزیولوژیک زراعی مؤثر بر عملکرد دانه در چند رقم کلزا تحت شرایط دیم در منطقه گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه کشاورزی تبریز.

7- Bhargava, S. C., and D. P. S. Tomar. 1988 Physiological contribution for increased yield in rapeseed-mustard production. Int. Cong. Plant Physiol. Feb. 15-20 New Delhi. India. pp: 350-360.

8- Chamapolivier, L., and A. Merrin. 1996. Effects of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L. var. Oleifera on yield, yield components and seed quality. Europ. J. Agron. 5: 153-160.

9- Clarke, J. M., and G. M. Simpson. 1998. Influence of irrigation on yield and yield components of *Brassica napus*, CV. Tower. Can. J. Plant. Sci. 58: 731-731.

10- Kumar, A., and D. P. Singh. 1998. Use of physiological indices as a screening technique for drought tolerance in oilseed Brassica species. Ann Bot. 81: 413-420.

11- Mailer, R. J., and N. Wratten. 1987. Glucosinolate variability in rapeseed in Australia. 7 th International Rapeseed Congress Poznan. Poland. pp: 661-675.

12- Mendham, N. J., J. Russell and G.C. Buzza. 1984. The contribution of seed survival to yield in new Australian cultivars of oilseed rape (*Brassica napus L.*). J. Agric. Sci. Camb. 103: 303-316.

13- Mingeau, M. 1974. Comportment du colza de printemps a lasecheresse. Inf. Tech. Cetiom. 36: 1-11.

14- Patil, B. B., and R. Dee. 1978. Studies on the effects of nitrogen, row spacing and antitranspirants on rapeseed (*B. campestris*) grown under dryland conditions. J. Agric. Sci.Camb. 91: 257-264.

15- Rao, M. S. S., and N. Mendham. 1991. Soil-plant-water relation of oilseed rape (*Brassica campestris* and *B. napus*). J. Agric. Sci.Camb. 117: 197-205.

16- Richards, R. A., and N. Thurling. 1978. Variation between and within species of rapeseed (*Brassica napus* and *B. campestris*). In response to drought stress. I. Sensivity at different stage of development. Aust. J. Agric. Res. 29: 469-477.

17- Richard, R. A., and N. Thurling. 1978b. Variation between and within species of rapeseed (*Brasscia campestris* and *B. napus*) in response to drought stress. II. Growth and development under natural drought stresses. Aust. J. Agric. Res. 29: 478-490.

18- Thurling, N. 1974. Morphological determinants of yield in rapseed (*Brassica campertris* and *B. napus*). II. Yield components. Aust. J. Agric. Res. 25: 711-721.

magiran.com

Effect of limited irrigation on yield and yield companents of three rapeseed cultivars under Tabriz climatic conditions

S.Yahyavi Tabriz , R. Sadrabadi Haghighi[1]

Abstract

In order to evaluate the effects of limited irrigation on yield and yield components of three spring rapeseed cultivars (*Brassica napus*) in Tabriz an experimental design was conducted in Tabriz Agricultural Research Station in 2001. Experiment was a split plot on the basis of randomized complete block with four replications. In main plots, four irrigation treatments, including: 1.complete irrigation, 2. irrigation at sowing and stem elongation 3.irrigation at sowing and flowering, and 4.irrigation at sowing and seed filling were randomized. Three spring rapeseed cultivars, including early ripening Hyola 401, mid ripening option 501, and late ripening PF 7045/91 were allocated to subplots. Maximum yield was obtained from complete irrigation and late ripening cultivar PF7045/91 with mean seed yield of 2150 kg/ha. In this irrigation treatment yield of mid ripening cultivar Option 501 with 7 percent lower yield was not significantly different from PF7045/91, but early ripening cultivar Hyola401 with approximately 25% lower yield showed significant difference with PF7045/91. In all three cultivars the lowest seed yield was obtained from limited irrigation in stem elongation stage. Mean seed yield in this treatment was 780 kg/ha and reduced by 60% compared to yield in complete irrigation. The influence of drought stress in this situation on late ripening cultivar was considerably more than two other cultivars. In all three cultivars with meeting the water requirements of plants through limited irrigation in floral stage, reduction in seed yield with respect to other stages was lower and approximately 27% less than complete irrigation. In ripening stage irrigation treatment effects of drought stress on seed yield was drastically more than limited irrigation in the time of flowering but was less than irrigation in stemming stage. Reduction of seed yield in this treatment compared to complete irrigation was 40% averaged over cultivars. The results showed that the best time for limited irrigation in rapeseed in Tabriz condition was at flowering combined with irrigation at sowing date.

Key words : Limited irrigation, rapeseed, yield and yield component

1 – Contribution from Islamic Azad University , Birjand , and Islamic Azad University , Mashhad, Respectively.