

## اثرات تنش خشکی و تراکم بوته بر خصوصیات فیزیولوژیکی ارقام کلزا

امین فرنی<sup>۱</sup>، احسان آراسته<sup>۲\*</sup>، محمد شاهوردی<sup>۳</sup>

۱- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی

زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد ۳- پژوهشگر ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان بروجرد

\*bardia\_ara2006@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش خشکی و تراکم بوته بر خصوصیات فیزیولوژیکی ارقام کلزا، آزمایشی به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد در سال زراعی ۸۸/۸۹ اجرا شد. در این آزمایش تنش خشکی در سه سطح شامل بدون تنش، دو تنش خشکی (در مراحل بعد از ریزش و قبل از شروع گل) و سه تنش خشکی (در مراحل بعد از ریزش، قبل از شروع گل و پر شدن غلاف) در کرت اصلی و سطوح مختلف تراکم بوته در سه سطح ۶، ۱۰، ۱۴ کیلوگرم بذر مصرفی در هکتار در کرت فرعی و ارقام کلزا سه رقم ZRFAM، SLM046 و اکاپی در کرت فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد دانه نشان داد که تنش خشکی بر عملکرد بیولوژیکی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت اثر معناداری دارد و تراکم بوته نیز بر عملکرد و اجزای عملکرد اثر معناداری دارد. بیشترین میزان عملکرد دانه در دو تنش خشکی و تراکم بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار در رقم زرفام بدست آمد که با توجه تعداد غلاف در بوته بیشتر و وزن هزار دانه بیشتر و عملکرد بیولوژیکی بالا در مجموع سبب افزایش عملکرد دانه شده اند.

واژگان کلیدی: کلزا، عملکرد و اجزای عملکرد، تنش خشکی تراکم بذر، ارقام

### مقدمه

دانه های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می دهند. این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسیدهای چرب، حاوی پروتئین نیز می باشند (شریعتی و همکاران ۱۳۷۹). آخرین ارقام منتشره از سوی سازمان خوار و بار و کشاورزی جهانی (FAO) نشان می دهد، کلزا پس از سویا، دومین منبع تولید روغن نباتی جهان به شمار می رود. (FAO, 2009)

تنش معمولاً به عنوان یک عامل خارجی که اثرات سوء بر گیاه به جای می گذارد، تعریف می شود (تایز و همکاران، ۱۳۸۰). یکی از پیش شرطهای لازم جهت دستیابی به عملکرد بالا، تامین شرایط مطلوب جهت استفاده از تشعشع موجود برای تولید بهینه مواد فتوسنتزی است (Rao et al, 1991). افزایش نفوذ نور به لایه های پائین کانوپی از طریق تغییر ساختار آن یک راهکار مدیریتی است که باعث افزایش عملکرد محصول می شود (Sanchez et al, 2002)

هدف از این تحقیق (در یک جمله) تعیین تأثیر تنش خشکی بر خصوصیات فیزیولوژیکی کلزا و تعیین بهترین تراکم کاشت در ارقام کلزا در منطقه لرستان بوده است.

### مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر تنش خشکی و تراکم بوته بر خصوصیات رشد و نمو ارقام کلزا، آزمایشی به صورت اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا می شوند. این آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد در سال زراعی ۸۸-۸۹ انجام خواهد شد. تیمارها شامل: تنش خشکی در سه سطح بدون تنش، دو تنش خشکی (در مراحل بعد از ریزش و قبل از

شروع گل) و ۳ تنش خشکی (در مراحل بعد از روزت، قبل از شروع گل و پر شدن غلاف) بعنوان کرتهای اصلی و تراکم کاشت در سه سطح ۶، ۱۰، ۱۴ کیلوگرم در هکتار بعنوان کرتهای فرعی و ارقام زرفام، okapi، SLM046 بعنوان کرتهای فرعی، فرعی تحت آزمایش و بررسی قرار می گیرند. تیمار با تراکم ۱۰ کیلوگرم در هکتار، رقم زرفام و شرایط بدون تنش به عنوان شاهد آزمایش انتخاب شده است. صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت اندازه گیری شدند در خاتمه آنالیز آزمایش انجام می گیرد که به صورت تجزیه مرکب انجام می شود و مقایسه میانگین ها از طریق آزمون دانکن انجام خواهد شد و آنالیز داده ها به کمک نرم افزارهایی هم چون Excel, ASA انجام می شود.

### نتایج و بحث

**عملکرد بیولوژیک:** اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا برای صفت عملکرد بیولوژیک تفاوت معناداری در سطح احتمال ۰/۰۱ نشان دادند (جدول ۱). مطالعه اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا (جدول ۱) نشان می دهد که بالاترین عملکرد بیولوژیک با میانگین ۷۶۳۴/۵ کیلوگرم در هکتار به تیمار دو تنش خشکی در تراکم بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار در رقم زرفام تعلق دارد. تنش خشکی در مرحله لگدهی و تولید گل کنند و حجم بوته متعادل باعث ایجاد عملکرد بیولوژیک بیشتر شده است (جدول ۲)

**تعداد غلاف در بوته:** اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا برای صفت تعداد غلاف در بوته تفاوت معناداری در سطح احتمال ۰/۰۱ نشان دادند (جدول ۱). مطالعه اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا (جدول ۱) نشان می دهد که بیشترین تعداد غلاف در بوته با میانگین ۳۲۷/۷ به تیمار بدون تنش در تراکم بذر ۶ کیلوگرم در هکتار در رقم زرفام تعلق دارد. چون تنش در زمان گلدهی باعث ریزش گلها و تولید غلاف کمتر می گردد و شرایط بدون تنش باعث تولید گلهای بیشتر شده است (جدول ۲)

**تعداد دانه در غلاف:** اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا برای صفت تعداد دانه در غلاف تفاوت معناداری در سطح احتمال ۰/۰۱ نشان دادند (جدول ۱). مطالعه اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا (جدول ۱) نشان می دهد که بالاترین تعداد دانه در غلاف با میانگین ۲۸/۵ به تیمار بدون تنش در تراکم بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار در رقم زرفام تعلق دارد. وجود شرایط بهینه و مناسب آبی و هم چنین کارایی مصرف نور در تولید مواد فتوسنتزی در تراکم کاشت مطلوب سبب بالاترین تعداد دانه در غلاف شده است (جدول ۲). هم چنین گردافشانی باعث تولید گل بیشتر شده است و تعداد دانه ها را افزایش داده است.

**وزن هزار دانه:** اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا برای صفت وزن هزار دانه تفاوت معناداری در سطح احتمال ۰/۰۱ نشان دادند (جدول ۱). مطالعه اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا (جدول ۱) نشان می دهد که بالاترین وزن هزار دانه با میانگین ۴/۳۹ گرم به تیمار بدون تنش در تراکم بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار به رقم زرفام تعلق دارد. وجود آب کافی و وجود نور و مواد فتوسنتزی به مقدار لازم باعث افزایش در وزن هزار دانه رقم زرفام گردیده است (جدول ۲).

**عملکرد دانه:** اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا برای صفت عملکرد دانه تفاوت معناداری در سطح احتمال ۰/۰۱ نشان دادند (جدول ۱). مطالعه اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا (جدول ۱) نشان می دهد که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۶۴۲۱ کیلوگرم در هکتار به تیمار دو تنش خشکی در تراکم بوته ۱۰ کیلوگرم در هکتار به رقم زرفام تعلق دارد. خشکی در مرحله روزت تأثیری بر عملکرد دانه نگذاشته است و چون در پر شدن غلاف تنش ایجاد نشده است عملکرد دانه بیشترین مقدار را نشان می دهد که دانه ها و تعداد غلاف در آن و وزن هزار دانه آن زیاد می باشد (جدول ۲).

**شاخص برداشت:** اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا برای صفت شاخص برداشت تفاوت معناداری در سطح احتمال ۰/۰۱ نشان دادند (جدول ۱). مطالعه اثر متقابل تنش خشکی و تراکم بوته بر ارقام کلزا (جدول ۱) نشان می دهد که بیشترین شاخص

برداشت با میانگین ۸۸/۲ درصد به تیمار ۳ تنش خشکی در تراکم بذر ۱۴ کیلوگرم در هکتار به رقم زرفام تعلق دارد. افزایش تراکم گیاهی سبب افزایش وزن اندامهای هوایی و کاهش HI می گردد که این کاهش شاخص برداشت بخاطر کاهش تشعشع در جوامع گیاهی با تراکم بالاست.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

S.O.V	df	میانگین مربعات					شاخص برداشت (%)
		عملکرد بیولوژیک (kg.ha <sup>-1</sup> )	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg.ha <sup>-1</sup> )	
R	۳	۴۸۴۳۴/۶ <sup>ns</sup>	۹/۲ <sup>ns</sup>	۶/۳۷ <sup>**</sup>	۰/۰۰۰۳ <sup>ns</sup>	۳۴۴۰/۱/۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۴۲ <sup>**</sup>
a	۲	۵۳۳۲۸۳۷۴/۰ <sup>**</sup>	۲۵۳۳۰/۵۸ <sup>**</sup>	۹۱/۳۷ <sup>**</sup>	۰/۲۸ <sup>**</sup>	۳۴۵۳۸۰۰۷/۵۳ <sup>**</sup>	۶۴/۶۶ <sup>**</sup>
E <sub>a</sub>	۶	۴۰۱۳۲/۳	۱۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۰۰۰۳	۲۹۹۹۰/۰۱	۰/۰۱۷
b	۲	۲۰۸۲۳۹۷۶ <sup>**</sup>	۱۴۹۶۱/۰۲ <sup>**</sup>	۴۱/۷۸ <sup>**</sup>	۰/۱۸ <sup>**</sup>	۱۳۸۰۱۰۴۰/۰۳ <sup>**</sup>	۷/۸۵۸ <sup>**</sup>
a*b	۴	۵۵۶۰۴۶۵/۱ <sup>**</sup>	۳۱۳/۴۴ <sup>**</sup>	۱۳/۵۶ <sup>**</sup>	۰/۰۳۱ <sup>**</sup>	۳۶۴۲۲۴۶/۲۶ <sup>**</sup>	۴/۰۸۴ <sup>**</sup>
E <sub>b</sub>	۱۸	۱۵۶۸۴۹/۳	۴۶/۸۷	۳/۰۲	۰/۰۰۰۷	۱۱۱۱۶۲/۴۱	۰/۰۳۶
C	۲	۲۲۴۸۱۵۷/۶ <sup>**</sup>	۱۴۵۸۸۰/۳۳ <sup>**</sup>	۴۹/۲۳ <sup>**</sup>	۱/۱۴ <sup>**</sup>	۱۴۶۹۰۶۹/۳۶ <sup>**</sup>	۰/۹۳۸ <sup>**</sup>
a*b	۴	۸۴۵۷۱۰/۶ <sup>**</sup>	۱۰۴۲/۱۶ <sup>**</sup>	۲۲/۵۵ <sup>**</sup>	۰/۰۱۵ <sup>**</sup>	۵۸۲۷۶۱/۴۷ <sup>**</sup>	۰/۱۳۳ <sup>**</sup>
b*c	۴	۱۰۱۴۱۸/۴ <sup>**</sup>	۱۰۴۲/۱۵ <sup>**</sup>	۷/۸ <sup>**</sup>	۰/۰۰۱ <sup>**</sup>	۶۷۴۴۸۴/۳۵ <sup>**</sup>	۱/۴۳۴ <sup>**</sup>
a*b*c	۸	۶۶۲۷۴۴/۳ <sup>**</sup>	۱۶۵۴/۴ <sup>**</sup>	۵/۷۶ <sup>**</sup>	۰/۰۰۷ <sup>**</sup>	۴۴۵۹۳۲/۱۲ <sup>**</sup>	۰/۹۵۴ <sup>**</sup>
C.V	-	۶/۰۳	۲/۷۲	۵/۴۲	۰/۵۶	۶/۰۳	۰/۲۱

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی

Trt	عملکرد بیولوژیک (hg.ha <sup>-1</sup> )	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg.ha <sup>-1</sup> )	شاخص برداشت (%)		
							میانگین	
a	a <sub>1</sub>	۶۱۵۲/۵۶ A	۲۰۶/۳۶ A	۲۴/۶۳ A	۴/۱۶۸ A	۵۲۰۲/۲۸ A	۸۴/۶ C	
	a <sub>2</sub>	۵۳۱۶/۴۲ B	۱۸۸/۱۹ B	۲۳/۳۶ B	۴/۱۰۱ B	۴۵۳۰/۸۳ B	۸۵/۳ B	
	a <sub>3</sub>	۳۷۵۴/۶۷ C	۱۵۴/۱۱ C	۲۱/۴۷ C	۳/۹۹۱ C	۳۲۷۲/۸۱ C	۸۷/۲ A	
b	b <sub>1</sub>	۴۵۳۷/۹۴ B	۱۸۷/۵۲ B	۲۲/۶۹ B	۴/۰۴۷ B	۳۹۰۱/۹۷ B	۸۶ A	
	b <sub>2</sub>	۵۹۴۴/۹۲ A	۲۰۰/۵۵ A	۲۴/۳۸ A	۴/۱۶۹ A	۵۰۴۴/۴۴ A	۸۵/۲ C	
	b <sub>3</sub>	۴۷۴۰/۷۸ B	۱۶۰/۵۸ C	۲۲/۳۸ B	۴/۰۴۴ B	۴۰۵۹/۵ B	۸۵/۹ B	
c	c <sub>1</sub>	۵۳۶۳/۰۶ A	۲۵۵/۱۶ A	۲۴/۵ A	۴/۲۶۱ A	۴۵۶۸/۵۶ A	۸۵/۵ B	
	c <sub>2</sub>	۴۹۳۴/۸۳ B	۱۵۸/۳۳ B	۲۲/۶۱ B	۴/۰۹۴ B	۴۲۲۰/۵ B	۸۵/۸ A	
	c <sub>3</sub>	۴۹۲۵/۷۵ B	۱۳۵/۱۶ C	۲۲/۳۶ B	۳/۹۰۵ C	۴۲۱۶/۸ B	۸۵/۸ A	
ab	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	۵۳۴۷/۸ DE	۲۱۶/۵ D	۲۴/۱۶ E	۴/۱۱۹ I	۴۵۴۵ DEF	۸۵ JK	
	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	۷۱۹۷/۳ A	۲۲۴/۲۵ C	۲۵/۷۴ BCD	۴/۲۵۹ CD	۶۰۵۷/۵ A	۸۴/۱ M	
	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	۵۹۱۲/۸ C	۱۷۸/۲۵ GH	۲۳/۹۹ EF	۴/۱۲۷ I	۵۰۴/۵ C	۸۴/۶ L	
	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	۴۳۰۴/۵ IJK	۱۹۱/۷۵ F	۲۲/۵۸ FGH IJ	۴/۰۲۷ KL	۳۷۱۷ JK	۸۶/۳ DE	
	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	۶۷۸۳ AB	۲۰۴/۲۵ E	۲۵/۸۳ BC	۴/۲۳۷ DE	۵۷۱۷/۳ B	۸۴/۲ M	
	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	۴۸۴۱ FGH	۱۶۸/۵ I	۲۱/۶۶ HIJ	۴/۰۳۹ JK	۴۱۵۸/۳ GHI	۸۵/۵ GH	
	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	۳۹۶۱ JKL	۱۵۴ J	۲۱/۳۳ J	۳/۹۹۴ MN	۳۴۴۴ KL	۸۶/۹ C	
	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	۳۸۵/۸ KLM	۱۷۳/۲۵ HI	۲۱/۵۸ HIJ	۴/۰۱۲ LM	۳۳۵۸/۵ L	۸۷/۱ B	
	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	۳۴۶۲/۳ M	۱۳۵ K	۲۱/۴۹ IJ	۳/۹۶۶ O	۳۰۱۶ M	۸۷/۵ A	
	a <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	۶۶۵۷/۳ B	۲۸۴/۷۵ A	۲۷/۵۷ A	۴/۳۱۴ B	۵۶۱۳ B	۸۴/۳ M	
ac	a <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	۵۸۹۳ C	۱۸۳/۲۵ G	۲۳/۷۴ EFG	۴/۱۶۳ H	۴۹۸۸ C	۸۴/۷ L	
	a <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	۵۹۰۷ C	۱۵۱ J	۲۲/۵۸ FGH IJ	۴/۰۲۸ KL	۵۰۰۵/۵ C	۸۴/۸ KL	
	a <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	۵۶۹۵/۵ CD	۲۶۷/۷۵ B	۲۴/۴۹ CDE	۴/۲۷۹ C	۴۸۴۱/۳ CD	۸۵/۲ IJ	
	a <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	۵۲۵۷/۳ DEF	۱۵۷/۲۵ J	۲۲/۵۸ FGH IJ	۴/۱۱ I	۴۴۸۳ EFG	۸۵/۴ GH	
	a <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	۴۹۹۶/۳ EFG	۱۳۹/۵ K	۲۲/۹۹ EFGHI	۳/۹۱۵ P	۴۲۶۸/۳ FGH	۸۵/۵ GH	
	a <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	۳۷۳۶ LM	۲۱۳ D	۲۱/۴۱ IJ	۴/۱۹۱ FG	۳۲۵۱/۳ LM	۸۷/۱ B	
	a <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	۳۶۵۴ LM	۱۳۴/۵ K	۲۱/۴۹ IJ	۴/۰۱۱ LM	۳۱۹۰ LM	۸۷/۳ B	
	a <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	۳۸۷۳/۸ LKM	۱۱۴/۷۵ L	۲۱/۴۹ IJ	۳/۷۷۱ R	۳۳۷۷/۳ L	۸۷/۲ B	
	bc	b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	۴۶۹۰/۳ GHI	۲۷۲ B	۲۴/۰۸ EF	۴/۲۱۳ EF	۴۰۲۲/۳ HIJ	۸۵/۹ F



b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	۴۵۵۲ GHI	۱۵۵ J	۲۱/۸۲ HIJ	۴/۰۵۷ J	۳۹۰۹ IJ	۸۵/۹ F
b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	۴۳۷۲ HIJ	۱۳۵/۵ K	۲۲/۱۶ HIJ	۳/۸۷۰ Q	۳۷۷۷/۵ J	۸۶/۴ D
b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	۵۹۶۲/۳ C	۲۶۷/۵ B	۲۶/۰۸ B	۴/۳۵۴ A	۵۴۶۷/۸ B	۸۴/۸ KL
b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	۵۸۶۹/۸ C	۱۸۰ G	۲۴/۳۳ DE	۴/۱۷۸ GH	۴۹۸۵ C	۸۵/۴ GH
b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	۵۵۰۲/۵ CD	۱۵۴ J	۲۲/۵۸ GHIJ	۳/۹۷۵ No	۴۶۸۱/۳ CDE	۸۵/۴ GH
b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	۴۹۳۶/۸ EFG	۲۲۵/۷۵ C	۲۳/۱۶ EFGH	۴/۲۱۵ EF	۴۲۱۶/۸ GHI	۸۵/۹ F
b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	۴۳۸۲/۸ HIJ	۱۳۹/۵ K	۲۱/۶۶ HIJ	۴/۰۴۸ JK	۳۷۶۹/۵ J	۸۶/۲ E
b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	۴۹۰۳ EFG <sub>۳</sub>	۱۱۶ L	۲۲/۳۳ GHIJ	۳/۸۶۹ Q	۴۱۹۱/۸ GHI	۸۵/۶ G
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	۵۷۲۱/۳ DE	۳۲۷/۷ A	۲۶/۷ ABC	۴/۲۵ C	۴۸۴۰/۵ DE	۸۴/۶ H
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	۵۳۲۱ EF	۱۷۵/۷ I	۲۲/۵ DEF	۴/۱۳ E	۴۵۱۲/۵ EF	۸۴/۳ HI
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	۵۰۰۱/۵ FG	۱۴۶/۲ L	۲۲/۲ EFG	۳/۹۷ J	۴۲۸۱/۸ FG	۸۵/۶ F
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	۷۴۶۴/۳ AB	۲۸۳/۲ C	۲۸/۵ A	۴/۳۹ A	۶۲۷۷/۸ AB	۸۴/۱ I
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	۷۱۱۳/۸ BC	۲۱۴/۷ G	۲۶ BC	۴/۲۷ BC	۵۹۸۹/۸ BC	۸۴/۲ HI
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	۷۰۱۳/۳ BC	۱۷۴/۲ I	۲۲/۷ EFG	¼ EF	۵۹۰۵/۵ BC	۸۴/۲ HI
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	۶۸۸۶/۳ C	۲۴۳/۵ E	۲۷/۵ AB	۴/۲۹ B	۵۷۲۱ C	۸۴/۳ HI
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	۵۲۴۴/۸ EF	۱۵۹/۲ JK	۲۱/۷ EFG	۴/۰۸ FG	۴۴۶۳/۵ EF	۸۵/۱ G
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	۵۷۰۷ DE	۱۳۲/۵ M	۲۳/۷ EFG	۳/۹۹ IJ	۴۸۲۸/۳ DE	۸۴/۶ H
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	۴۳۸۷/۳ HI	۲۷۱/۲ D	۲۳/۷ DE	۴/۱۹ D	۳۷۷۴/۸ HIJ	۸۶/۲ E
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	۴۳۰۳/۵ HI	۱۵۸/۵ JK	۲۱ G	۴/۰۲ HI	۳۷۱۵/۳ IJ	۸۶/۳ E
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	۴۲۳۲/۵ HI	۱۴۵/۵ L	۲۳ EFG	۳/۸۵ K	۳۶۶۱/۵ IJ	۸۶/۵ DE
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	۷۶۳۴/۵ A	۳۰۳ B	۲۸/۷ A	۴/۴ A	۶۴۲۱ A	۸۴/۱ I
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	۶۸۳۷/۳ C	۱۵۹/۷ JK	۲۵/۲ CD	۴/۲۴ C	۵۷۶۴/۳ C	¾ HI
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	۵۸۷۷/۵ D	۱۵۰/۵ L	۲۳/۵ DEF	۴/۰۶ G	۴۹۶۷/۸ D	۸۴/۵ HI
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	۵۰۷۴ FG	۲۲۹ F	۲۱ G	۴/۲۴ C	۴۳۲۸ FG	۸۵/۳ FG
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	۴۶۳۱/۵ GH	۱۵۳/۵ KL	۲۱/۵ EFG	۴/۰۵ GH	۳۹۶۹/۵ GHI	۸۵/۷ F
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	۴۸۷۸/۸ FG	۱۲۲/۷ N	۳۲/۵ EFG	۳/۸۲ L	۴۱۷۶/۵ FGH	۸۵/۶ F
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	۳۹۷۱ IJ	۲۱۷ G	۲۱/۷ EFG	۴/۱۹ D	۳۴۵۱ JK	۸۶/۹ D
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	۴۰۳۱ IJ	۱۳۱/۲ M	۲۱ G	۴/۰۱ IJ	۳۴۹۱/۸ JK	۸۶/۶ DE
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub> c <sub>3</sub>	۳۸۸۱/۵ IJ	۱۱۴/۵ O	۲۱/۲ FG	۳/۷۷ M	۳۳۸۸/۸ JK	۸۷/۳ C
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	۴۲۸۸/۳ HI	۲۱۶/۵ G	۲۱/۵ EFG	۴/۲۷ BC	۳۷۰۱/۳ IJ	۸۶/۳ E
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	۳۶۵/۵ JK	۱۶۶ J	۲۱/۷ EFG	۴/۰۱ IJ	۳۲۰۱/۵ KL	۸۷/۵ BC
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	۳۶۱۷ JK	۱۳۷ M	۲۱/۵ EFG	۳/۷۵ M	۳۱۷۲/۳ KL	۸۷/۸ BC
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub> c <sub>3</sub>	۳۶۱۷ JK	۱۳۷ M	۲۱/۵ EFG	۳/۷۵ M	۳۱۷۲/۳ KL	۸۷/۸ BC
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> c <sub>1</sub>	۲۹۴۹ ML	۲۰۵/۲ H	۲۱ G	¼ EF	۲۶۰۱/۸ M	۸۷/۲ A
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> c <sub>2</sub>	۳۲۷۲/۳ KL	۱۰۶/۲ P	۲۱/۷ EFG	۴ IJ	۲۸۷۶/۵ LM	۸۷/۹ AB
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub> c <sub>3</sub>	۴۱۲۲/۸ HIG	۹۳/۲ Q	۲۱/۷ EFG	۳/۷۸ M	۳۵۷۰/۵ IJK	۸۶/۶ DE

### نتیجه گیری کلی

بیشترین میزان عملکرد دانه با توجه به تعداد غلاف بیشتر و وزن هزار دانه بیشتر و عملکرد بیولوژیک بالا بدست آمده است .

### منابع

- ۱- تاز ، ا.، زایگر ، ا. ۱۳۸۰ . فیزیولوژی گیاهی ، ترجمه محمد کافی . اسکندر زند . بهنا کامکار . حمیدرضا شریعتی . مرتضی گلدانی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد . جلد ۲ . ۳۷۹ص.
- ۲- شریعتی ، ش و پ ، قاضی شهنی زاده . ۱۳۷۹ . کلزا . وزارت جهاد کشاورزی.
- 3- Rao, M.ss. , N.J. Mendham and G.C.Buzza.1991.Effect of the apetalous flower character on radiation listribution in the crop canopy , yield and its components in oilseed rape (Brassica napus). J.Agric.Sci.Camb.117:189-196.
- 4- Reta – Sanches , G.D., and J.L.Flowler.2002.Canopy light environment and yield of narrow – row cotton as affected by architecture. Agron.J.94:1317-1323.



## the effect of drought stress and shrub density on physiological traits of varieties of *Brassica napus L.*

Amin Farnia<sup>1</sup>, Ehsan Arasteh<sup>2\*</sup> and Mohammad Shahverdi<sup>3</sup>

1-Assistant professor and member of Scientific Board of Boroujerd Islamic Azad University

2-student the MC of agricultural-agronomy engineering of Islamic Azad University

3-Member of scientific board of agricultural research station of Boroujerd

\*Ehsan Arasteh :e-mail; bardia\_ara2006@yahoo.com

### Abstract

In order to study the effects of drought stress and plant density on the physiological traits of variety of *Brassica napus L.* A test as re-broken plots in the form of completely random blocks design with four repetitions was done in Boroujerd Agricultural Research Station in the agricultural year 2009-2010. In this test drought stress was studied in three levels include unstressed, two drought stresses (in the step after rosette and before beginning flowering) and three drought stresses (in the steps after rosette, before beginning flowering and filing sheath) in the main plot and different levels of shrub density in three levels 6, 10, and 14 kg seed used in each hectare in secondary plots and varieties of *Brassica napus L.*, three varieties zarfam, sLM046 and Okapy in secondary plots. The results obtained from analysis of yield variance and components of seed yield showed that drought stress has significant effect on the biologic yield, number of sheath per shrub, number of seed per sheath, weight of 1000 seeds, seed yield and harvest index and the shrub density also has significant effect on yield and components of yield. The highest rate of seed performance in two drought stresses and shrub density 10kg/ha was obtained in variety Zarfam that regarding to high number of sheath per shrub and high weight of 1000 seeds and high biologic yield totally caused increase of seed yield.

**Keywords:** *Brassica napus L.*, yield and components of yield, Drought stress, plant density, Variety