



مجله علوم زراعی  
سال دوم، شماره ۱ و ۲، بهار و تابستان ۱۳۸۹

## تأثیر دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا در جیرفت

عنایت ا... توحیدی نژاد<sup>۱</sup>، محمدرضا بهرامجردی<sup>۲</sup> و قاسم محمدی نژاد<sup>۳</sup>

### چکیده

توحیدی نژاد، ع...، محمدرضا بهرامجردی و قاسم محمدی نژاد. ۱۳۸۹. تأثیر دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا در جیرفت. دو فصلنامه علوم زراعی (۲ و ۱) ۳۱-۳۸: ۲.

به منظور بررسی تأثیر دور آبیاری بر روی ارقام کلزا در جیرفت، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۸۶ - ۱۳۸۵ انجام شد. سطوح آبیاری به عنوان عامل اصلی در پنج سطح ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A و رقم به عنوان عامل فرعی شامل هیبریدهای Hyola 308، Hyola 401 و رقم Sarigol بودند. نتایج نشان داد که اثر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد دانه کلزا در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شد به طوری که بالاترین عملکرد دانه ۲/۴۲۴ تن در هکتار از ۴۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A به دست آمد. همچنین اثر رقم بر عملکرد دانه در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شد، به طوری که بالاترین عملکرد دانه ۲/۲۸۷ تن در هکتار از هیبرید هایولا ۳۰۸ حاصل شد. اثرات متقابل بین دو فاکتور از نظر آماری معنی‌دار نبود. اثر دور آبیاری و رقم بر تعداد خورجین در بوته در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار شد.

واژه‌های کلیدی: کلزا، دور آبیاری، ارقام، تشتک تبخیر، عملکرد دانه

E-mail : E-Tohidi@mail.uk.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۴/۶

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۸/۲۳

۱ و ۳- استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شهید باهنر کرمان (۱- مولف مسئول)  
۲- مربی گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت

## مقدمه

کلزا با نام علمی *Brassica napus L.* از مهم‌ترین گیاهان روغنی می‌باشد که نقش عمده‌ای در تأمین روغن خوراکی انسان داشته و از این نظر مقام سوم را بعد از سویا و نخل روغنی به خود اختصاص داده است و از محصولات مهم روغنی در اروپا، کانادا و آسیا می‌باشد (Francios, 1994). آب مهم‌ترین عامل محدود کننده تولید کلزا در بسیاری از مناطقی است که از لحاظ سایر شرایط رشد مناسب هستند، لذا استفاده بهینه از آن ضروری است. اختلاف معنی‌داری بین گونه‌ها و داخل گونه‌ها در یک سری از خصوصیات مقاومت به خشکی وجود دارد از جمله تجمع پرولین، ثبات کلروفیل و میزان جوانه زدن تحت شرایط استرس، کولتیوارهای پائیزه معمولاً دارای مقاومت بیشتری به خشکی هستند. بر اساس گزارش کلارک و سیمپون ۱۹۹۵، اثر مثبت آبیاری بر عملکرد کلزای بهاره مشاهده گردید. شاهد بدون آبیاری عملکردی در حدود یک تن در هکتار داشت، در حالی که کرت‌های آبیاری شده عملکرد بیش از ۲/۵ تن در هکتار تولید نمودند. انجام آبیاری درست قبل از گلدهی می‌تواند تعداد غلاف را افزایش دهد اما رابطه منفی بین تعداد غلاف و تعداد بذور هر غلاف آن را غیر ضروری می‌سازد مگر اینکه در مراحل بعدی آب کافی در دسترس باشد. در قزوین رقم SLM 046 در شرایطی که آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A صورت گرفت با میانگین ۳۰۱۴ کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. در کرج ارقام Heros و Comet با عملکرد ۳۸۳۰ و ۳۶۲۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین محصول را نسبت به سایر ارقام داشتند. در زابل در بین ارقام مورد بررسی هایولا ۳۰۸ با میانگین ۵۲ درصد روغن و ۱۶۹۹ کیلوگرم روغن در هکتار نسبت به رقم ساری گل با میانگین ۵۰ درصد روغن و ۹۵۸ کیلوگرم روغن در هکتار از پایداری بیشتری در شرایط تنش برخوردار بودند. شیرانی راد (۱۳۷۹)، اعلام نمود هیبرید هایولا در دور آبیاری ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A با میانگین ۲۹۱۳ کیلوگرم در هکتار بالاترین و رقم تاور در دور آبیاری ۱۱۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A با میانگین ۷۸۴/۴ کیلوگرم در هکتار، پائین‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. (Macperson et al., 1987). اظهار داشتند که اعمال تنش چند روز قبل از گلدهی در کلزا موجب حداکثر کاهش تعداد غلاف می‌شود. (Mendham et al., 1991)، اظهار داشتند که در گیاه کلزا انجام آبیاری در اوایل مرحله تشکیل غلاف بسیار ضروری است چون کاهش مقدار آب در این مرحله موجب کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شود، اما تأخیر در اعمال تنش سبب کاهش معنی‌دار در تعداد دانه در غلاف می‌گردد.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در مزرعه آموزشی و تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت با استفاده از کرت‌های یکبار خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجراء گردید، که در آن سطوح مختلف آبیاری به عنوان فاکتور اصلی در پنج سطح:

I1 = ۴۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A

I2 = ۶۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A

I3 = ۸۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A

I4 = ۱۰۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A

I5 = ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر کلاس A

و ارقام به عنوان فاکتور فرعی در سه سطح:

Hyola 401 = V1

Hyola 308 = V2

= V3 ساری گل

مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه برداری از قطعه زمین مورد نظر انجام شد. بافت خاک در عمق ۲۵ - ۰ سانتی متر لومی و در عمق ۵۰ - ۲۵ سانتی متری بافت خاک قدری سبک تر یعنی لوم - شنی بود. از لحاظ میزان شوری و هدایت الکتریکی محدودیتی نداشته، از نظر میزان نیتروژن و ماده آلی بسیار فقیر، از لحاظ میزان فسفر قابل جذب در حد متوسط در عمق و خوب در سطح خاک بوده و از نظر پتاسیم قابل جذب تقریباً در وضعیت خوبی بود.

بعد از آماده سازی زمین کودهای شیمیایی بر اساس تجزیه خاک به مصرف رسید، ۵۰ کیلوگرم پتاس بر حسب  $K_2O$  و ۵۰ کیلوگرم فسفر بر حسب  $P_2O_5$  در هکتار و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در سه مرحله ۱/۳ همزمان با کاشت و ۱/۳ بعد از روزت و ۱/۳ باقی مانده بعد از ظهور اولین غنچه مورد استفاده قرار گرفت. هر کرت فرعی شامل ۶ خط کاشت به فواصل ۳۰ سانتی متر و به طول ۶ متر با استفاده از شیارساز ایجاد گردید. فاصله بین کرت های فرعی ۶۰ سانتی متر و بین کرت های اصلی ۱ متر و همچنین فاصله بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شد. فاصله بین بوته ها حدود ۵ سانتی متر در نظر گرفته شد و کشت با تراکم بالا در تاریخ ۸۵/۷/۱۵ صورت گرفت، در مرحله ۶ - ۴ برگی عملیات تُنک کردن انجام شد. اعمال دوره های آبیاری پس از استقرار کامل گیاهچه ها صورت گرفت. به طوری که هر زمان مقدار تبخیر به مقدار ذکر شده (صفحه قبل) می رسید اقدام به آبیاری نموده، قبل از آبیاری درصد وزنی رطوبت خاک (تیمار مورد نظر) بوسیله نمونه برداری از خاک و به روش وزنی تعیین شد. با استفاده از فرمول ذیل عمق آب آبیاری محاسبه شده و مقدار آن به وسیله پارشال فلوم مقدار آب به تیمارها داده می شد.

$$D = \frac{Fc - Mc}{100} \times AS \times Z$$

D = عمق آب قابل استفاده

Z = عمق ریشه در خاک

AS = درصد آب سهل الوصول

Mc = رطوبت قبل از آبیاری

بر اساس میزان تبخیر روزانه، دوره های آبیاری از ۴ تا ۲۰ روز (۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ روز) به طور متفاوت انجام شد.

اولین آبیاری همزمان با کاشت بذر برای کلیه تیمارها انجام گرفت و آبیاری های بعدی بر اساس میزان تبخیر از تشتک کلاس A که به همین منظور در قطعه زمین آزمایش نصب شده بود و بر اساس میزان تبخیر روزانه و رسیدن به تبخیر مورد نظر به طور متفاوت انجام شد.

مبارزه با علف های هرز به صورت وجین با دست انجام گرفت. برای اندازه گیری پارامترهایی نظیر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه از هر تیمار ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب گردید. برداشت در تاریخ ۱۳۸۶/۱/۲۵ از چهار خط میانی پس از حذف اثر حاشیه ای از سطحی معادل ۶ مترمربع انجام گرفت. پس از آماده شدن دانه، توزین بر اساس ۱۴ درصد رطوبت صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل داده ها حاصل از اندازه گیری صفات مورد نظر با استفاده از نرم افزار MSTAT C انجام گرفت. برای ترسیم شکل ها از نرم افزار Harvard Graphics استفاده شد. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ صورت گرفت.

## نتایج و بحث

### تعداد غلاف در بوته

با توجه به جدول ۱ بین تیمارهای آبیاری و همچنین بین تیمارهای ارقام اختلاف آماری بسیار معنی داری در سطح احتمال ۱٪ بر روی تعداد غلاف در بوته مشاهده می‌شود. بیشترین تعداد غلاف در بوته از اعمال ۴۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک با ۱۷۵/۶ غلاف در بوته به دست آمد که با تیمار ۶۰ میلی‌متر تبخیر با ۱۶۸/۸ غلاف در بوته اختلاف آماری معنی داری ندارد. کمترین تعداد غلاف در بوته از اعمال ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک به دست آمده است. وجود رطوبت کافی در مراحل گلدهی و شروع تشکیل غلاف باعث رشد رویشی بیشتر و تشکیل تعداد زیادی غلاف گردیده است. همچنین بیشترین تعداد غلاف در بوته از رقم هایولا ۳۰۸ با ۱۶۸/۴ غلاف در بوته به دست آمد و کمترین تعداد غلاف در بوته از رقم ساری گل با ۱۴۵/۵ غلاف در بوته حاصل شد که با رقم هایولا ۴۰۱ با ۱۵۳/۱ غلاف در بوته اختلاف آماری معنی داری ندارد. می‌توان تعداد بیشتر غلاف در بوته در رقم هایولا ۳۰۸ را به بالاتر بودن سرعت رشد نسبی (RGR) در مراحل گلدهی و تشکیل غلاف دانست که می‌تواند دلیلی بر افزایش تعداد غلاف در بوته در این رقم باشد.

### تعداد دانه در غلاف

با توجه به جدول ۱ بین تیمارهای آبیاری و همچنین بین تیمارهای ارقام اختلاف آماری معنی داری بر روی تعداد دانه در غلاف مشاهده نمی‌شود. بیشترین تعداد دانه در غلاف ناشی از اعمال ۴۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک با ۲۵/۶۷ دانه در غلاف و کمترین تعداد دانه در غلاف از اعمال ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک با ۲۰/۱۱ دانه در غلاف به دست آمد. در تیمار I<sub>1</sub>، آبیاری در مرحله پُر شدن دانه باعث جلوگیری از سقط بذری گردید و از طرف دیگر ایجاد ذخیره کافی آب جهت تکامل غلاف‌ها باعث افزایش تعداد دانه در غلاف شد. در تیمار I<sub>5</sub>، کمبود رطوبت خاک در مرحله گلدهی و تشکیل غلاف، تعداد دانه در غلاف را کاهش داده است. در مورد سایر تیمارهای آبیاری، کاهش میزان رطوبت در مرحله بلوغ بذر موجب چروکیدگی شدن تعدادی از بذرها گردید و اُفت تعداد دانه در غلاف را به دنبال داشت. همچنین بیشترین تعداد دانه در غلاف از رقم هایولا ۳۰۸ با ۲۴/۰۷ دانه در غلاف و کمترین تعداد دانه در غلاف از رقم ساری گل با ۲۱/۴۷ دانه در غلاف حاصل شد. تعداد بیشتر دانه در غلاف در رقم هایولا ۳۰۸ نتیجه سرعت رشد نسبی بیشتر در مراحل آخر و بالاتر بودن وزن خشک گیاه می‌باشد. در ارقام هایولا ۴۰۱ و ساری گل کاهش تعداد دانه در غلاف به علت پائین بودن نسبت سطح برگ و سرعت رشد نسبی در مراحل آخر رویش بود.

### وزن هزار دانه

با توجه به جدول ۱ بین تیمارهای آبیاری و همچنین بین تیمارهای ارقام، اختلاف آماری بسیار معنی داری بر روی وزن هزار دانه مشاهده نمی‌شود. بیشترین وزن هزار دانه از اعمال آبیاری های ۴۰ و ۶۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک با ۳/۴۱ گرم و کمترین وزن هزار دانه از اعمال ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک با ۲/۸۸ گرم به دست آمده است. مصرف آب بیشتر منجر به افزایش تولید دانه‌های بزرگ تر با وزن بیشتر می‌شود که حتی می‌تواند کاهش تعداد دانه را نیز جبران کند. دلیل پائین بودن وزن هزار دانه می‌تواند تأثیر منفی کمبود آب و کاهش انتقال مواد ذخیره‌ای به دانه باشد، از این پدیده می‌توان چنین نتیجه گرفت که احتمالاً محدودیت مواد فتوسنتزی در زمان بروز تنش خشکی می‌تواند باعث نرسیدن وزن هزار دانه به حد پتانسیل بالقوه خود باشد. همچنین بیشترین وزن هزار دانه از رقم هایولا ۳۰۸ با ۳/۱۵ گرم و کمترین وزن هزار

جدول ۱- میانگین مربعات (MS) صفات مورد آزمون

MS					درجه آزادی DF	پارامتر منابع تغییر (S.O.V)
وزن هزار دانه	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	عملکرد روغن	عملکرد دانه		
+۰/۱۷۶ <sup>n.s</sup>	۴/۹۵۶ <sup>n.s</sup>	۱۸۰/۸۲۳ <sup>n.s</sup>	۲۴۴۲۸/۸۸۹ <sup>n.s</sup>	+۰/۱۹ <sup>n.s</sup>	۲	تکرار (REP)
+۰/۵۲۴ <sup>n.s</sup>	۳۹/۲۵۶ <sup>n.s</sup>	۲۳۰۳/۸۵۶ <sup>**</sup>	۱۵۶۲۵۲/۲۲۲ <sup>**</sup>	-۰/۹۹۵ <sup>**</sup>	۴	عامل A (دور آبیاری)
+۰/۲۲۱	۱۱/۳۷۲	۱۹۲/۹۰۶	۱۴۹۰۳/۸۸۹	+۰/۱۰۲	۸	خطای آزمایشی فاکتور اصلی (Error a)
+۰/۲۴۴ <sup>n.s</sup>	۲۵/۶۲۳ <sup>n.s</sup>	۲۰۳۴/۲۸۹ <sup>**</sup>	۵۲۵۶۲/۲۲۲ <sup>*</sup>	-۰/۵۰۹ <sup>**</sup>	۲	فاکتور B (ارقام)
+۰/۰۲۴ <sup>n.s</sup>	+۰/۳۰۶ <sup>*</sup>	۴۷/۳۷۳ <sup>n.s</sup>	۸۲۸/۸۸۹ <sup>n.s</sup>	-۰/۰۵۰ <sup>n.s</sup>	۸	اثر متقابل AB (دور آبیاری × ارقام)
-۰/۱۵۵	۹/۸۵۶	۲۵۱/۴۸۹	۱۲۴۳۵/۵۵۶	-۰/۰۳۰	۲۰	خطای آزمایشی کل (Error b)
۱۲/۴۵	۱۳/۷۴	۱۰/۱۹	۱۴/۵۴	۸/۳۹		C.V%

- علامت \* و \*\* به ترتیب در سطح آماری ۵٪ و ۱٪ معنی دار و n.s معنی دار نمی باشد.

دانه از رقم ساری گل با ۳/۰۵ گرم حاصل شده است. می توان چنین استنباط کرد که وزن هزار دانه بیشتر در رقم هایولا ۳۰۸ به دلیل توانایی های این رقم در استفاده از مواد ذخیره ای و سیستم انتقال مواد غذایی آن باشد.

### عملکرد دانه

با توجه به جدول ۱ بین تیمارهای آبیاری و همچنین بین تیمارهای ارقام اختلاف آماری بسیار معنی داری در سطح احتمال ۱٪ بر روی عملکرد دانه مشاهده می شود. بیشترین عملکرد دانه ناشی از اعمال ۴۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک کلاس A با عملکرد ۲/۴۲۴ تن در هکتار به دست آمد که با تیمار ۶۰ میلی متر تبخیر با عملکرد ۲/۳۷۲ تن در هکتار اختلاف آماری معنی داری ندارد و کمترین عملکرد دانه از اعمال ۱۲۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر به دست آمده است. بروز تنش خشکی از طریق کاهش سطح برگ ها و ریزش آنها منجر به کاهش منبع فتوسنتزی و اُفت فعالیت آنزیم های مؤثر بر این فرآیند می باشد. با افزایش دور آبیاری عملکرد دانه در هکتار کاهش پیدا کرد، تنش رطوبتی با اثر بر روی اجزاء عملکرد باعث اُفت عملکرد نهایی محصول می گردد. دوره های بلند مدت کمبود آب در هر مرحله از رشد سبب خشک شدن برگ ها می شود که کاهش عملکرد را به دنبال دارد.

در سطح I<sub>1</sub>، تیمار آبیاری دفعات زیاد آبیاری (هر ۴ روز یک مرتبه) موجب تأمین آب کافی در مراحل اولیه و رشد رویشی بیشتر و نهایتاً افزایش تعداد شاخه های فرعی و تعداد غلاف گردید. اما دفعات کم آبیاری در تیمار I<sub>5</sub> (هر ۲۰ روز یک مرتبه) باعث ایجاد محدودیت رطوبت خاک در منطقه گسترش ریشه و کوچک ماندن بوته شده است اجزاء عملکرد و در نهایت عملکرد دانه کاهش یافت. بیشترین شد. عملکرد دانه بیشتر رقم هایولا ۳۰۸ نسبت به سایر ارقام می تواند ناشی از مقاومت رقم هایولا ۳۰۸ به تنش های رطوبتی و داشتن دوام

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده دور آبیاری و رقم بر صفات مورد آزمون

فاکتور	صفات	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)
دور آبیاری:						
	۴۰ mm تبخیر از سطح تشتک کلاس A	۲/۴۲۴ <sup>a</sup>	۹۱۵/۶ <sup>a</sup>	۱۷۵/۶ <sup>a</sup>	۲۵/۶۷ <sup>a</sup>	۳/۴۱ <sup>a</sup>
	۶۰ mm تبخیر از سطح تشتک کلاس A	۲/۳۷۲ <sup>a</sup>	۸۴۷/۸ <sup>a</sup>	۱۶۸/۸ <sup>a</sup>	۲۳/۷۸ <sup>ab</sup>	۳/۴۱ <sup>a</sup>
	۸۰ mm تبخیر از سطح تشتک کلاس A	۲/۱۲ <sup>ab</sup>	۷۹۸/۹ <sup>ab</sup>	۱۵۰/۹ <sup>b</sup>	۲۲/۸۹ <sup>ab</sup>	۳/۱۳ <sup>a</sup>
	۱۰۰ mm تبخیر از سطح تشتک کلاس A	۱/۷۷۸ <sup>bc</sup>	۶۸۸/۹ <sup>bc</sup>	۱۴۶/۰ <sup>b</sup>	۲۱/۷۸ <sup>ab</sup>	۳/۰۰ <sup>a</sup>
	۱۲۰ mm تبخیر از سطح تشتک کلاس A	۱/۶۹۹ <sup>c</sup>	۵۸۳/۳ <sup>c</sup>	۱۳۷/۳ <sup>b</sup>	۲۰/۱۱ <sup>b</sup>	۲/۸۸ <sup>a</sup>
	رقم:					
	Hyola 401	۲/۰۱ <sup>b</sup>	۷۶۱/۳ <sup>ab</sup>	۱۵۳/۱ <sup>b</sup>	۲۳/۰۰ <sup>ab</sup>	۳/۳ <sup>a</sup>
	Hyola 308	۲/۲۸۷ <sup>a</sup>	۸۲۸/۷ <sup>a</sup>	۱۶۸/۴ <sup>a</sup>	۲۴/۰۷ <sup>a</sup>	۲/۱۵ <sup>a</sup>
	ساری گل	۱/۹۳۹ <sup>b</sup>	۷۱۰/۷ <sup>b</sup>	۱۴۵/۵ <sup>b</sup>	۲۱/۴۷ <sup>b</sup>	۳/۰۵ <sup>a</sup>
	L.S.D. %5 دور آبیاری	۰/۳۴۷۲	۱۳۲/۷	۱۵/۱۰	۳/۶۶۶	۰/۵۱۱۰
	L.S.D. %5 ارقام	۰/۱۳۱۹	۸۴/۹۴	۱۳/۰۸	۲/۳۹۱	۰/۳۹۹۹
	L.S.D. %5					

- ارقام دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح درونج درصد فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

سطح برگ بالا در مرحله زایشی باشد. علت کاهش عملکرد در رقم ساری گل را می‌توان به علت کم بودن سطح برگ و کاهش نسبت سطح برگ به بقیه اندام‌ها تفسیر کرد. در اثر کاهش عوامل فوق میزان ساخت مواد فتوسنتزی در مراحل آخر احتمالاً کاهش یافته و لذا اندام‌های زایشی به اندازه کافی توسعه نیافته و احتمالاً موجب کاهش اجزاء عملکرد و در نهایت کاهش عملکرد دانه گردیده است.

### عملکرد روغن

با توجه به جدول ۱ بین تیمارهای آبیاری اختلاف آماری بسیار معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ و بین تیمارهای ارقام اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ بر روی عملکرد روغن مشاهده می‌شود. بیشترین عملکرد روغن از اعمال ۴۰ میلی‌متر تبخیر از سطح تشتک با عملکرد ۹۱۵/۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که با تیمار ۶۰ میلی‌متر تبخیر با عملکرد روغن ۸۴۷/۸ کیلوگرم در هکتار اختلاف آماری معنی‌داری ندارد و کمترین عملکرد روغن از اعمال ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک با عملکرد ۵۸۳/۳ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. بدیهی است اثر کمبود آب بر روی مرفولوژی گیاه، کمبود تعداد برگ، کاهش سطح برگ و ریزش برگ‌ها می‌باشد. واضح است که آبیاری به موقع موجب افزایش عملکرد دانه و در نتیجه افزایش عملکرد روغن

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل دور آبیاری و رقم بر صفات مورد آزمون

وزن هزار دانه (گرم)	تعداد دانه در خلاق	تعداد خلاق در بوته	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	صفات تیمار
۳/۶۷ <sup>a</sup>	۲۵/۶۷ <sup>ab</sup>	۱۷۰/۷ <sup>abc</sup>	۹۰۰/۰ <sup>a</sup>	۳/۲۳۳ <sup>cd</sup>	I <sub>1</sub> V <sub>1</sub> (۴۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 401x4A (Hyola)
۳/۴۳ <sup>ab</sup>	۲۷/۳۳ <sup>a</sup>	۱۹۳/۳ <sup>a</sup>	۹۸۳/۳ <sup>a</sup>	۲/۷۷۳ <sup>a</sup>	I <sub>1</sub> V <sub>2</sub> (۴۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 308x4A (Hyola)
۳/۱۳ <sup>ab</sup>	۲۴/۰۰ <sup>ab</sup>	۱۶۲/۷ <sup>abc</sup>	۸۶۳/۳ <sup>ab</sup>	۲/۲۶۷ <sup>bc</sup>	I <sub>1</sub> V <sub>3</sub> (۴۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس Aعماری گل
۳/۵۰ <sup>ab</sup>	۲۴/۰۰ <sup>ab</sup>	۱۶۳/۳ <sup>abc</sup>	۸۳۳/۳ <sup>abc</sup>	۲/۱۵۰ <sup>cd</sup>	I <sub>2</sub> V <sub>1</sub> (۶۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 401x4A (Hyola)
۳/۳۷ <sup>ab</sup>	۲۵/۰۰ <sup>ab</sup>	۱۸۶/۳ <sup>ab</sup>	۹۱۰/۰ <sup>a</sup>	۲/۵۶۷ <sup>bc</sup>	I <sub>2</sub> V <sub>2</sub> (۶۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 308x4A (Hyola)
۳/۳۷ <sup>ab</sup>	۲۲/۳۳ <sup>abc</sup>	۱۵۶/۷ <sup>abc</sup>	۸۰۰/۰ <sup>ab</sup>	۲/۴۰۰ <sup>bc</sup>	I <sub>2</sub> V <sub>3</sub> (۶۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس Aعماری گل
۳/۲۳ <sup>ab</sup>	۲۳/۰۰ <sup>ab</sup>	۱۵۰/۰ <sup>cd</sup>	۷۷۳/۳ <sup>abc</sup>	۲/۱۴۰ <sup>cd</sup>	I <sub>3</sub> V <sub>1</sub> (۸۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 401x4A (Hyola)
۳/۱۰ <sup>ab</sup>	۲۴/۰۰ <sup>ab</sup>	۱۶۰/۳ <sup>abc</sup>	۸۶۶/۷ <sup>ab</sup>	۲/۳۳۰ <sup>bc</sup>	I <sub>3</sub> V <sub>2</sub> (۸۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 308x4A (Hyola)
۳/۰۳ <sup>ab</sup>	۲۱/۶۷ <sup>abc</sup>	۱۴۲/۳ <sup>cd</sup>	۷۵۶/۷ <sup>abc</sup>	۱/۹۰۰ <sup>cd</sup>	I <sub>3</sub> V <sub>3</sub> (۸۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس Aعماری گل
۳/۰۷ <sup>ab</sup>	۲۲/۰۰ <sup>ab</sup>	۱۴۵/۰ <sup>cd</sup>	۷۰۰/۰ <sup>abcd</sup>	۱/۷۶۷ <sup>cd</sup>	I <sub>4</sub> V <sub>1</sub> (۱۰۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 401x4A (Hyola)
۳/۰۳ <sup>ab</sup>	۲۲/۰۰ <sup>ab</sup>	۱۵۶/۳ <sup>cd</sup>	۷۵۰/۰ <sup>abcd</sup>	۱/۹۳۳ <sup>cd</sup>	I <sub>4</sub> V <sub>2</sub> (۱۰۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 308x4A (Hyola)
۲/۹۰ <sup>ab</sup>	۲۰/۳۳ <sup>bc</sup>	۱۳۶/۷ <sup>cd</sup>	۶۱۶/۷ <sup>cd</sup>	۱/۶۳۳ <sup>cd</sup>	I <sub>4</sub> V <sub>3</sub> (۱۰۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس Aعماری گل
۳/۰۳ <sup>ab</sup>	۲۰/۳۳ <sup>bc</sup>	۱۳۶/۷ <sup>cd</sup>	۶۰۰/۰ <sup>cd</sup>	۱/۷۶۰ <sup>cd</sup>	I <sub>5</sub> V <sub>1</sub> (۱۲۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 401x4A (Hyola)
۲/۸۰ <sup>ab</sup>	۲۱/۰۰ <sup>bc</sup>	۱۴۵/۷ <sup>cd</sup>	۶۳۳/۳ <sup>cd</sup>	۱/۸۳۳ <sup>cd</sup>	I <sub>5</sub> V <sub>2</sub> (۱۲۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس 308x4A (Hyola)
۲/۸۰ <sup>ab</sup>	۱۹/۰۰ <sup>c</sup>	۱۳۹/۳ <sup>c</sup>	۵۱۶/۷ <sup>d</sup>	۱/۴۳۳ <sup>d</sup>	I <sub>5</sub> V <sub>3</sub> (۱۲۰ mm) تیخیر از سطح تشک کلاس Aعماری گل
۰/۶۷۰۵ L.S.D5% <sup>=</sup>	L.S.D5% <sup>=</sup> ۵/۳۴۷	L.S.D5% <sup>=</sup> ۷/۰۱	L.S.D5% <sup>=</sup> ۱۸۹/۹	۰/۲۹۵۰ L.S.D5% <sup>=</sup>	L. SD

- ارقام دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن بی معنی می‌باشند.

گردیده است. بیشترین عملکرد روغن از رقم هایولا ۳۰۸ با ۸۲۸/۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و کمترین عملکرد روغن از رقم ساری گل با ۷۱۰/۷ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. با توجه به وابستگی شدید عملکرد روغن کلزا به عملکرد دانه چنین نتیجه‌ای قابل پیش‌بینی بود. رقم هایولا ۳۰۸ توانایی بالایی در تولید عملکرد دانه مطلوب تحت شرایط رطوبتی مناسب دارد لذا همین مسئله در عملکرد روغن نیز نمایان می‌گردد.

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش، بهترین رقم کلزا در منطقه جیرفت، رقم هایولا ۳۰۸ می‌باشد که از نظر پتانسیل تولید دانه و به ویژه روغن در سطح مطلوبی قرار دارد که این رقم با شرایط رطوبتی مناسب نتیجه بهتری می‌دهد و عملکرد بالای آن به دلیل توانایی‌های این رقم در استفاده از مواد ذخیره ای و

سیستم انتقال مواد غذایی آن می باشد. بر طبق این طرح آبیاری پس از ۴۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر، بهترین عملکرد را نشان می دهد. همچنین رقم هایولا ۴۰۱ نیز در این منطقه از نظر کاهش تعداد دانه در غلاف نظیر رقم ساری گل بوده است. از سوی دیگر آبیاری پس از ۶۰ میلی متر تبخیر از سطح تشتک تبخیر، نیز بر روی عملکرد دانه تاثیر نامطلوبی نداشته است. این موضوع بیانگر میزان مقاومت کلزا به خشکی تا حد ذکر شده می باشد. رقم ساری گل، کمترین عملکرد دانه را با ۱/۹۳۹ تن در هکتار و عملکرد روغن از رقم ساری گل با ۷۱۰/۷ کیلوگرم در هکتار را نشان داد. این رقم دوام سطح برگ (LAID) و سرعت رشد نسبی (RGR) پائین تری نسبت به رقم هایولا ۳۰۸ داشت که این دو فاکتور بر روی میزان عملکرد در طول دوره رشد گیاه اثر مستقیم دارند. بالا بودن دوام سطح برگ منجر به افزایش طول دوره فتوسنتزی و در نتیجه افزایش بیشتر وزن خشک گیاه می شود. از نظر میزان آبیاری کمترین عملکرد دانه و روغن مشاهده شده، مربوط به تیمار (۱۲۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر) بوده است که با توجه به نیاز آبی این گیاه روغنی، این نتیجه قابل قبول می باشد.

### منابع و مأخذ:

- خوش نظر پرشکوهی، ر. و ا. ح. شیرانی راد. ۱۳۸۳. بررسی تحمل به تنش خشکی ارقام کلزا در منطقه قزوین. هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. گیلان.
- شیرانی راد، ا. ح. ۱۳۷۹. بررسی تحمل به تنش آبی ارقام کلزا. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر.
- فناپی، ح. ر. غ. ع. کینخ، ح. اکبری مقدم، س. مدرس نجف آبادی و ش. ع. کوهکن. ۱۳۸۳. بررسی اثر تنش خشکی در مراحل مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا در منطقه سیستان. هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. گیلان.
- مجمع علوم زراعی آمریکا. ۱۳۶۷. مبانی فیزیولوژیکی رشد و نمو گیاهان زراعی، کوچکی، ع. م. ح. راشد محصل، م. نصیری محلاتی و ر. صدرآبادی. انتشارات آستان قدس رضوی. ۴۰۴ صفحه.
- معمدی، ب. و ف. جاویدفر. ۱۳۷۹. کاشت، داشت و برداشت کلزا. دفتر تولید برنامه های ترویجی انتشارات فنی. ۵ صفحه.
- Francios, E. 1994. Growth, seed yield and oil content of canola growth under saline condition. *Agron. J.* 90: 171 – 173.
- Kimber, D. S. and Mcgregor, D. I. "Brassica oil seeds: Production and utilization". CAB international. 1995.
- Macperson, H., R. Scarth, S. R. Rimmer and P. B. E. Macretty. 1987. Effect of drought stress on yield determination in oil seed rape in: proceeding of the seventh international Rapeseed congress. Pozan, Poland. The plant Breeding and acclimatization institute, pozan. Pp. 820 – 827.
- Mendham, N. J., Rad, M. S. S. and Buzza, G. C. 1991. The apetalous flower character as a component of a high yielding ideotype. In: Mc Grayer, D. I (cd). Proceeding of the eight international rapeseed. Congress/ Saskatoon, Canada organizing committee, Saskatoon, pp. 597 – 600.