

## بررسی تاثیر تاريخ كاشت و ميزان بذر بر عملكرد، اجزاء عملكرد دانه و روغن در كلزاي پاييزه در منطقه كرج

### Evaluation the effect of planting date and plant density on yield , yield component and oil of fall rape oil seed in Karaj

آرش روزبهانی<sup>۱</sup>، امين آزادی<sup>۲</sup> و مهدی صادقی شعاع<sup>۳</sup>

تاريخ دريافت: ۱۳۹۰/۲/۱۸

تاريخ پذيرش: ۱۳۹۲/۱/۲۱

#### چکیده

به منظور بررسی تاثیر تاريخ كاشت و ميزان بذر بر عملكرد، اجزای عملكرد و روغن كلزای پاييزه رقم اكاپی، این آزمایش به صورت كرت‌های خردشده در قالب طرح بلوك‌های كامل تصادفی با چهار تكرار در مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه بذر و نهال كرج اجرا شد. در این آزمایش تاريخ‌های كاشت (۲۵ شهريور، ۵ مهر، ۱۶ مهر و ۲۶ مهر) و ميزان بذر (۱۰۰، ۸۰، ۶۰ و ۱۲۰ دانه در متر مربع) به ترتيب به عنوان سطوح كرت‌های اصلي (A) و كرت‌های فرعي (B) انتخاب شدند. هر كرت شامل ۸ ردیف با فاصله دو ردیف ۳۰ سانتی متر بود. در طی دوران رشد خصوصياتی نظير شاخص سطح برگ و ميزان ماده خشك و پس از برداشت خصوصياتی مانند تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، عملكرد دانه و درصد روغن تعيين شد. نتايج تجزيه واريانس نشان داد كه اثر تاريخ كاشت بر صفاتى مانند ماده خشك، شاخص سطح برگ، تعداد غلاف در هر گياه و عملكرد دانه (در سطح احتمال پنج درصد) از نظر آماری معنی دار بود، ولی اثر معنی داری بر درصد روغن و تعداد دانه در غلاف نداشت. نتايج مقايسه ميانگين‌ها نشان داد كه تاريخ‌های كشت اول و دوم (۲۵ شهريور و ۵ مهر) نسبت به سايرين برتر بودند. همچنين بين تاريخ‌های كشت سوم و چهارم (۱۶ مهر و ۲۶ مهر) اختلاف معنی داری از نظر آماری مشاهده نشد. اثر تراكم بر كلييه صفات به جز درصد روغن و تعداد دانه در غلاف از نظر آماری معنی دار بود و از این نظر تراكم‌های اول و دوم (۶۰ و ۸۰ بوته در متر مربع) نسبت به سايرين برتر بودند. همچنين اثر متقابل تاريخ كاشت و تراكم برای تعداد غلاف در هر گياه در سطح ۵ درصد معنی دار بود.

**واژگان کلیدی:** كلزای پاييزه، تاريخ كاشت و تراكم بذر، عملكرد، اجزای عملكرد و درصد روغن.

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، گروه زراعت و اصلاح نباتات و عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، رودهن، ایران

\* نویسنده مسئول: aroozbahani@gmail.com

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری، گروه زراعت و اصلاح نباتات و عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان شهرری، ایران.

۳- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد كرج، گروه زراعت، كرج، البرز، ایران

## مقدمه

دانه‌های سبک و پوک زیاد می‌گردد. تاریخ کاشت بر تمام اجزاء عملکرد دانه کلزا به جزء تعداد دانه در غلاف اثر بسیار معنیداری دارد. تحقیقات نشان می‌دهد عامل تعیین کننده عملکرد کلزای پاییزه، رشد بهاره و انتقال کربوهیدرات‌ها از بخش‌های رویشی گیاه می‌باشد. اما باید توجه داشت افزایش دما در هنگام تشکیل بذر میزان اسیدهای چرب دانه را تغییر داده و بر کمیت و کیفیت روغن بذر تاثیر منفی می‌گذارد در مطالعه ای، با تاخیر در زمان کاشت کلزای پاییزه، تعداد غلاف‌های بارور در متر مربع کاهش یافت و موجب کاهش عملکرد دانه شد، ولی تعداد دانه در غلاف افزایش نشان داد، به علاوه تاخیر در زمان کاشت، تاثیر بر روی درصد روغن دانه نداشت برخی مطالعات روی کشت دیر هنگام کلزا نشان داده که گیاه از تعداد غلاف کمتری در بوته برخوردار بوده ولی تعداد دانه در غلاف افزایش داشت که این امر، تا حدودی افت عملکرد ناشی از کشت دیر هنگام را جبران کرد (Jenkins and Leich, 1986). تاثیر تاریخ کاشت روی افزایش محصول و عملکرد در ذرت در طی آرلینگتون مکزیک مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد که عملکرد در کشت دیر هنگام کاهش می‌یابد.

(George and Nickerson, 2005)

اثر تاریخ کاشت بر روی رشد و عملکرد ارقام کلزای پاییزه در آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب بلوکهای کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج بررسی نشان داد که تاخیر در کاشت بر کلیه مراحل فیزیولوژیکی تاثیر دارد و حداکثر وزن خشک کل و شاخص سطح برگ در تاریخ کاشت اول یعنی ۲۷ شهریور بدست آمد.

(Singh et al., 1996; Abuzeid and wilcockson, 1989; Ghosh and mukhopadhyay, 1994).

در تحقیقی در دانشگاه تربیت مدرس اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم کلزا در کرج در قالب اسپیلیت پلات مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج نشان داد که تاریخ کاشت اول یعنی ۶/۱۵ بیشترین عملکرد دانه

کلزا (*Brassica napus* L.) به عنوان سومین گیاه روغنی مهم دنیا شناخته شده و ویژگی‌های خاص این گیاه از جمله کیفیت روغن بالا، مقاومت به شرایط نامساعد آب و هوایی و شوری، قابلیت بالا برای رقابت با علف‌های هرز، ارزش تناوبی زیاد و همچنین داشتن نقش اساسی در توسعه صنعت زنبورداری باعث شده است که در سطح وسیعی از مزارع جهان در تناوب با محصولات مختلف به ویژه غلات کشت شود (راهنما و همکاران، ۱۳۸۵). به جهت سازگاری این گیاه با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور، توسعه کشت این گیاه به عنوان نقطه امیدی جهت تأمین روغن خام مورد نیاز کشور و رهایی از وابستگی به شمار می‌رود به طوری که در حال حاضر کلزا نقطه ثقل طرح‌های افزایش تولید دانه‌های روغنی محسوب می‌گردد (دهشیری، ۱۳۷۸). انتخاب صحیح زمان کاشت نیز می‌تواند باعث تولید حداکثر عملکرد گیاه زراعی شود در بررسی تاریخ کاشت روی عملکرد دو بخش وجود دارد. نخست تاثیر تاریخ کاشت روی عملکرد نهایی در انتهای دوره رشد گیاه، که میتوان آن را در تعیین مقدار عملکرد دانه یا مقدار روغن و پروتئین و غیره محاسبه کرد و دوم تاثیر تاریخ کاشت روی اجزاء عملکرد در طی مراحل رشد گیاه بنابراین تعیین تاریخ کاشت مناسب جهت مطابقت ظهور مراحل فنولوژی گیاه با عوامل محیطی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. تاخیر در کاشت، سبب ضعف گیاهان در سخت شدن نسبت به سرما شده و کاهش عملکرد را بدنبال خواهد داشت (Jasinska et al., 1987). اثرات نامطلوب کشت زودهنگام، ممکن است بر روی مقاومت گیاه نسبت به سرما به ویژه پس از انگیزش طولیل شدگی ساقه مشاهده شود (Ciesielski, F and Musnicki CZ, 1987). وایت فیلد (Whitfield, D.M, 1992) اظهار نمود که با بالا رفتن دما در مراحل دانه بندی، میزان تنفس غلاف‌ها به سرعت افزایش می‌یابد که سبب اتلاف بیش از حد مواد فتوسنتزی می‌شود. بنابراین مواد غذایی کافی به دانه‌ها نرسیده و درصد

## بررسی تاثیر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد، اجزاء عملکرد دانه و روغن در کلزای پاییزه در منطقه کرج

اما هر دو نسبت به فاصله خطوط ۴۸ سانتی متر دارای برتری معنی داری بودند. رودی و همکاران (۱۳۸۳) با مقایسه ۴ روش کاشت ۲ ردیف و ۳ ردیف بر روی پشته هایی به فاصله ۵۰ سانتی متر و ۲ ردیف و ۳ ردیف بر روی پشته هایی به فاصله ۶۰ سانتی متری در کرج به این نتیجه رسیدند که روش کاشت تأثیر معنی داری بر روی عملکرد و وزن هزار دانه ندارد با این حال کشت دو خط روی پشته های با فاصله ۶۰ سانتی متر، عملکرد بیشتر دانه به میزان ۲۷۸۹ کیلوگرم در هکتار را نشان داد. فناپ و همکاران (۱۳۸۴) طی پژوهشی دو ساله در زابل به بررسی الگوهای مختلف کاشت کرتی و جوی و پشته ای کلزا رقم هایولا ۴۰۱ پرداخته و به این نتیجه رسیدند که الگوی کاشت تأثیر معنی داری بر روی عملکرد، شاخص برداشت و تعداد بوته در متر مربع نداشته اما استفاده از روش جوی و پشته، میزان مصرف آب آبیاری را حدود ۶۰ درصد نسبت به کرتی کاهش می دهد. در پژوهشی دیگر در این رابطه اطلسی پاک و همکاران (۱۳۸۵) به مقایسه آرایش های کاشت مسطح با فاصله ۱۵، ۳۰ و ۵۰ سانتی متر و کاشت جوی و پشته ۶۰ سانتی متری با دو خط روی پشته در اهواز پرداخته و حداکثر عملکرد را در روش های کاشت با فاصله ردیف کمتر (۱۵ سانتی متر) به دست آوردند و مهمترین دلیل آن را توزیع یکنواخت تر بوته ها و رقابت کمتر بر روی ردیف های کشت اعلام کردند. بمنظور بررسی تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ۲ رقم کلزا در داراب، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی انجام شد، نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در تاریخ ۸/۲۰ بدست آمد با افزایش تراکم روغن کاهش یافت ولی معنی دار نبود (صمدی، ۱۳۷۹). در تحقیقی که بمنظور بررسی سیستم های مختلف خاکورزی و تراکم بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزا در سال ۷۹ صورت گرفت نتایج نشان داد که تراکم با فاصله ۲۰ cm بر بقیه برتری دارد (Kurmi and Kalta, 1992). در بررسی اثر

و تاریخ کاشت ۷/۴ و ۷/۱۴ کمترین عملکرد دانه را دارد (دانشگر و مدرس ثانوی، ۱۳۷۹). بمنظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام کلزا به عنوان کشت دوم در گیلان تحقیقی بصورت آزمایش اسپیلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی انجام گرفت، نتایج نشان داد تاریخ کاشت ۲۵ متر بیشترین عملکرد را دارد (ریعی و همکاران، ۱۳۷۹). رضا دوست و رشدی (۱۳۷۹) اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد کلزای پاییزه را در خوی در آزمایش کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی بررسی نمود. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت ۲۵ شهریور و ۱۰ مهر برتر بودند. انتخاب روش و الگوی کاشت مناسب به دلیل تفاوت در چگونگی توزیع انرژی خورشید، می تواند بر میزان عملکرد محصول مؤثر باشد (کوچکی، ۱۳۷۲). انتخاب تراکم مطلوب بوته دارای تاثیر زیادی بر اجزای عملکرد گیاهی است، به نحوی که با انتخاب تراکم مطلوب بوته می توان عملکرد مناسبی را تولید کرد (Norwood, 2001). فاصله ردیف کاشت یک عامل بسیار مهم در کشت کلزا به حساب می آید چرا که بر کنترل علف های هرز، حساسیت به خوابیدگی و کود دهی نیتروژن مؤثر است. گیاهان در ردیف های باریک (کمتر از ۲۰ سانتی متر) رقابت بهتری کرده و علف های هرز را به ویژه در محصولات پاییزه مهار می کنند، اما ردیف های عریض تر (بیش از ۵۰ سانتی متر) باعث تسهیل عملیات مکانیکی کنترل علف های هرز می شود (عزیزی و همکاران، ۱۳۸۳). فرجی و همکاران (۱۳۸۴) در گزارش تحقیقاتی خود در گنبد به این نتیجه رسیدند که فاصله ردیف (۱۲ و ۲۴ سانتی متر) اثر معنی داری بر روی عملکرد دانه و وزن هزار دانه ندارد. رامنه (۱۳۸۵) طی تحقیقی دیگر در مازندران فواصل کشت ۱۲، ۱۸ و ۲۴ سانتی متر را مورد بررسی قرار داده و تفاوتی از نظر عملکرد مشاهده نکرد. بر طبق مطالعات اولسن (Olsson, 1974) در سوئد نیز فواصل کشت ۱۲ و ۲۴ سانتی متر از لحاظ عملکرد دانه و محتوای روغن با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند

به زمین داده شده است. عملیات کاشت بصورت ۸ ردیف در هر پلات با فاصله ردیف ۳۰ cm انجام شد. طول و عرض هر پلات به ترتیب ۴ و ۱/۲۵ متر در نظر گرفته شد. عملیات داشت شامل آبیاری، کوددهی، وجین، سله شکنی و مبارزه با آفات و بیماریها بر اساس عرف منطقه انجام شد. برداشت بصورت دستی ۴ ردیف از هر پلات و حذف ردیفهای حاشیه انجام شده سپس بذور هر پلات بوسیله کمباین جداسازی و در بسته‌های جداگانه قرار داده شد و سپس ۱۰۰ گرم از هر پلات بطور تصادفی انتخاب و برای تعیین درصد روغن از دستگاه سوکسله استفاده شد. در این روش پنج گرم از نمونه‌های پودر شده، پس از قرار گرفتن در آون ۷۲ درجه سانتی گراد بمدت ۲۴ ساعت، وزن و داخل کارتوش سلولزی ریخته، و در پلاستیک با پنبه عاری از چربی پوشانده شد. حلال مورد استفاده متانول و کلروفرم بمیزان ۱۸۰ میلی لیتر و به نسبت ۱:۲ (دو قسمت متانول و یک قسمت کلروفرم) می‌باشد. مدت زمان روغن گیری ۴/۵ ساعت، درجه منبع حرارتی مطابق نقطه جوش حلال تنظیم گردید. برای تبخیر حلال از دستگاه تبخیر در خلاء استفاده شد (Franz von Soxhlet, 1879). خصوصیات مانند تعداد غلاف در هر بوته، متوسط دانه در هر غلاف، عملکرد دانه، وزن خشک و درصد روغن مورد ارزیابی قرار گرفت. در نهایت تجزیه واریانس داده‌ها توسط نرم SAS انجام، میانگین‌ها بوسیله آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه و نمودارها بوسیله برنامه Excel رسم شد.

### نتایج و بحث

ماده خشک: نتایج حاصل از آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر این صفت از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد تاثیر معنی داری بود و با احتمال ۹۵٪ بین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر این صفت اختلاف معنی داری وجود داشت. نتایج مقایسه میانگین‌های ماده خشک در هر گیاه (جدول ۲) نشان داد که تاریخ کاشت ۵ مهر با میانگین مقدار ماده خشک ۶۳/۱۴ بیشترین و تاریخ کاشت ۲۶ مهر با

تاریخ کاشت بر عملکرد چند رقم کلزا، نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه و درصد روغن در تاریخ کاشت ۱۵ آذر بدست آمد (Chay and Thurling, 1989; Hodgson, 1979). هدف از این پژوهش، مطالعه اثر عوامل محیطی و اکولوژیک و اثر متقابل آن با مدیریت زراعی در رابطه با کمیت و کیفیت محصول زراعی می‌باشد. که در آن بتوان بهترین تاریخ کاشت و مناسب ترین میزان بذر را برای کشت کلزای پاییزه در منطقه کرج تعیین نمود و اثرات هر کدام از تیمارهای فوق و اثرات متقابل آنها را بر عملکرد و اجزای عملکرد و روغن کلزا پیدا نمود تا بدین وسیله با تعیین استراتژی و مدیریت زراعی صحیح، تولید این محصول از نظر کمی و کیفی افزایش‌یابد.

### مواد و روش

این آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۱۳۸۳ در مزرعه تحقیقاتی موسسه اصلاح و تهیه بذر و نهال کرج قسمت دانه‌های روغنی اجرا شده است. این موسسه در جاده محمد شهر با مختصات ۳۵° ۴۹' عرض شمالی و ۵۱° ۵۱' طول شرقی قرار دارد. این منطقه با ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریا، دارای آب و هوای معتدل سرد و متوسط بارندگی ۳۲۰ میلی‌متر می‌باشد. خاک این منطقه رسی شنی و pH آن ۶/۷ تا ۷/۷ می‌باشد. رقم مورد بررسی در این آزمایش اکایی بود. در این آزمایش چهار سطح تاریخ کاشت (A) (۲۵ شهریور، ۵ مهر، ۱۶ مهر و ۲۶ مهر) بعنوان کرت‌های اصلی و چهار میزان بذر (B) (۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰) دانه در متر مربع) بعنوان سطوح کرت‌های فرعی در نظر گرفته شده است. عملیات آماده سازی زمین کلزا بترتیب شخم زمین، دیسک (۲ مرتبه) و در نهایت ماله می‌باشد. در این مرحله همچنین از علفکش پیش از کاشت ترفلان به میزان ۲/۵ کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. همچنین بمنظور تامین نیازهای غذایی گیاه کلزا مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره

میانگین ۳۷/۰۲ کمترین مقدار را دارا بودند. که اختلاف بین میانگین‌ها در سطح ۵٪ با آزمون دانکن معنی دار بود.

افزایش مقدار ماده خشک در تاریخ‌های کاشت ۲۵ شهریور و ۵ مهر نسبت به ۱۶ و ۲۶ شهریور احتمالاً به علت دوره رشد طولانی تر این تاریخ‌ها و فرصت بیشتر برای استفاده از عناصر مغذی خاک، شاخص سطح برگ بیشتر، ارتفاع بالاتر و سایر شرایط می‌باشد. و با تاخیر در کاشت مقدار ماده خشک کاهش می‌یابد. نتایج بدست آمده با نتایج ابوزید و ویکلسون (Abuzeid and wilcockson, 1989)، جنکینز و لیچ (Jenkins and Leich, 1986)، قوش و همکاران (Ghosh and mukhopadhyay, 1994) و وسینک و همکاران (Singh et al., 1996) مطابقت دارد.

نتایج آنالیز واریانس مقدار ماده خشک (جدول ۱) نشان داد که اثر تراکم بر این صفت در سطح ۵٪ معنی دار می‌باشد. به عبارت دیگر بین تراکم‌های مختلف از لحاظ تاثیر بر این صفت با احتمال ۹۵٪ اختلاف معنی دار وجود دارد. نتایج مقایسه میانگین‌های این صفت (جدول ۲) نشان داد که تراکم اول با متوسط ۶۸/۸۸ بیشترین و تراکم سوم با متوسط ۳۸/۵۴ کمترین مقدار را دارا می‌باشند. همچنین بین تراکم‌های اول و دوم، دوم و سوم از لحاظ این صفت تفاوت معنی داری از لحاظ آماری مشاهده نگردید. افزایش تجمع ماده خشک در تراکم‌های کمتر (۶۰ بوته در متر مربع) احتمالاً بدلیل سهولت دسترسی گیاه به عناصر غذایی خاک، فتوسنتز بیشتر و فقدان رقابت بین بوته‌های کلزا می‌باشد. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر مقدار ماده خشک در گیاه کلزا از لحاظ آماری معنی دار نبود.

**شاخص سطح برگ:** نتایج آنالیز واریانس شاخص سطح برگ (جدول ۱) نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر این صفت از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌های شاخص سطح برگ (جدول ۲) نشان داد که بین میانگین تیمارها برای این صفت در سطح احتمال ۵٪ اختلاف

آماري معنی دار وجود دارد. تاریخ کاشت ۲۵ شهریور با میانگین ۴/۹۸ بیشترین و تاریخ کاشت ۲۶ مهر با ۲/۰۳ کمترین شاخص سطح برگ را به خود اختصاص دادند. افزایش معنی دار شاخص سطح برگ در تاریخ کشت ۲۵ شهریور به این دلیل است که با تاخیر در تاریخ کاشت از شهریور تا مهر اندازه گیاه در شروع گلدهی کاهش یافت در نتیجه گیاه قادر به تولید حداکثر شاخص سطح برگ در بهار نبود. کاهش شاخص سطح برگ با تاخیر در کاشت با نتایج بدست آمده توسط اسکات و همکاران (Scot et al., 1973)، ابوزید و همکاران (Jenkins and Leich, 1986)، جنکینز و لیچ (Jenkins and Leich, 1986)، قوش و موخوپادها یا (Ghosh and mukhopadhyay, 1994) و وسینک و همکاران (Singh et al., 1996) مطابق است.

نتایج آنالیز واریانس شاخص سطح برگ (جدول ۱) نشان داد که اثر تراکم بر این صفت از نظر آماری معنی دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌های تراکم برای شاخص سطح برگ (جدول ۲) نشان داد که تراکم اول با میانگین ۴/۳۸ بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. ولی بین میانگین‌های اول و دوم، سوم و چهارم اختلاف معنی داری وجود ندارد. افزایش معنی دار شاخص سطح برگ در تراکم‌های کمتر (۶۰ بوته در متر مربع) احتمالاً به علت امکان توسعه و رشد بیشتر برای هر گیاه به علت تراکم کمتر و همچنین استفاده بهتر از مواد مغذی خاک و نور خورشید در شرایط مساوی با سایر تراکم هاست. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر شاخص سطح برگ در هر گیاه از نظر آماری معنی دار نبود.

**تعداد غلاف در بوته:** نتایج آنالیز واریانس تعداد غلاف (جدول ۱) نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر این صفت از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بوده و بین تیمارها تفاوت آماری وجود دارد. نتایج مقایسه میانگین‌های تعداد غلاف (جدول ۲) نشان داد که تاریخ کاشت ۵ مهر با متوسط تعداد غلاف ۱۳۶/۶ بیشترین و تاریخ کاشت ۲۶ مهر با متوسط ۷۲/۵ کمترین تعداد غلاف را دارا بودند. همچنین بین تاریخ

آماري معنی دار وجود ندارد. ولی در کل تاریخ‌های کاشت ۵ و ۲۶ مهر بیشترین تعداد دانه در هر غلاف را دارا بود. عدم وجود اختلاف معنی دار برای این صفت و افزایش غیر معنی دار تعداد دانه در غلاف در تاریخ کشت ۲۶ مهر را می‌توان چنین توجیه کرد که با کاهش تعداد غلاف در هر گیاه، طول غلاف افزایش پیدا کرده و امکان تولید بذریشتر و ریزتر فراهم شده است. نتایج بدست آمده با نتایج کسب شده توسط اسکات و همکاران (Scot et al, 1973) مطابق است.

نتایج حاصل از آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین تراکم‌های مختلف از لحاظ تاثیر بر این صفت از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار وجود ندارد. نتایج مقایسه میانگین‌های تعداد دانه در هر غلاف (جدول ۲) نشان داد که بین میانگین تراکم‌های مختلف در سطح ۵٪ اختلاف آماری معنی دار وجود ندارد. کاهش غیر معنی دار تعداد دانه در هر غلاف در تراکم‌های بیشتر (۱۰۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع) نسبت به تراکم کمتر (۶۰ و ۸۰ بوته در متر مربع) احتمالاً به علت رقابت بین بوته‌ها برای کسب نور و مواد غذایی می‌باشد. این نتایج با نتایج بدست آمده توسط رودی و همکاران (۱۳۸۳) و تایلور و اسمیت (Taylor and Smith, 1992) مطابق است. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر متوسط تعداد دانه در هر غلاف از لحاظ آماری معنی دار نبود.

**درصد روغن:** نتایج آنالیز واریانس درصد روغن (جدول ۱) نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر درصد روغن از لحاظ آماری معنی دار نبود. عدم وجود اختلاف معنی دار بین تاریخ‌های کشت مختلف برای درصد روغن، احتمالاً به علت فراهم شدن شرایط آب و هوایی مناسب و گرم شدن هوا در اواخر دوره رشد و همزمان با ذخیره روغن می‌باشد. در نتیجه تاخیر در کاشت اثر چندانی بر درصد روغن نداشت. این نتایج با نتایج اولد و همکاران (Auld et al., 1984)، قوش و موخوپادایای (Ghosh and mukhopadhyay, 1994)، جنکینز و لیچ (Jenkins and Leich, 1986) و مندهام و اسکات (Mendham and Scot, 1975) مطابق است.

کاشت ۲۵ شهریور و ۵، ۱۶ و ۲۶ مهر برای این صفت اختلاف معنی دار از نظر آماری مشاهده نشد. افزایش تعداد غلاف در تاریخ کشت ۵ مهر نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت احتمالاً به دلیل کاشت زودتر، شاخص سطح برگ بیشتر و استفاده بهتر از امکانات موجود می‌باشد. علت کاهش تعداد غلاف در تاریخ کشت ۲۵ شهریور نسبت به ۵ مهر، رقابت داخل کانوپی در اثر تراکم زیاد غلاف در بوته، سقط غلاف و بذری در قسمتهای پایین تر کانوپی به دلیل کاهش ورود نور و کاهش تولید مواد فوتوسنتزی می‌باشد. نتایج بدست آمده با نتایج فنایی و همکاران (۱۳۸۴)، چای و همکاران (Chay and Thurling, 1989) و هاجسون (Hodgson, 1979) مطابقت دارد.

نتایج آنالیز واریانس تعداد غلاف (جدول ۱) نشان داد که اثر تراکم بر این صفت در سطح احتمال ۱٪ از نظر آماری معنی دار است. نتایج مقایسه میانگین (جدول ۲) نشان داد که تراکم دوم با متوسط ۱۲۸/۳۳ بیشترین و تراکم چهارم با متوسط ۷۸/۹۵ کمترین تعداد غلاف را دارا بودند همچنین بین تراکم‌های اول و دوم و تراکم‌های اول و سوم و تراکم‌های سوم و چهارم از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. افزایش معنی دار تعداد غلاف در هر بوته در تراکم کمتر (۸۰ بوته در متر مربع) نسبت به تراکم بیشتر (۱۰۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع) ناشی از اینست که با افزایش تراکم تعداد شاخه فرعی کاهش می‌یابد. در نتیجه تعداد غلاف کمتری هم در هر بوته دیده می‌شود این نتایج بدست آمده توسط فنایی و همکاران (۱۳۸۴) و اولد همکاران (Auld et al., 1984) مطابقت دارد. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر متوسط تعداد غلاف در هر گیاه از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود.

**تعداد دانه در غلاف:** نتایج حاصل از آنالیز واریانس متوسط تعداد دانه در هر غلاف (جدول ۱) نشان داد که اثر تاریخ‌های کاشت بر این صفت از لحاظ آماری معنی دار نبود. نتایج مقایسه میانگین‌های تعداد دانه در هر غلاف (جدول ۲) نشان داد که بین میانگین تاریخ‌های مختلف کاشت از لحاظ این صفت اختلاف

## بررسی تاثیر تاريخ كاشت و ميزان بذر بر عملكرد، اجزاء عملكرد دانه و روغن در كلزای پاییزه در منطقه كرج

دما در هنگام تشكيل بذر ميزان اسيدهای چرب دانه را تغيير داده و بر كميت و كيفيت روغن بذر تأثير منفي ميگذارد در مطالعه ای، با تاخير در زمان كاشت كلزای پاییزه، تعداد غلافهای بارور در متر مربع کاهش يافت و موجب کاهش عملكرد دانه شد، ولی تعداد دانه در غلاف افزايش نشان داد، به علاوه تاخير در زمان كاشت، تأثيری بر روی درصد روغن دانه نداشت برخی مطالعات روی كشت دير هنگام كلزا نشان داده كه گیاه از تعداد غلاف كمتری در بوته برخوردار بوده ولی تعداد دانه در غلاف افزايش داشت كه این امر، تا حدودی افت عملكرد ناشی از كشت دير هنگام را جبران كرد (Jenkins and Leich, 1986).

نتايج حاصل از آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان داد كه بین تراكمهای مختلف از لحاظ تأثير بر این صفت اختلاف آماری با معنی دار وجود دارد. نتايج مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان داد كه بیشترین عملكرد دانه از تراكم دوم (۸۰ بوته در متر مربع) با ۴/۹۹ تن در هكتار و كمترین عملكرد دانه از تراكم چهارم با ۳/۳۵ تن در هكتار بدست آمد. عملكرد گیاه كلزا در تراكم سوم و چهارم (۱۰۰ و ۱۲۰ بوته در متر مربع) نسبت به تراكم اول و دوم (۶۰ و ۸۰ بوته در متر مربع) کاهش یافته كه معنی دار می باشد. افزايش عملكرد در تراكم ۸۰ بوته در متر مربع احتمالاً بدلیل عدم رقابت درون گونه ای در این تراكم برای عوامل محیطی مانند نور، آب و مواد غذایی می باشد كه گیاه در این تراكم توانسته حداكثر بهره وری را از عوامل محیطی فوق الذکر نماید و با افزايش اجزای عملكرد، عملكرد دانه را ارتقاء دهد. روند نتايج بدست آمده با نتايج بدست آمده توسط رودی و همكاران (۱۳۸۳) و اولد و همكاران (Auld et al., 1984) مطابقت دارد. اثر متقابل بین تاريخ كاشت و تراكم بر عملكرد دانه از نظر آماری معنی دار نبود.

نتايج آنالیز واریانس درصد روغن (جدول ۱) نشان داد كه بین تراكمهای مختلف از لحاظ تأثير بر این صفت اختلاف آماری یا معنی دار وجود ندارد. نتايج مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان داد كه بین میانگین تراكمهای مختلف از لحاظ این صفت در سطح ۵% اختلاف آماری یا معنی دار وجود ندارد. عدم وجود اختلاف معنی دار بین تراكمهای مختلف از لحاظ این صفت احتمالاً به علت حاصلخیزی یكنواخت خاک، توانایی دسترسی بوته ها به عوامل رشد و غیره می باشد. نتايج بدست آمده با نتايج كسب شده توسط صمدی و همكاران (۱۳۷۹)، تایلور و اسمیت (Taylor and Smith, 1992) مطابق است. اثر متقابل تاريخ كاشت و تراكم بر درصد روغن در سطح احتمال ۵% از لحاظ آماری معنی دار نبود.

**عملكرد دانه:** نتايج آنالیز واریانس عملكرد دانه (جدول ۱) نشان داد كه بین تاريخهای مختلف كشت از لحاظ تأثير بر این صفت اختلاف معنی دار از نظر آماری وجود دارد. نتايج مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان داد كه تاريخهای كاشت ۲۵ شهریور و ۵ مهر بیشترین عملكرد دانه را كسب نمودند. افزايش معنی دار عملكرد در تاريخهای كشت زودتر احتمالاً به علت كاشت زودتر، تولید شاخص سطح برگ بیشتر، افزايش فوتوسنتز و وزن خشك و در نهایت افزايش اجزای عملكرد بخصوص تعداد غلاف بیشتر است و تاخير در كاشت به علت کاهش اجزای عملكرد در هر گیاه باعث کاهش عملكرد می شود. وایت فیلد (Whitfield, D.M, 1992) اظهار نمود كه با بالا رفتن دما در مراحل دانه بندی، میزان تنفس غلافها به سرعت افزايش مییابد كه سبب اتلاف بیش از حد مواد فتوسنتزی می شود. بنابراین مواد غذایی كافی به دانه ها نرسیده و درصد دانه های سبك و پوك زیاد میگردد. تاريخ كاشت بر تمام اجزاء عملكرد دانه كلزا به جزء تعداد دانه در غلاف اثر بسیار معنی داری دارد. تحقیقات نشان می دهد عامل تعیین كننده عملكرد كلزای پاییزه، رشد بهاره و انتقال كربوهیدراتها از بخش های رویشی گیاه می باشد. اما باید توجه داشت افزايش

جدول ۱- میانگین مربعات صفات اندازه گیری شده

Table1- Analysis of variance for measured traits

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	DM ماده خشک	شاخص سطح برگ LAI	درصد روغن Oil percentage	عملکرد دانه Seed yield	تعداد غلاف در بوته No pod per plant	تعداد دانه در غلاف No seed per pod
تکرار Replication	2	234.41 <sup>ns</sup>	7.41 <sup>ns</sup>	17.34 <sup>ns</sup>	1.39 <sup>ns</sup>	2244.03 <sup>ns</sup>	14.20 <sup>ns</sup>
تاریخ کاشت Sowing Date	3	400.93*	4.71*	29.41 <sup>ns</sup>	3.20*	8678.27*	17.01 <sup>ns</sup>
خطای a Error a	6	8.82	0.93	22.87	0.55	1172.76	8.90
تراکم Plant Density	3	1453.39*	1.53*	17.82 <sup>ns</sup>	2.11*	5634.98**	7.94 <sup>ns</sup>
تاریخ کاشت×تراکم Sowing Date× Plant Density	9	180.53 <sup>ns</sup>	1.45 <sup>ns</sup>	22.19 <sup>ns</sup>	0.51 <sup>ns</sup>	2352.05*	14.39 <sup>ns</sup>
خطای b Error b	24	314.99	0.33	19.32	0.53	1005.76	8.19
ضریب تغییرات CV		18.70	17.3	10.30	8.50	12.30	15.70

ns, \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار بودن و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

Ns, \* and \*\*: Non-significant and significant at 5 and 1% level of probability, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده

Table 2- Mean comparison of measured traits.

تیمارها Treatments	صفات Traits	متوسط درصد روغن Oil percentage	ماده خشک DM	شاخص سطح برگ LAI	تعداد غلاف در بوته No pod per plant	تعداد دانه در غلاف No seed per pod	عملکرد دانه Grain yield (ton/ha)
۲۵ شهریور (16 Sep)		43.81a	50.87b	4.98a	109.45ab	22.43a	4.97a
۵ مهر (27Sep)	تاریخ کاشت Sowing Date	46.97a	63.14a	4.60ab	136.60a	23.68a	4.84a
۱۶ مهر (8 Oct)		45.59a	38.04c	2.04c	94.45ab	22.25a	4.01bc
۲۶ مهر (18 Oct)		47.22a	37.02c	2.03c	72.56c	24.80a	3.86c
تراکم بذر Plant density		45.47a	64.88a	4.48a	112.60ab	24.03a	4.64a
	60	44.89a	51.33ab	3.72ab	128.33a	23.81a	4.99a
	80	45.55a	38.54b	2.20c	93.17bc	23.08a	3.34b
	100	47.67a	40.93b	2.93bc	87.95c	22.23a	3.92b
	120						

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۵% اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

Means, in each row followed by similar letter are not significantly different at 5% level.



## References

## منابع

- اطلسی پاک، و.، مسکر باشی، م.، مامقانی، ر.، نبی پور، م. ۱۳۸۵. تأثیر آرایش کاشت بر صفات مورفولوژیک، اجزاء عملکرد و عملکرد در کانوپی سه رقم کلزای بهاره در منطقه اهواز. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، ۵-۷ شهریور ۱۳۸۵، ص ۱۷.
- آیاری، هوشنگ. شکاری، فریبرز. شکاری، فرید. ۱۳۷۹. دانه‌های روغنی زراعت و فیزیولوژی. انتشارات عمیدی.
- دهشیری، ع. ۱۳۷۸. کلزا. انتشارات دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی معاونت ترویج.
- رامنه، و. ۱۳۸۵. بررسی اثرات میزان بذر و فاصله خطوط بر روی عملکرد و دیگر صفات ارقام بهاره کلزا. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، ۵-۷ شهریور ۱۳۸۵، ص ۹۱.
- راهنما، ع.، قدرتی، غ.، دهقان، ا. و همکاران. ۱۳۸۵. راهنمای کاشت، داشت و برداشت کلزا در استان خوزستان. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان، مدیریت ترویج و نظام بهره برداری.
- رودی، داوود. رحمان پور، سیامک. جاویدفر، فرزاد. ۱۳۸۲. زراعت کلزا - نشریه ترویجی بخش تحقیقات دانه‌های روغنی.
- رودی، د. و هدایت زاده، ه. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر روش کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا. هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، ۳-۵ شهریور ۱۳۸۳، ص ۳۹۰.
- صمدی، احمدرضا. ۱۳۷۹. بررسی تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم کلزا در داراب.
- عبدالرحمانی، بهمن. ۱۳۸۲. مدیریت زراعی تولید کلزا در شرایط دیم. دفتر برنامه ریزی رسانه‌های ترویجی.
- عزیزی، م، سلطانی، ا، و خاوری خراسانی، س. ۱۳۸۳. کلزا - فیزیولوژی، زراعت، به نژادی، تکنولوژی زیستی، ترجمه، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- فرجی، ا. ۱۳۸۳. اثر فاصله ردیف و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا (رقم کوانتوم) در گنبد. نهال و بذر، ۲۰: ۲۹۷-۳۱۴.
- فرجی، ا. ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی: اثر تاریخ کاشت، میزان بذر و فاصله ردیف بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا رقم RG-S003 در گنبد. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.
- فناپی، ح.، کیخا، غ.، اکبری مقدم، ح.، مدرس نجف آبادی، س. و نارویی داد، م. ۱۳۸۴. اثر روش کاشت و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد هیبرید هایولا ۴۰۱ کلزا در شرایط سیستان. نهال و بذر، ۲۱(۳): ۳۹۹-۴۱۰.
- کوچکی، ع. ۱۳۷۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات آستان قدس رضوی. ۳۸۹ صفحه.
- Abuzeid , A.E. and S.J.wilcockson.1989.Effect of sowing date, plant density and year on growth and yield of Brassica oleraceae . J.Agric .Sci . Camb . 112:359-367
- Auld ,D.L. , B.L. Bettis., and M.J.Dial. 1984. Planting date and cultivar effect on winter rape production. Argon . J. 76:197-200 .
- Ciesielski, F and Musnicki CZ. 1987. Growth regulators in winter oilseed rape cultivation. Proc. 7th Intern. Rapeseed Congr., Poznań, 4: 940-947.
- George, W., and Dickerson, G. 2005. Specialty Corn. Guide H-235. Cooperative Extension Service .College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State University. Internet search. <http://www.cahe.nmsu.edu>.

- Chay, P., and N. Thurling. 1989.** Variation in pod length in spring rape (*Brassica napus* L.) and its effect on seed yield component. *J. Agric. Sci.* 113:139-147 .
- Ghosh, D.C. 1994.** Effect of sowing date and plant density on productivity and economics of yellow sarson (*B. campestris*) . *Ind. J. Agron.* 39:54-57 .
- Ghosh, D.C. , and D. mukhopadhyay. 1994.** Growth and productivity of Indian rapeseed (*B. campestris*) growth under short and mild winter condition of west Bengal . *Ind. J. Agric Res.* 28:239-244 .
- Gross, A.T.H. 1963.** Effect of date of planting on yield plant height ,flowering and maturity of rape and turnip rape . *Agron. J.* 56:76-78 .
- Heikkinen, M.K., Auld, D.L. 1991.** Harvest index and yield of winter rapeseed grown at different plant populations.
- Hodgson, AS. 1979.** Rapeseed adaptation in northern new south Wales .yield component and grain quality of *B. campestris* and *B. napus* in relation to planting date . *Aus. J. Agric. Res* 30:19-27.
- Jasinska, Z., Kotechi, A., Malarz, W., Musnicki, C., Jodkowski, M., Budzynski, W., Wrobel, E., and Sikora, B. 1987.** The influence of sowing dates and sowing rates on the development and yield of winter rape varieties. *Proc. 7th Int. Rapeseed Conf., Poznan Poland*, pp. 886-892.
- Jenkins, P.D. and M.H. Leich. 1986.** Effect of sowing date on the growth and yield of winter oilseed rape (*B. napus*). *J. Agric. Sci. Camb.* 105:405-420
- Kurmi, K., and M.M. Kalta 1992.** Effect of sowing date , seed rate and method of sowing on growth , yield and oil content of rapeseed (*B. napus*). *Ind. J. Agron.* 37:595-597
- Mendham, N.J. ,and R.K. Scot. 1975.** The limiting effect of plant size at inflorescence initiation on subsequent growth and yield of oilseed rape (*B. napus* ). *J. Agric. Sci. Camb.* 84:487-502 .
- Mendham, N.J. and P.A. Shipway. ,and R. K. Scot .1981a.** The effect of delayed sowing and weather on growth , development and yield of winter oilseed rape (*B. napus*) *J. Agric. Sci. Camb.* 96:389-416 .
- Norwood, C. 2001.** Dry land corn in western Kansas: effect of hybrid maturity, planting date and plant population. *Agronomy Journal* 93: 540-547
- Olsson, I. 1974.** Row spacing in spring-sown oilseed crops. In *Proc. Int. Rapskon gress, 4th, Giessen, West Germany*, PP: 212–215.
- Singh, S., R.K. Pannu., and M. Chand. 1996.** Effect of sowing time on radiation characteristic and heat unit requirement of *Brassica* genotype. *Crop. Res.* 11:145-150.
- Soxhlet, F. 1879.** Die gewichtsanalytische Bestimmung des Milchfettes, *Polytechnisches J. (Dingler's)*, 232, 461 .
- Scot, R.K. , E.A. Oguremi. , J.D. Ivins. ,and N.J. Mendham. 1973.** The effect of sowing date and season on growth and yield of oilseed rape (*B. napus*). *J. Agric. Sci. Camb.* 81:277-285.

بررسی تاثیر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد، اجزاء عملکرد دانه و روغن در کلزای پاییزه در منطقه کرج

**Taylor, A.J., and C.J. Smith .1992.** Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield component of irrigated canola (*B.napus*) grown on a red-brown earth in south –eastern Australia .*Aust . J.Agric.Res.*43:1929-1641.

**Whitfield, D.M. 1992.** Effects of temperature and ageing on CO<sub>2</sub> exchange of pods of oilseed rape (*Brassica napus*). *Field Crops Res.* 28:271–280.

Archive of SID