

## بررسی تأثیر فاصله ردیف کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام کلزا در خرم آباد

سعید حیدری\*  
کریم خادمی\*\*  
فرهاد نظریان\*\*\*  
امیر قلاوند\*\*\*\*

### چکیده

کمبود روغن خوراکی یکی از مشکلات عمده کشور است؛ که حدود ۹۵ درصد روغن از طریق واردات تأمین می شود لذا توجه به کشت دانه های روغنی می تواند نقش اساسی در رفع مشکل داشته باشد. بدین منظور آزمایشی در سال ۷۹-۱۳۷۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی خرم آباد با ۶ رقم کلزا در سه فاصله ردیف ۱۵ - ۳۰ - ۴۵ سانتیمتر انجام شد.

طرح آزمایشی مورد استفاده کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار بوده است. نتایج به دست آمده نشان داد:

ارتفاع بوته ها در فواصل ردیف کاشت مختلف تفاوت معنی داری داشت (۵ درصد).

عملکرد دانه در ردیف های کاشت مختلف نیز از نظر آماری در سطح ۱ درصد معنی دار شد. بین ارقام مختلف در صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه در سطح ۵ درصد تفاوت معنی دار وجود داشت. در این آزمایش ردیف های کاشت ۱۵ سانتیمتری از نظر عملکرد دانه از ردیف های ۳۰ و ۴۵ سانتیمتر برتر بودند. و در بین ارقام نیز رقم های پاراد، کنسول و آلیس از دیگر ارقام برتر بودند. نتایج نشان دادند که ردیف های باریکتر بهتر از ردیف های عریض تر می باشند و امکان کاشت کلزا با ردیف کار خطی غلات عملی می باشد.

واژه های کلیدی: کلزا - فاصله ردیف - ارقام - عملکرد

\*- کارشناس ارشد و مربی دانشگاه لرستان

\*\* - کارشناس ارشد و مربی دانشگاه لرستان

\*\*\* - کارشناس ارشد و مربی دانشگاه لرستان

\*\*\*\* - دکتری و دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

- تاریخ دریافت مقاله: ۸۰/۵/۲۹، تاریخ دریافت نسخه نهایی: ۸۲/۲/۶

## مقدمه و بررسی منابع

گیاهان روغنی به عنوان منبع چربی‌های اشباع نشده قادرند بخش بزرگی از روغن مصرفی انسان را تأمین نمایند و در سلامتی انسان نقش مؤثری ایفا نمایند (۴). مقدار روغن مصرفی کشور حدود ۹۵۰ هزار تن است که حدود ۸۲۰ هزار تن آن بصورت روغن خام و تصفیه شده و حدود ۷۰ تا ۹۰ هزار تن به صورت دانه سویا وارد می‌شود و سالانه ۵۰ تا ۶۰ هزار تن روغن از زراعت‌های پنبه، سویا، آفتابگردان، زیتون و کلزا در کشور تولید می‌شود که حدود ۵/۵ تا ۶ درصد مصرف داخلی را تشکیل می‌دهد (۳). کشت گیاه کلزا در سال‌های اخیر در کشور شروع و مقدار دانه تولیدی آن در سال زراعی ۱۳۷۸ حدود ۴۷۰۰ تن گزارش شده است (۳). توسعه سطح زیر کشت و تولید محصول آن در کشور نیازمند تحقیقات به‌نژادی و به‌زراعی است تا ارقام مختلف برای شرایط آب و هوایی معتدل و خنک که در اغلب نقاط کشور وجود دارد تولید گردیده و نیازهای رشدی آن مشخص شود. از عوامل مؤثر در رشد گیاه کلزا به آن واکنش نشان می‌دهد تراکم بوته است که از طریق تغییر فاصله بین ردیف‌ها و فاصله بین بوته‌ها بر روی ردیف در واحد سطح تنظیم می‌گردد. در اغلب گزارشات بررسی شده این گیاه به فواصل باریک و تراکم پذیری واکنش مثبت نشان داده است (۶ و ۷ و ۹). باقری (۱۳۷۹) در بررسی تاریخ کاشت و تراکم بوته رقم طلایه گزارش کرده است که تاریخ کاشت ۳۰ مهر و فواصل ۵۰×۱۰ و ۳۵×۱۵ بیشترین دانه را تولید نمودند (۲).

امیر مرادی و همکاران (۱۳۷۸) که تراکم‌های ۲۰، ۲۶/۶، ۴۰ و ۸۰ بوته در متر مربع را بررسی کرده‌اند در این بررسی تراکم ۴۰ بوته از نظر عملکرد بر سایر تراکم‌ها برتری نشان داده است (۱). شیرانی راد و احمدی (۱۳۷۳) از بین تراکم‌های ۴۰ و ۸۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع، تراکم‌های ۴۰ و ۸۰ بوته در متر مربع را از نظر عملکرد دانه تیمارهای برتر معرفی می‌نمایند (۴).

کوندرا (۱۹۷۵) در مقایسه دو رقم در دو منطقه از کشور کانادا، اسپان<sup>۱</sup> از گونه براسیکا کمپستریز<sup>۲</sup> و زفیر<sup>۳</sup> از براسیکاناپوس<sup>۴</sup> را در ردیف‌های کشت ۱۵، ۲۳، ۳۱ و ۶۱ سانتیمتر و ۲ و ۴ و ۶ و ۸ و ۳ و ۶ و ۱۲ کیلو گرم بذر در هکتار در مورد آزمایش قرار داد، نتایج نشان داده است که در هر دو محل ردیف‌های کشت باریک رقم اسپان ۲۰۸۰ و ۲۷۴۰ و زفیر ۲۳۸۰ و ۳۴۵۰ کیلوگرم در هکتار دانه تولید کرده‌اند (۸).

کومار و تریپاتی (۷۷ - ۱۹۷۵) در هندوستان گزارش کرده‌اند که فاصله ردیف ۴۵ سانتیمتری نسبت به فواصل ردیف ۳۰ و ۶۰ و ۷۵ سانتیمتری عملکرد دانه بیشتری تولید نمود (۹). کجلستروم (۱۹۸۳) گزارش نموده است که عملکرد دانه در فواصل ردیف کشت ۱۲ سانتیمتری ۳۰۰ کیلوگرم بیشتر از فاصله ردیف ۴۸

1- span

2- B-campesteris

3- zephir

4- B. napus

سانتیمتری بوده است و درصد روغن ۶/۰ درصد بیشتر و ساقه‌های گیاه ایستاده‌تر بوده است و بیشترین درصد روغن از دو مقدار بذر ۴ و ۹ کیلوگرم و در ردیف‌های ۱۲ و ۴۸ سانتیمتر بدست آمده است (۶). در گزارش اندرسون و بنگستون (۱۹۸۹) اثر فاصله ردیف کشت باریک‌تر (۱۲ سانتیمتر) بر عملکرد کشت‌های تأخیری قطعی‌تر بود و عموماً ردیف‌های کشت‌های باریک‌تر عملکرد بیشتری تولید کردند (۶). در آزمایش خان و موندل (۱۹۹۹) در پاکستان و در مقایسه ردیف‌های کشت ۱۵، ۳۰ و ۴۵ سانتیمتر، ردیف‌های ۱۵ سانتیمتری بیشتر عملکرد دانه را داشتند و بیشترین کاهش بیوماس علف‌های هرز در فاصله ردیف ۳۰ سانتیمتری عاری از علف هرز به دست آمد (۷). با توجه به تناقضات موجود در یافته‌های تحقیقاتی به نظر می‌رسد به منظور دستیابی به زراعت اصولی در هر منطقه و رقم بایستی تأثیر فاصله ردیف کاشت بر عملکرد ارقام کلزا انجام گیرد لذا این بررسی ضرورت پیدا کرده است.

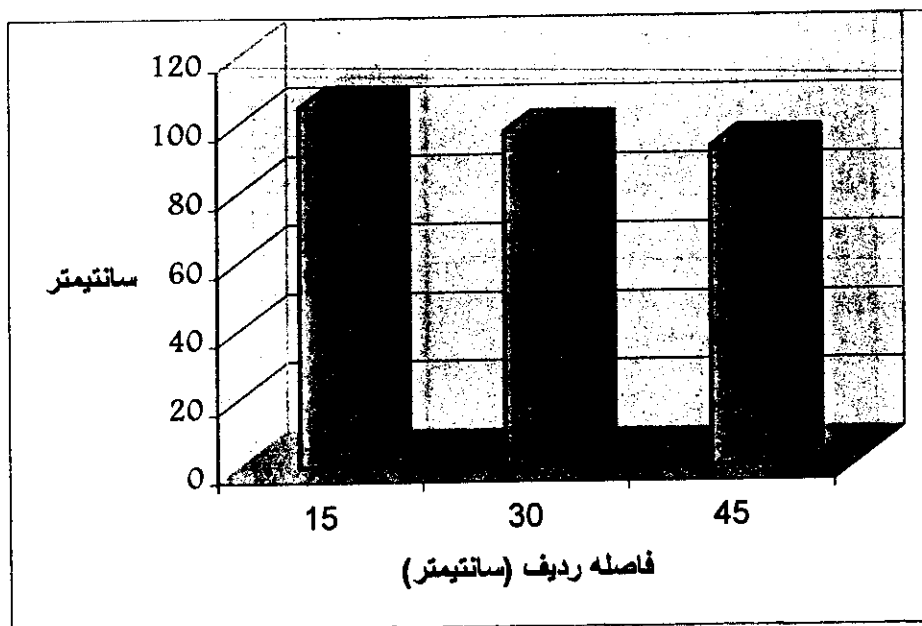
### موارد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۱۳۷۸/۷۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی خرم‌آباد واقع در کیلومتر ۱۲ جاده اندیشک انجام شد. در این آزمایش از طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد. در آزمایش ۶ رقم کلزا بنام‌های آلیس (Alice)، کنسول (Consul)، طلایه، پی اف (PF) و وی دی اچ ۸۰۰۳ (VDH8003) در سه فاصله ردیف ۱۵، ۳۰ و ۴۵ سانتیمتر مورد مقایسه قرار گرفتند. طول کرت‌های آزمایش ۵ متر و در هر کرت ۵ ردیف کاشت وجود داشت. تاریخ کاشت ۲۷ مهر ماه ۱۳۷۸ بود. در آزمایش ردیف‌ها در کرت‌های اصلی و ارقام در کرت‌های فرعی مورد بررسی قرار گرفتند. کودهای مصرفی بر اساس آزمایش خاک تعیین شدند و آبیاری هر ۸ تا ۱۰ روز یکبار به صورت نشتی انجام شد. برای مبارزه با شته دویار با سموم متا سیستوکس و پریمور سمپاشی انجام گرفت و علف‌های هرز بصورت مکانیکی کنترل شدند.

برداشت محصول در خرداد ماه شروع و رقم PF در تاریخ ۴ خرداد و برداشت بقیه ارقام در روزهای ۱۰ و ۱۱ خرداد انجام گرفت. عملکرد دانه از سه ردیف وسط به طول ۴ متر برداشت و تعیین شده است و برای ارزیابی اجزای عملکرد ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب و ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف در آنها اندازه‌گیری شد. پس از جداسازی دانه‌ها، وزن هزار دانه و عملکرد دانه محاسبه شدند. تجزیه واریانس با نرم‌افزار SAS و رسم نمودارها بوسیله نرم‌افزار Excel انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج حاصله از تجزیه میانگین داده‌های صفات مورد بررسی نشان می‌دهد که اثر فاصله ردیف بر ارتفاع بوته از نظری آماری در سطح ۵ درصد معنی دار است (شکل ۱) با کم شدن فاصله ردیف و افزایش



شکل ۱: میانگین ارتفاع بوته در ردیف‌های مختلف

تراکم، بدلیل افزایش میانگره‌ها ارتفاع بوته افزایش یافته است و ارقام مختلف در تراکم‌های کاشت مورد مطالعه نیز رفتار متفاوتی نشان دادند و اختلاف معنی داری بین آنها وجود داشت. که این تفاوت می‌تواند به دلایل خصوصیات ژنتیکی ارقام و واکنش آنها به تراکم زیاد باشد (۴) به عنوان مثال رقم PF که در مقایسه با سایر ارقام نسبتاً زود رس تر است بدلیل زور رسی، فصل رشد کوتاه‌تری را طی می‌کند و در نتیجه ارتفاعی کوتاه‌تر از سایر ارقام داشته است (شکل ۳).

صفات تعداد شاخه جانبی در بوته، تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه در بین ارقام مختلف، تفاوت معنی داری نشان داده است (جدول ۱). عملکرد دانه در فواصل ردیف کاشت و ارقام مختلف اختلاف معنی دار آماری در سطح ۱ درصد نشان داده است (شکل‌های ۲ و ۸). در بین صفات بررسی شده در فواصل ردیف کاشت ارتفاع بوته‌ها تفاوت معنی داری مشاهده شده است که بدلیل رقابت بوته‌ها برای دریافت نور و افزایش میانگره‌ها حادث شده است. البته باید توجه داشت که تراکم بیش از حد باعث ایجاد ساقه‌های ضعیف و خطر ورس گیاه را بدنبال خواهد داشت. افزایش عملکرد دانه در فواصل ردیف باریک‌تر می‌تواند بدلیل حداکثر استفاده از توان فتوسنتزی گیاه و تشکیل برگ‌های جدید در گیاه باشد که این برگ‌ها توانسته‌اند با کار آبی بیشتر حداکثر استفاده از تشعشعات را نموده و تولید و تجمع ماده خشک بیشتری

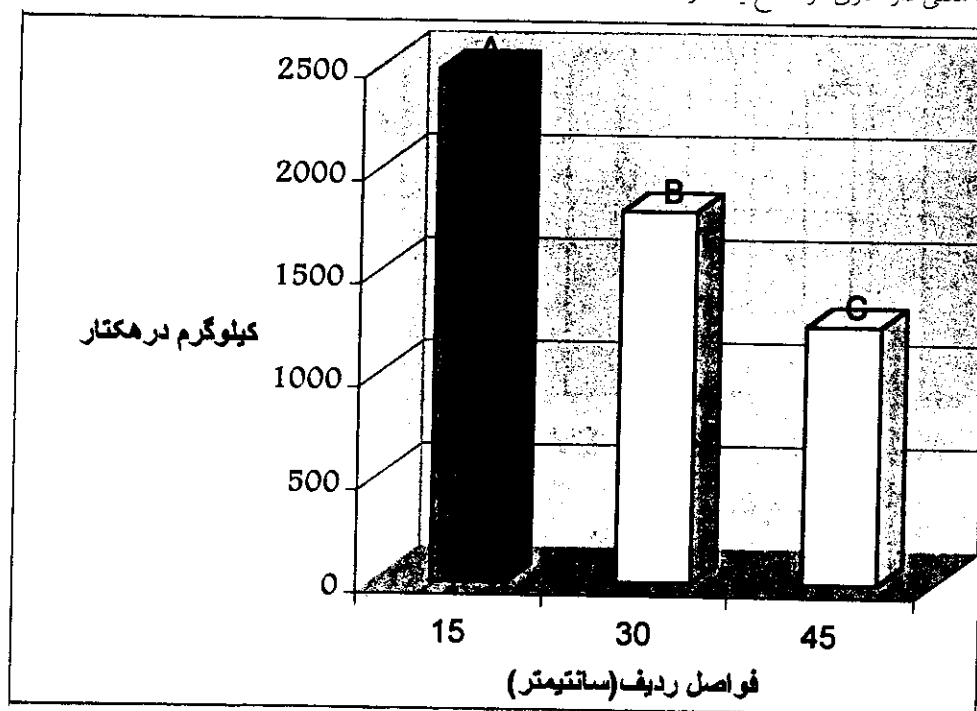
جدول ۱: مقایسه میانگین صفات مختلف به روش دانکن

صفت تیمار	ارتفاع بوته cm	تعداد شاخه در بوته	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن هر دانه (گرم)	عملکرد (kg/ha)
فواصل ردیف کاشت	*	n.s	n.s	n.s	n.s	**
۱۵ سانتیمتر	۱۰۴/۸۸	۳/۷۸	۷۱/۶۳۸	۲۲/۰۴۸	۳/۶۸	۲۴۷۵۸
۳۰ سانتیمتر	۹۷/۳۲AB	۳/۲۸	۵۸/۸۷۸	۲۲/۵۵۸	۳/۶۵۸	۱۷۹۹B
۴۵ سانتیمتر	۹۲/۵۸B	۳/۵۸	۶۸/۱۹۸	۲۲/۸۴۸	۳/۵۷۸	۱۲۴۷C
ارقام	*	*	*	*	*	**
Alice	۹۸/۳۹AB	۳/۷۷۸	۷۸/۱۳۸	۲۳/۵۳AB	۳/۵۸D	۱۹۶۱۸
Consul	۱۰۰/۱۸	۳/۳۸AB	۶۲/۰۱B	۲۵/۲۸	۳/۹۷B	۲۰۰۶۸
Parad	۱۰۰/۸۸	۳/۶۱۸	۶۸/۲۸AB	۲۴/۲۳AB	۳/۷۲۸	۲۰۰۷۸
PF	۹۰/۳۳B	۳/۷۷۸	۶۳/۷B	۱۶/۳۷C	۴/۱C	۱۷۵۸B
طلایه	۹۷/۳۳AB	۳/۴۱AB	۶۶/۱۶AB	۲۲/۴۶B	۳/۲۶E	۱۶۳۸B
VDH8003	۱۰۲۸	۲/۸۹B	۵۹/۱۱B	۲۳/۰۷B	۲/۹۷F	۱۷۲۸B

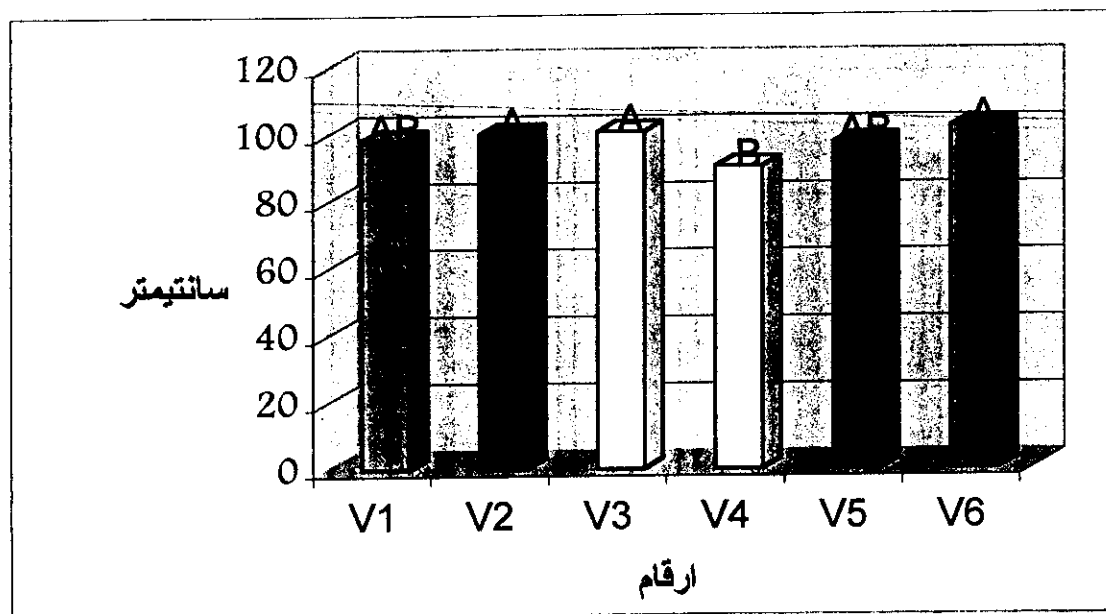
-n.s نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار آماری

\*-اختلاف معنی دار آماری در سطح ۵ درصد

\*\* -اختلاف معنی دار آماری در سطح یک درصد



شکل ۲: میانگین عملکرد دانه در ردیف‌های مختلف



شکل ۳: میانگین ارتفاع بوته در ارقام مختلف

V1=ALCE, V2=CONSUL, V3=PARAD, V4=PF, V5=TALAYAH, V6=VDH8003=

نموده‌اند و بر عکس در ردیف‌های کاشت پهن تر تعداد برگ‌ها کمتر داشته و گیاهان از حداکثر توان فتوسنتزی خود استفاده نکرده‌اند. نتایج این آزمایش مؤید نظرات خان و موندل در پاکستان است (۷). در بین ارقام سه رقم پاراد، کنسول و آلیس از نظر عملکرد دانه در گروه بندی بالاتری قرار گرفته‌اند که دلیل برتری آنها را می‌توان در اجزاء عملکرد آنها ملاحظه نمود (شکل‌های ۴ تا ۶ و جدول یک). بعنوان مثال رقم آلیس که وزن هزار دانه سبک‌تری نسبت به سایر ارقام داشته است (بدلیل خصوصیت ژنتیکی) سبکی دانه‌ها توسط سایر اجزاء عملکرد بخصوص تعداد بیشتر غلاف در بوته جبران شده است و این رقم را جزء ارقام برتر قرار داده است (شکل ۵).

در بررسی اثرات متقابل بین فاصله ردیف و رقم نیز صفات ارتفاع بوته تا تعداد شاخه در بوته، وزن هزار دانه در سطح ۵ درصد معنی دار شده است و از نظر عملکرد دانه اثرات متقابل در سطح ۱ درصد معنی دار شده است از این نظر ارقام آلیس، وی دی اچ ۸۰۰۳، کنسول و پاراد در فاصله ردیف ۱۵ سانتیمتری قویترین اثر متقابل و طلایه و وی دی اچ ۸۰۰۳ در فاصله ردیف ۴۵ سانتیمتری ضعیف‌ترین اثر متقابل را نشان داده‌اند (جدول ۲). دلیل این امر می‌تواند واکنش مثبت این ارقام به تراکم زیاد باشد (۴ و ۱).

بطور کلی با توجه به نتایج بدست آمده عملکرد ردیف‌های ۱۵ سانتیمتری بیشتر از ردیف‌های ۳۰ و ۴۵

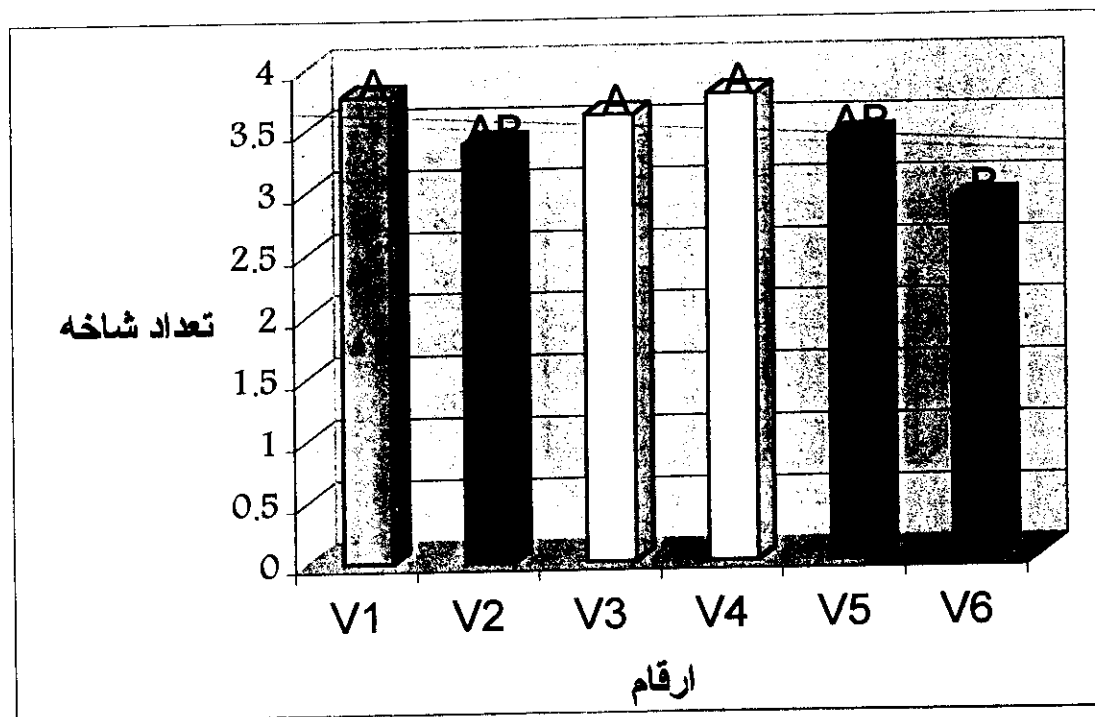
جدول ۲: اثرات متقابل ارقام و فاصله ردیف از نظر عملکرد دانه به روش دانکن

ردیف × رقم	عملکرد Kg/ha	گروه **
Alics ×15	۲۶۶۴	A
Vdh8003×15	۲۶۱۶	A
Consul ×15	۲۶۰۲	A
Parad×15	۲۵۹۲	A
Talayah×15	۲۲۶۷	B
PF×15	۲۱۱۱	BC
Consul×30	۲۰۵۰	BC
Parad×30	۲۰۰۸	C
Alice×30	۱۹۳۹	C
PF×30	۱۹۰۳	C
Talayah×30	۱۷۴۷	D
Vdh8003×30	۱۴۲۳	D
parad×45	۱۴۲۱	D
Consul×45	۱۳۶۵	DE
Alice×45	۱۲۸۱	DE
PF×45	۱۲۶۰	DE
Talayah×45	۱۱۷۳	E
Vdh8003×45	۱۱۴۵	E

- حروف مشابه از ستون نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار می باشد.

\*\*- اختلاف معنی دار در سطح یک درصد

سانتی متری است و در بین ارقام نیز رقم های آلیس، کنسول و پاراد توانسته اند حداکثر سازگاری را با ردیف های باریک و محیط کشت نشان داده و با ارتفاع بالاتر، تعداد شاخه بیشتر و تعداد بیشتر غلاف، تعداد بیشتر دانه در غلاف که از اجزای مهم و تعیین کننده عملکرد هستند برتری خود را نشان دهند. نتایج این پژوهش با نتایج اکثر محققینی که در این زمینه گزارش کرده اند همخوانی دارد (۱، ۲، ۴، ۶ و ۷ و ۸). از دلایل عمده افزایش عملکرد در فواصل ردیف باریک و ارقام مورد مطالعه می تواند واکنش ارقام کلزا به افزایش تراکم و افزایش توان فتوسنتزی گیاهان در ردیف های باریکتر و سایه اندازی کامل بوته ها بر روی علف های هرز و جلوگیری از رشد و نمو و خسارت آنها و تفاوت ژنتیکی ارقام مورد آزمایش باشد. (۴).



شکل ۴: میانگین شاخه در بوته در ارقام مختلف

با توجه به نتایج این پژوهش و نتایج سایرین، کاشت کلزا در ردیف‌های باریک‌تر توصیه می‌گردد و از علت‌های عمده کاشت در فاصله ردیف‌های باریک استفاده از بذر کارهای خطی غلات بوده است که امکان استفاده از این دستگاه‌ها در اغلب نقاط کشور وجود دارد و در بین ارقام نیز کاشت ارقام پاراد، کنسول و آلیس قابل توصیه هستند.

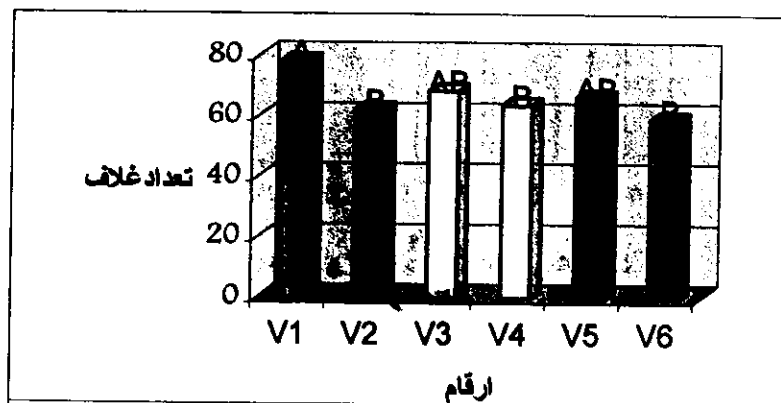
#### پیشنهادات

- آزمایش با فواصل بوته مختلف در روی ردیف انجام گردد.
- در نقاط مختلف کشور آزمایش تکرار گردد.

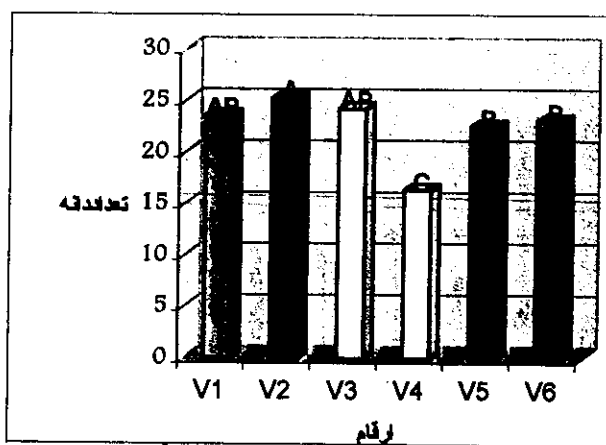
#### تشکر و سپاسگزاری

از شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی خرم آباد که هزینه این پژوهش را تأمین نموده‌اند خصوصاً از

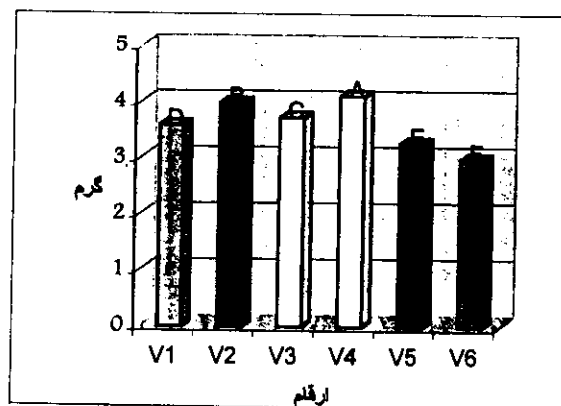




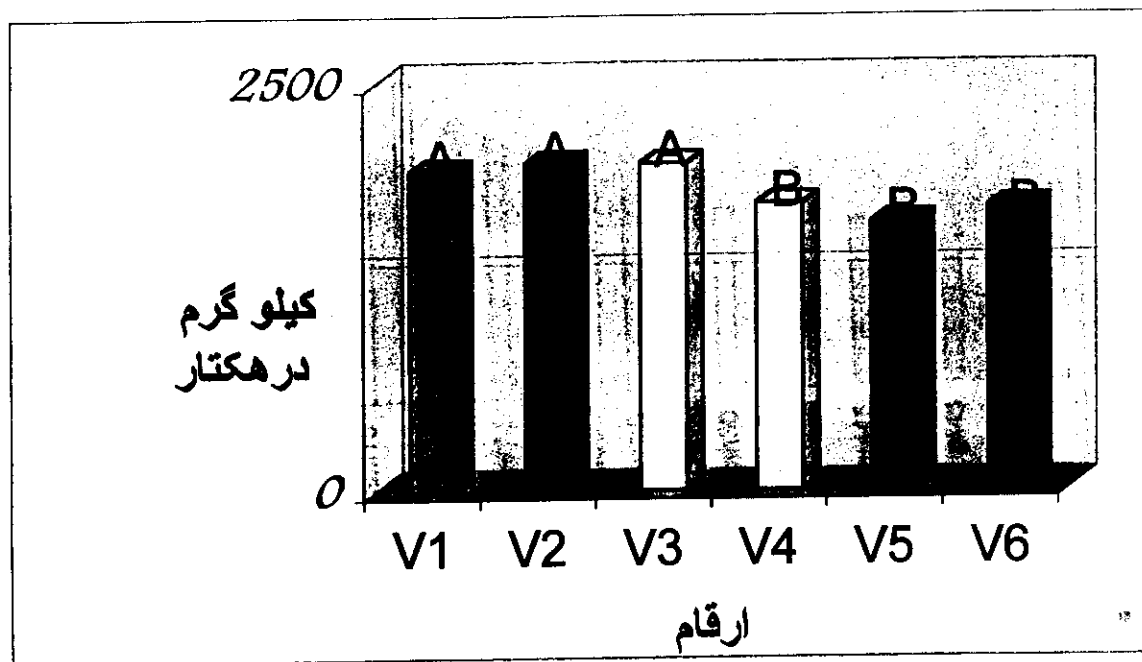
شکل ۵: میانگین تعداد غلاف در بوته ارقام مختلف



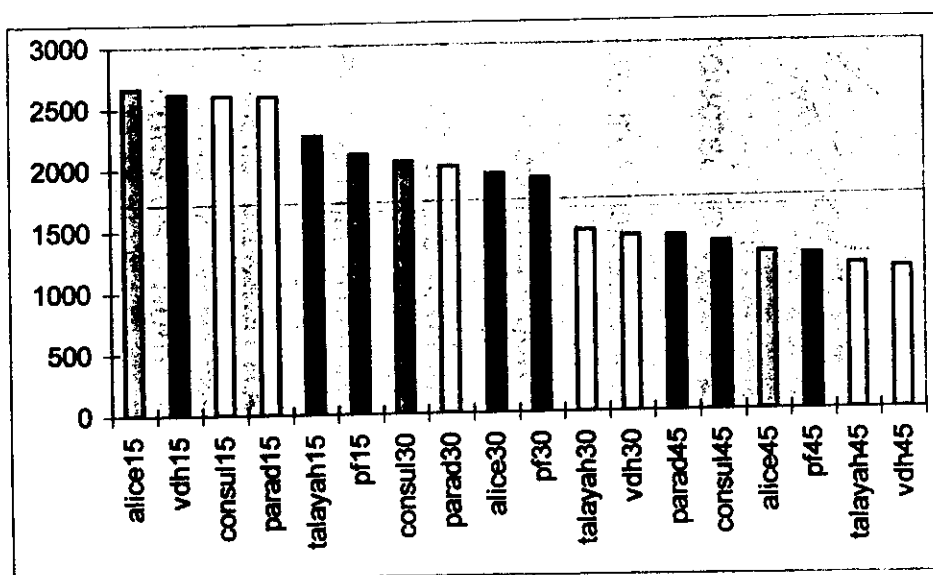
شکل ۶: میانگین تعداد دانه در غلاف در ارقام مختلف



شکل ۷: میانگین وزن هزار دانه ارقام مختلف



شکل ۸: میانگین عملکرد دانه ارقام مختلف



شکل ۹: اثرات متقابل ردیف و ارقام از نظر عملکرد دانه

آقای مهندس بهزاد گودرزی رئیس سابق شرکت در لرستان که صمیمانه همکاری نموده و همچنین از کلیه پرسنل شرکت بدلیل همکاری بی دریغ و از کلیه همکارانم در دانشکده کشاورزی که امکان انجام این پژوهش را فراهم نموده‌اند تشکر و سپاسگزاری می‌نمایم.

### منابع و مآخذ

- ۱- امیر مرادی، شهرام، رحیم هنرنژاد، مهدی نصیری محلاتی، مهدی عزیزی، ۱۳۷۹. اثرات تراکم کاشت بر عملکرد و اجزا عملکرد و خصوصیات کیفی ارقام کلزای پاییزه در مشهد. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، بابلسر، مازندران ص ۳۴۷.
- ۲- باقری، محسن، ۱۳۷۹. بررسی اثر تاریخ کاشت، تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزای پاییزه رقم طلایه در گرگان. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، بابلسر، مازندران، ص ۳۲۲.
- ۳- پیروز بخت مرتضی، ۱۳۷۹. سهولت واردات روغن نباتی مانعی در راه رشد تولید و داخلی، ماهنامه زیتون شماره ۱۴۶ صفحات ۳۳.
- ۴- شیرانی راد، امیرحسین، محمد رضا احمدی، ۱۳۷۶. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر روند رشد و عملکرد دانه دو رقم کلزای روغنی پاییزه در منطقه کرج، مجله علوم کشاورزی ایران جلد ۲۸، شماره ۲، ص ۳۵ - ۲۷.
- ۵- گنجعلی، علی، ۱۳۷۳. بررسی الگوهای کاشت و تراکم بر عملکرد و توان فتوسنتزی سویا در منطقه کرج پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت - دانشگاه تربیت مدرس تهران - ۲۰۰ صفحه.
- 6- Andersson B . and Bengtsson A . 1989 . The influence of row spacing seed rate and on over wintering and yield in winter oilseed rape (*Brassica napus*) swedish of Agricu research sweden vol (3) p :129 - 134. 7- Khan R.U and Muendel H.H. 1999 . Effect of row spacing on weed control . of Agriculture (Pakistan) V.15(1)P:1-3. 8- Kjllestrom . C. 1983 . Row Spacing and Seed rate experiment with Indian oilseed material grown in Sweden . 6th International Rapeseed Conference . 1983-52
- 9- Kondra - ZP , 1975 . Effect of row spacing and Seeding rates on rapeseed . Can. jour. of plant Sci. 55:(1)339-341.
- 10- Kumar ,A. and Tripathi-SK . 1975-1977. Time ,method,rate depth of seeding row spacing and other cultural pracitices for rapeseed and mustard . pantantnagar - Annual -Report of Research:29